Extension Sud de la Ligne T1
du BHNS de Nîmes Métropole

Volume 1 : Dossier d'enquête publique unique
(article R123-8 du code de l'environnement)

- **Pièce A : Volet 2 - Etude d'impact**
  Volet 3 - Décision au cas par cas
  Volet 4 - Avis de l'autorité environnementale
- **Pièce B : Mention des textes qui régissent l'enquête publique unique**
- **Pièce C : Autres avis et autres autorisations nécessaires pour réaliser le projet**
- **Pièce D : Bilan de la concertation**

JUIN 2018

Sommaire

Pièce A : Volet 2 - Etude d'impact

1. PREAMBULE 17
1.1. Objectifs et contenu de l'étude d'impact 17
1.2. Contexte réglementaire 17
2. IDENTITE DU DEMANDEUR 18
3. DESCRIPTION DU PROJET 19
3.1. Contexte de l'opération 19
3.2. Objectifs du projet 19
3.3. Apports du projet 19
3.4. Localisation du projet et aires d'étude 21
3.5. Principes généraux 23
3.5.1. Insertion de la ligne T1 23
3.5.2. Stations 23
3.5.3. Pôle d'Echange Multimodal (PEM) 23
3.5.4. Parcs relais (P+R) 23
3.5.5. Modes actifs 23
3.5.6. Le matériel roulant 24
3.6. Description des caractéristiques physiques du projet 26
3.6.1. La plateforme du BHNS 26
3.6.2. L'élargissement de la route de Saint Gilles 29
3.6.3. Le rond - point Euro 2000 30
3.6.4. Le rond - point et le Parc Relais (P+R) des Canaux, une refonte totale 31
3.6.5. La place De Lattre de Tassigny, l'émergence d'une nouvelle centralité 32
3.6.6. L'aménagement du parc relais (P+R) et du Pôle d'Echange Multimodal de Caissargues Sud 33
3.6.7. Les passerelles 34
3.6.8. Le prolongement de l'ouvrage cadre du Mirman 36
3.7. Détails fonctionnels 37
3.7.1. Fréquentation des voyageurs 37
3.7.2. Temps de parcours des bus 39
3.7.3. Fréquence de passage des bus 39
3.8. Organisation des travaux 39
3.8.1. Durée des travaux 39
3.8.2. Organisation géographique 39
3.8.3. Principaux phasages des travaux 40
3.9. Estimation des types et quantités de résidus et d'émissions 46
3.9.1. Démolitions et exigences en matière d'utilisation des terres 46
3.9.2. Procédé de fabrication, nature des matériaux et des ressources naturelles utilisés 46
3.9.3. Demande et utilisation de l'énergie 46
3.9.4. Résidus et émissions attendus 46
4. ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT 47
4.1. La population et la santé humaine 47
4.1.1. Données socio-économiques de la communauté d'agglomération Nîmes Métropole 47
4.1.2. Occupation du sol 50
4.1.3. Equipements publics, commerces et activités 50
4.1.4. Espaces agricoles 52
4.1.5. Tourisme et loisirs 52
4.1.6. Documents de planification et urbanisme réglementaire 53
4.1.7. Projets en cours, et perspectives d'évolution 57
4.1.8. Les déplacements 61
4.1.9. Le bruit 86
4.1.10. Les vibrations 93
4.1.11. Les risques technologiques 93
4.2. Le milieu naturel 95
4.2.1. Présentation du secteur d'étude 95
4.2.2. Résultat des inventaires 100
4.2.3. Synthèse des enjeux et fonctionnalités écologiques 125
4.2.4. Habitats et espèces d'intérêt communautaire, présents et fortement potentiels qui feront l'objet de l'évaluation des incidences 127
4.3. Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat 128
4.3.1. Le climat 128
4.3.2. L'air 131
4.3.3. La géologie et les sols pollués 137
4.3.4. Le relief 139
4.3.5. Les eaux superficielles 140
4.3.6. Les eaux souterraines et les captages d'eau potable 156
4.3.7. Programmes de reconquête de la qualité des eaux et des milieux aquatiques 161
4.3.8. Analyse hydrologique 167
4.3.9. Analyse hydraulique des conditions actuelles d'évacuation des crues et des ruissellements pluviaux 174
4.3.10. Les risques naturels 183
4.4. Les biens matériels 189
4.4.1. Situation foncière 189
4.4.2. Les biens matériels 191
4.5. Le patrimoine culturel 196
4.5.1. Le patrimoine culturel : monuments, sites et vestiges archéologiques 196
4.5.2. Contexte paysager 197
4.6. Synthèse des enjeux de l'état actuel et évolution 216

5. ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT....220
5.1. Cadre méthodologique : analyse des incidences....220
5.2. Les incidences spécifiques imputables à la phase de travaux.221
5.2.1. Préambule....221
5.2.2. Population et santé humaine....221
5.2.3. Milieu naturel....224
5.2.4. Terres, sol, air, et eau....231
5.2.5. Biens matériels....232
5.2.6. Patrimoine culturel....233
5.2.7. Projets cumulés....234
5.3. Les incidences sur la population et la santé humaine en phase d'exploitation....235
5.3.1. Données socio-économiques....235
5.3.2. Occupation du sol....236
5.3.3. Consommation d'espace....236
5.3.4. Equipements publics et commerces....236
5.3.5. Agricultures....236
5.3.6. Tourisme et loisirs....237
5.3.7. Compatibilité avec les documents de planification et urbanisme réglementaire .240
5.3.8. Déplacements....244
5.3.9. Bruit....260
5.3.10. Vibrations....265
5.3.11. Chaleur et radiation....265
5.3.12. Technologies et substances utilisées....265
5.3.13. Odeurs et hygiène....265
5.3.14. Sécurité et salubrité publique....265
5.3.15. Emissions lumineuses....266
5.3.16. Risques technologiques....268
5.3.17. Evaluation des risques sanitaires....269
5.4. Les incidences sur le milieu naturel en phase d'exploitation ...272
5.4.1. Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 considérés....277
5.5. Les incidences sur les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat en phase d'exploitation....278
5.5.1. Facteurs climatiques....278
5.5.2. Air....278
5.5.3. Géologie et les sols pollués....283
5.5.4. Relief....283
5.5.5. Eaux superficielles....284
5.5.6. Eaux souterraines, ressource en eau et captages d'eau potable....294
5.5.7. Programmes de reconquête de la qualité des eaux et des milieux aquatiques....296
5.5.8. Risques naturels....296
5.6. Les incidences sur les biens matériels....297
5.6.1. Situation foncière....297
5.6.2. Réseaux....297
5.6.3. Collecte des déchets....298
5.7. Les incidences sur le patrimoine culturel....298
5.7.1. Patrimoine culturel : monuments, sites et vestiges archéologiques....298
5.7.2. Contexte paysager....298
5.8. Synthèse des incidences et des impacts sur l'environnement.304
5.8.1. Evaluation des impacts du projet....304
5.8.2. Phase de travaux....305
5.8.3. Phase d'exploitation....307
5.9. Les incidences cumulées du projet avec d'autres projet connus 311
5.10. Les incidences cumulées avec la ligne T1 existante....314
5.10.1. Déplacements....314
5.10.2. Cadre de vie....314
5.10.3. Risque inondation....315
5.10.4. Qualité de l'air....316
5.10.5. Nuisances sonores....316
5.10.6. Les effets cumulés de la Ligne T1 existante et de son extension vers le sud....316
5.11. Les incidences spécifiques aux infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2....316
5.11.1. Analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation....316
5.11.2. Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements 316
5.11.3. Les coûts collectifs des pollutions et nuisances et les avantages induits....317
5.11.4. Les incidences sur la consommation énergétique....318
5.11.5. Description des hypothèses de trafics et mesures de protection des nuisances sonores....319
6. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ENVISAGEES....321
6.1. La traversée des bras du Vistre....321
6.2. Le prolongement de l'ouvrage cadre existant dans le Mirman .322
6.3. Décaissement des terrains agricoles en amont de la route de Saint Gilles....324
7. VULNERABILITE DU PROJET....327
7.1. Vulnérabilité du projet au changement climatique....327
7.1.1. Contexte....327
7.1.2. Vulnérabilité de l'extension Sud de la ligne T1 au changement climatique....327
7.2. Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes....327
7.2.1. Risque inondation....327
7.2.2. Risques technologiques....328

8. MESURES ENVIRONNEMENTALES DEMARCHE « EVITER, REDUIRE, COMPENSER »....329
8.1. Démarche appliquée au projet....329
8.2. Mesures d'évitement....329
8.3. Mesures de réduction....331
8.4. Mesures de compensation....361
8.5. Mesures d'accompagnement....380
8.6. Synthèse des mesures retenues par le maître d'ouvrage....385
8.7. Bilan des mesures en phase de travaux....389
8.8. Bilan des mesures en phase exploitation et impacts résiduels391
9. MESURES DE SUIVI....396
9.1. Suivi des mesures de réduction et d'accompagnement pour le milieu naturel....396
9.2. Suivi scientifique sur l'évolution de la végétation post-travaux396
9.3. Suivi des ouvrages hydrauliques....396
9.4. Suivi acoustique....397
10. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS, PLANS ET PROGRAMME DE PORTEE SUPERIEURE....398
10.1. Schéma Régional Climat-Air-Énergie....398
10.2. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Sud du Gard....398
10.3. Plans Locaux d'Urbanisme (PLU)....399
10.4. Plan de Déplacements Urbains de Nîmes Métropole (PDU)....399
10.5. Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)....399
10.6. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)....399
10.7. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Vistre-Vistrenque (SAGE)....401
10.8. Du Plan de Protection Contre les Inondations (PPCI) au Plan d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) du Vistre et au programme Cadereau de la ville de Nîmes....401
10.9. Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) 2016-2021 – Bassin Rhône Méditerranée....402
10.9.1. PGRI : Un plan de gestion des risques d'inondation pour le bassin Rhône-Méditerranée....402
10.9.2. Objectifs de gestion des risques d'inondation pour le bassin Rhône-Méditerranée. 403
10.9.3. Stratégie locale du TRI de Nîmes (SLGRI)....403
10.10. Contribution du projet à la réalisation des objectifs mentionnés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement....405
10.11. Contribution du projet à la réalisation des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10 du code de l'environnement 405
11. METHODOLOGIE....406
11.1. La méthodologie globale....406
11.2. Le milieu naturel....406
11.2.1. Recueil préliminaire d'informations....406
11.2.2. Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections....406
11.2.3. Méthodes d'inventaires de terrain....406
11.2.4. Importance de la zone d'étude pour la conservation de la population locale des espèces....412
11.2.5. Critères d'évaluation....412
11.2.6. Espèces d'intérêt patrimonial et enjeu local de conservation....412
11.3. L'étude acoustique....414
11.4. La modélisation de la pollution atmosphérique....415
11.5. L'étude hydraulique....417
11.5.1. Le mode opératoire....417
11.5.2. Conditions aux limites....422
11.6. Etude de circulation....422
11.7. Recueil de données bibliographiques et de bases de données423
12. AUTEURS DE L'ETUDE....426
Pièce A : Volet 3 - Décision au cas par cas
Pièce A : Volet 4 - Avis de l'autorité environnementale
Pièce B : Mention des textes qui régissent l'enquête publique unique
1. Préambule....430
1.1. Objet de l'enquête publique unique....430
1.2. But de l'enquête publique....430
1.3. Mentions des textes qui régissent la présente enquête publique 430

2. Insertion de l'enquête dans la procédure administrative.....430
2.1. Concertation.....430
2.2. Examen de la complétude du dossier et avis de l'autorité environnementale.....431
2.3. Enquête publique unique.....431
2.4. Déclaration de projet.....431
2.5. Déclaration d'utilité publique.....432
2.6. Enquête parcellaire.....432
2.7. Autorisation environnementale.....432
2.8. Servitude d'utilité publique.....433
2.9. Mise en compatibilité du Plan Local d'Urbanisme.....433
3. Décisions et autorités compétentes.....433

Pièce C : Autres avis et autres autorisations nécessaires pour réaliser le projet

1. Avis sur le projet.....435
2. Les autres autorisations nécessaires pour réaliser le projet....436

Pièce D : Bilan de la concertation

Figures

Figure 1 : Localisation du tracé 21

Figure 2 : Plan de situation 22

Figure 3 : Illustration d'une station type 23

Figure 4 : Exemple à proximité immédiate du franchissement du Vistre de la Fontaine 24

Figure 5 : Plan synoptique du tracé de l'extension Sud de la ligne T1 25

Figure 6 : Localisation des coupes sur le plan synoptique du tracé de l'extension Sud de la ligne T1 28

Figure 7 : Localisation du rehaussement 29

Figure 8 : Coupes de l'élargissement de la route de Saint Gilles au niveau de la plaine agricole 29

Figure 9 : Localisation des ouvrages de franchissement 34

Figure 10 : Vue en plan des passerelles 1 et 2 34

Figure 11 : Coupes transversales et longitudinales des passerelles de franchissement 35

Figure 12 : Photomontage de la passerelle sur le Vieux Vistre 35

Figure 13 : Situation du projet d'extension Sud de la ligne T1 au Sud au sein du réseau Tango 38

Figure 14 : Localisation des deux tronçons de travaux 39

Figure 15 : Réalisation des travaux Secteur 1 - phase 2 (rond-point des Canaux) 40

Figure 16 : Réalisation des travaux Phase 1 des Secteurs 1 et 2 41

Figure 17 : Réalisation des travaux Secteur 2 - phase 2 42

Figure 18 : Réalisation des travaux Secteur 2 - phases 3 et 4 43

Figure 19 : Réalisation des travaux Secteur 2 - phase 5 43

Figure 20 : coupe de l'ouvrage hydraulique sur le Mirman 44

Figure 21 : reprofilage du fossé de St Gilles 45

Figure 22 : Population et densité communales 48

Figure 23 : Nombre d'emplois par commune 49

Figure 24 : Occupation du sol 50

Figure 25 : Equipements publics 50

Figure 26 : Infrastructures scolaires 51

Figure 27 : Sécurité et secours 51

Figure 28 : Agriculture (Registre parcellaire enregistré en 2014) 52

Figure 29 : Perspectives de développement de l'offre de logement sur Caissargues 57

Figure 30 : Tracé de la LGV – Contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier 58

Figure 31 : Extrait de la plaquette de concertation 2016 (Nîmes Métropole) 58

Figure 32 : Perspectives de développement 60

Figure 33 : Taux d'équipement des ménages en voiture 62

Figure 34 : Caractéristiques des déplacements 63

Figure 35 : Détail des déplacements 64

Figure 36 : Flux domicile - travail depuis Nîmes et Caissargues 65

Figure 37 : Flux domicile - travail vers Nîmes et Caissargues 65

Figure 38 : La domanialité du réseau 67

Figure 39 : Le réseau routier 67

Figure 40 : Profil de la Route de Saint Gilles et de la RD42 68

Figure 41 : Trafics routiers journaliers 69

Figure 42 : Trafics routiers HPM (Heure de Pointe Matin) 71

Figure 43 : Trafics routiers HPM (Heure de Pointe Soir) 71

Figure 44 : Trafics de poids lourds 72

Figure 45 : Comptage directionnels 73

Figure 46 : Synthèse de la circulation au niveau de Caissargues 75

Figure 47 : Remontée de file HPM/HPS (Heure de Pointe Matin/Soir) 77

Figure 48 : Temps de parcours sur la RD42 78

Figure 49 : Cheminements doux 79

Figure 50 : Voies cyclables (en vert) 80

Figure 51 : Usages piétons 80

Figure 52 : Zone 30 81

Figure 53 : Lignes 12 (vert foncé), J2 (gris), 41 (vert clair) et 42 (rouge) - Extrait du plan du réseau de transports collectifs périurbain 81

Figure 54 : Ligne C30 du réseau Edgard - Extrait du plan des lignes du réseau Edgard..... 82

Figure 55 : Ligne T1 (en orange) - Extrait du plan du réseau de transports collectifs urbains TANGO..... 82

Figure 56 : Localisation des stationnements sur Caissargues..... 84

Figure 57 : Taux d'occupation des stationnements..... 84

Figure 58 : Situation du parc relais A54 Caissargues..... 85

Figure 59 : Carte de Bruit Stratégique (CBS)..... 88

Figure 60 : Extrait du projet du Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de la ville de Caissargues..... 88

Figure 61 : Extrait du Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de la ville de Nîmes. 89

Figure 62 : Carte de localisation des points de mesures..... 90

Figure 63 : Secteur d'étude..... 95

Figure 64 : Réseau Natura 2000..... 96

Figure 65 : Zonages d'inventaires écologiques..... 97

Figure 66 : Plans Nationaux d'Actions..... 98

Figure 67 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique..... 99

Figure 68 : Habitats naturels – Classification EUNIS..... 102

Figure 69 : Carte de localisation des sondages pédologiques..... 103

Figure 70 : Carte de localisation des espèces invasives recensées (1/2)..... 105

Figure 71 : Carte de localisation des espèces invasives recensées (2/2)..... 105

Figure 72 : Enjeux relatifs aux insectes (1/2)..... 107

Figure 73 : Enjeux relatifs aux insectes (2/2)..... 107

Figure 74 : Enjeux relatifs aux amphibiens..... 110

Figure 75 : Enjeux relatifs aux reptiles..... 111

Figure 76 : Enjeux relatifs aux oiseaux SECTEUR NORD (1/2)..... 115

Figure 77 : Enjeux relatifs aux oiseaux SECTEUR SUD (2/2)..... 115

Figure 78 : Enjeux relatifs aux mammifères (1/2)..... 124

Figure 79 : Enjeux relatifs aux mammifères (2/2)..... 124

Figure 80 Approche des continuités écologiques..... 126

Figure 81 : Précipitations cumulées annuelles enregistrées à la station de Nîmes – Courbessac..... 128

Figure 82 : Précipitations pour les années 2011, 2012, 2013, 2014 et 2015 enregistrées à la station de Nîmes - Garons..... 128

Figure 83 : Les phénomènes de neige, brouillard, et orage sur la station de Nîmes - Garons 129

Figure 84 : Coordination entre les différents plans et schéma..... 130

Figure 85 : Estimation des concentrations moyennes annuelles de NO2 – année 2015..... 132

Figure 86 : zones de dépassement de la valeur limite horaire de NO2 – année 2015..... 132

Figure 87 : profil moyen annuel NO2..... 133

Figure 88 : profil moyen journalier NO2..... 133

Figure 89 : profil moyen annuel ozone..... 134

Figure 90 : cadastre 2012 des émissions en Nox..... 134

Figure 91 : cadastre 2012 des émissions de PM10 Estimation des émissions atmosphériques dans le domaine d'étude..... 135

Figure 92 : Schéma structural des Costières nîmoises..... 137

Figure 93 : Carte géologique de la zone d'étude..... 138

Figure 94 : Le relief..... 139

Figure 95 : Cours d'eau interceptés par le projet..... 140

Figure 96 : Cartographie des cours d'eau au titre de la police de l'eau – Bassin versant du Vistre..... 141

Figure 97 : Emprise du bassin versant du Vistre..... 141

Figure 98 : Schéma de principe de l'aménagement retenu sur le fossé de Saint Gilles constituant le PAPI Cadereau (source EGIS – 2008)..... 143

Figure 99 : Aménagements du fossé de Saint Gilles prévus au PAPI Cadereau depuis le Chemin du Bachas au Baou (source EGIS 2008).. 143

Figure 100 : Profil en long des lignes d'eau de crue calculées par BRL en 2013..... 144

Figure 101 : Lignes de contrôle 9 et 10 retenues par BRL dans son analyse de l'aléa inondation du Haut Vistre, Buffalon et Moyen Vistre (2013)..... 145

Figure 102 : Hydrogrammes de crue du Vistre au droit des Lignes de contrôle 9 et 10 retenues par BRL dans son analyse de l'aléa inondation du Haut Vistre, Buffalon et Moyen Vistre (2013)..... 145

Figure 103 : Zone inondable pour les crues décennale et centennale du Vistre au droit du projet d'extension T1 sud.. 145

Figure 104 : Extrait de l'inventaire des zones sinistrées en septembre 2005 sur Caissargues. 146

Figure 105 : Plan de localisation de la digue du Vistre à Caissargues 146

Figure 106: Profil type de la digue de Caissargues (source : VTA 2014 – CCE&C) 146

Figure 107 : Digue en rive gauche du Vieux Vistre 147

Figure 108 : Vue en plan de la digue entre l'autoroute et la route de Saint Gilles réalisée par la société CCE&C en juillet 2014 danbs le cadre de la VTA de l'ouvrage sous maitrise d'ouvrage de la mairie de Caissargues. 147

Figure 109 : Profil en long de la digue relevé en 2006 par la société SIEE. 148

Figure 110 : Occurrences de surverse des ouvrages de franchissement du ruisseau de Mirman à proximité du projet d'extension 149

Figure 111 : Ouvrages limitants favorisant les débordements du ruisseau de Mirman et passage piéton souterrain de traversée de la RD 149

Figure 112 : Hauteurs de submersion calculées pour une crue centennale du Mirman d'après étude EGIS de 2010 150

Figure 113 : Carte d'inondabilité obtenue par analyse hydro géomorphologique (CAREX, 2004) 150

Figure 114 : Limites des bassins versants et impluviums drainés jusqu'au projet d'extension depuis la Nationale 113 151

Figure 115 : Fossé bétonné caractéristique des conditions de collecte des eaux pluviales le long de la RD42 151

Figure 116 : Principal émissaire pluvial collectant les ruissellements générés sur la RD42 et la zone EURO 2000 151

Figure 117 : Typologie des ouvrages de collecte des eaux pluviales au droit du projet d'extension. 152

Figure 118 : Localisation des masses d'eau 153

Figure 119 : Carte des catégories piscicoles 155

Figure 120 : Les masses d'eau souterraines 156

Figure 121 : Localisation des points d'eau recensés 157

Figure 122 : Direction des écoulements souterrains 158

Figure 123 : Zone de protection des captages de la Carreirasse et de la BAN. 160

Figure 124 : Notion de bon état 162

Figure 125 : Localisation des points d'injection des débits de crue du Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès avec indication de l'impluvium retenu pour décrire le processus de ruissellement 168

Figure 126 : Hyetogrammes représentatifs des pluies de projet d'occurrence 10 et 100 ans sur Nîmes 169

Figure 127 : Hyetogrammes représentatifs des pluies de projet représentatives des événements pluvieux de 1988 et 2005. 169

Figure 128 : Section de contrôle 9 retenue par BRL pour son modèle hydraulique du Vistre (PPRi Haut Vistre, Buffalon et Moyen Vistre – Phase 2, MOA : DDTM du Gard). 169

Figure 129 : Hydrogrammes de crues du Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès à prendre en compte en amont du modèle hydraulique pour un événement de crue d'occurrence 10 ans. 171

Figure 130 : Hydrogrammes de crues du Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès à prendre en compte en amont du modèle hydraulique pour un événement de crue de type 2005. 171

Figure 131 : Hydrogrammes de crues du Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès à prendre en compte en amont du modèle hydraulique pour un événement de crue d'occurrence 100 ans. 172

Figure 132 : Hydrogrammes de crues du Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès à prendre en compte en amont du modèle hydraulique pour un événement de crue de type 1988. 172

Figure 133 : Bassins versants utilisés dans le modèle hydrologique pluie-débit pour caractériser les conditions de ruissellement en l'état actuel 172

Figure 134 : Impluviums drainés au sein du modèle jusqu'au Mirman et jusqu'au Vistre. 173

Figure 135 : Localisation des points de références pour le calcul des débits de pointe en l'état actuel à partir du modèle hydrologique Pluie-débit 173

Figure 136 : Emprise 2D d'analyse pour l'étude hydraulique 174

Figure 137 : Emprises inondées pour les crues 10ans, 100 ans et type 1988 175

Figure 138 : Hauteurs de submersion pour la crue 10 ans 176

Figure 139 : Hauteurs de submersion pour une crue type 2005 176

Figure 140 : Hauteurs de submersion pour la crue 100 ans 177

Figure 141 : Hauteurs de submersion pour une crue type 1988 177

Figure 142 : Vitesses d'écoulement pour la crue 10 ans. 178

Figure 143 : Vitesses d'écoulement pour la crue type 2005 178

Figure 144 : Vitesses d'écoulement pour la crue 100 ans 179

Figure 145 : Vitesses d'écoulement pour une crue type 1988 179

Figure 146 : Zone inondable pour les crues décennale et centennale du Vistre au droit du projet d'extension T1 su (modèle BRL, 2009) 180

Figure 147 : Zone inondable pour les crues décennale et centennale du Vistre au droit du projet d'extension T1 180

Figure 148 : Relations entre débit total des crues du Vistre et niveau calculé en amont de l'autoroute pour les modèles développés par Egis en 2008, BRL en 2013 et SCE en 2016. 180

Figure 149 : Partie du territoire de Caissargues où les réseaux pluviaux non pris en compte dans les calculs hydrauliques du projet de restructuration 181

Figure 150 : Comparaison des PHE observées et calculées par le modèle d'EGIS et SCE. 182

Figure 151: Cartographie de l'aléa inondation au niveau du projet d'extension Sud T1 183

Figure 152: Enjeux retenus pour l'élaboration de la cartographie du risque inondation sur le territoire nîmois 184

Figure 153 : Zonage du risque inondation sur Nîmes et Caissargues au droit du projet d'extension 186

Figure 154 : Cartographie du risque de remontée de nappe 187

Figure 155 : Risques sismiques 187

Figure 156 : Cartographie de l'aléa glissement de terrain (DICRIM, 2013) 188

Figure 157 : Cartographie des communes soumises aux risques feux de forêt (DRM 2013) ... 188

Figure 158 : Situation foncière 190

Figure 159 : Etat de la voirie (Route de Saint-Gilles et RD42) 191

Figure 160 : Collecte des eaux pluviales le long de l'axe Route de Saint Gilles - RD42 191

Figure 161 : Vue de l'Ouvrage depuis le Nord 193

Figure 162 : Localisation et vue de l'ouvrage n°1 depuis l'Ouest 193

Figure 163 : Localisation et vue de l'ouvrage n°2 depuis l'Est 194

Figure 164 : Vue de l'ouvrage 3 depuis l'Ouest 194

Figure 165 : Vue de l'ouvrage 3 depuis l'Est 195

Figure 166 : Exemple de mobiliers existants sur le tracé 195

Figure 167 : Patrimoine archéologique et architectural 196

Figure 168 : Identification des sites archéologiques 196

Figure 169 : Le grand paysage 198

Figure 170 : Vues depuis la Route de Saint - Gilles et la RD42 201

Figure 171 : Analyse du paysage 205

Figure 172 : Composition du tissu urbain 209

Figure 173 : Coupe et photos sur la RD au cœur de la plaine agricole 211

Figure 174 : Coupe et photo au droit de la zone Euro 2000 212

Figure 175 : Coupe et photo de la centralité de Caissargues le long de la RD 213

Figure 176 : Coupe et photo sur la route de Saint Gilles à la sortie de Caissargues 214

Figure 177 : Photos sur le rideau végétal au terminus de l'extension de la ligne T1 215

Figure 178 : Accès impactés qui seront rétablis pour permettre de conserver l'accès aux parcelles 222

Figure 179 : localisation des zones de déblais et de remblais (évolution du TN – Terrain Naturel) 231

Figure 180 : Localisation des alignements d'arbres sur la Route de Saint Gilles et la RD42 ... 234

Figure 181 : Localisation des surfaces agricoles détruites du fait de l'élargissement de la Route de Saint Gilles 238

Figure 182 : Localisation des parcelles agricoles impactées par les mesures hydrauliques, notamment le projet de revitalisation du Vistre 239

Figure 183 : Localisation des servitudes 243

Figure 184 : Evolution des trafics avec et sans BHNS 248

Figure 185 : Coupe transversale type des passerelles 255

Figure 186 : Coupe transversale type au niveau de la plaine agricole 255

Figure 187 : Localisation de la voie dédiée aux modes actifs 256

Figure 188 : Localisation des habitations et synthèse des écarts ente l'état actuel et l'état futur (extension Sud de la ligne T1) 263

Figure 189 : Nouvelles zones éclairées par le projet 266

Figure 190 : Localisation de l'itinéraire de délestage (en rouge) 268

Figure 191 : Impacts du projet sur les mammifères (1/2) 273

Figure 192 : Impacts du projet sur les mammifères (2/2) 273

Figure 193 : Estimation des concentrations de benzène dans l'air 280

Figure 194 : Estimation des concentrations de NO2 dans l'air 281

Figure 195 : Estimation des concentrations de PM10 dans l'air 282

Figure 196 : Evolution du TN (terrain naturel) au Nord du projet et volumes de remblai au sein du lit majeur du Vistre 283

Figure 197 : Evolution du terrain naturel (TN) au Sud du Vistre 284

Figure 198 : Cartographie synthétique de l'évolution des surfaces enherbées et revêtues. ... 285

Figure 199 : Localisation du prolongement de l'ouvrage existant sur le cours d'eau du Mirman 286

Figure 200 : Ouvrage hydraulique amont existant 286

Figure 201 : Localisation des points de calcul du modèle hydraulique pour traduire les conditions d'écoulement des crues du Mirman au droit du projet d'extension. 286

Figure 202 : Niveaux d'eau, débits, vitesses d'écoulement calculés au sein des ouvrages de franchissement du Mirman par la route de Saint Gilles et l'avenue de la Granière – Etat actuel 287

Figure 203 : Niveaux d'eau, débits, vitesses d'écoulement calculés au sein des ouvrages de franchissement du Mirman par la route de Saint Gilles et l'avenue de la Granière – Etat projet intégrant projet d'extension de la ligne T1 287

Figure 204 : profil en long du Mirman au droit du projet d'extension de la ligne T1 287

Figure 205 : Localisation du franchissement du fossé de Saint Gilles 288

Figure 206 : Coupe du fossé de Saint Gilles restructuré dans le cadre du projet d'extension (1/2) 289

Figure 207 : Coupe du fossé de Saint Gilles restructuré dans le cadre du projet d'extension (2/2) 290

Figure 208 : Coupe longitudinale du fossé de Saint Gilles restructuré 291

Figure 209 : Hauteurs de submersion calculées au sein du futur ouvrage de couverture du fossé de Saint Gilles calculées à l'aide d'un modèle 2D pour un événement de pluie d'occurrence 40 ans. 292

Figure 210 : Evolution des hauteurs de submersion du projet si aucune mesure d'accompagnement, correctrice et compensatoire n'était mise en œuvre – Pluie 10 ans et crue décennale du Vistre. 293

Figure 211 : Evolution des hauteurs de submersion du projet si aucune mesure d'accompagnement, correctrice et compensatoire n'était mise en œuvre – Pluie 100 ans et crue centennale du Vistre. 293

Figure 212 : Intersection du projet avec le périmètre de protection du captage de la base navale 295

Figure 213 : Bilan vert 300

Figure 214 : Scénario n°1 321

Figure 215 : Scénario n°2 321

Figure 216 : Scénarii de la couverture du Mirman 323

Figure 217 : Terrains en amont de la Route de Saint Gilles aménagée à décaisser sur 20 cm 324

Figure 218 : Zoom sur la légende 324

Figure 219 : Evolution des niveaux de crue pour une pluie de période de retour 10 ans et une crue décennale du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine – Etat projet ne prenant pas en compte la pose de nouveaux réseaux à l'Est de la route de Saint Gilles et de la RD42 325

Figure 220 : Evolution des niveaux de crue pour une pluie de période de retour 100 ans et une crue centennale du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine – Etat projet ne prenant pas en compte la pose de nouveaux réseaux à l'Est de la route de Saint Gilles et la RD42 325

Figure 221 : Evolution des niveaux de crue pour une pluie comparable à l'événement de 2005 et une crue du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine reconstituée pour l'événement de 2005 – Etat projet ne prenant pas en compte la pose de nouveaux réseaux à l'Est de la route de Saint Gilles et la RD42 325

Figure 222 : Evolution des niveaux de crue pour une pluie comparable à l'événement de 1988 et une crue du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine reconstituée pour l'événement de 1988 – Etat projet ne prenant pas en compte la pose de nouveaux réseaux à l'Est de la route de Saint Gilles et de la RD42 325

Figure 223 : Localisation de la mesure d'évitement du boisement de chênes au Sud de la zone d'étude 330

Figure 224 : Localisation de la mesure de conservation de tous les arbres gîtes potentiels .. 331

Figure 225 : Localisation de la mesure d'adaptation du calendrier des travaux 335

Figure 226 : Exemple de boudins dédiés à l'absorption des hydrocarbures 337

Figure 227 : Illustration des différents types d'éclairages envisagés 338

Figure 228 : Localisation des futures zones d'éclairages (en jaune) et des éclairages existants (en vert) 338

Figure 229 : Représentation des différentes manières d'éclairer. 339

Figure 230 : Exemples de rampes 340

Figure 231 : Localisation des renforcements de corridors de transit principaux 340

Figure 232 : Localisation des séquences retenues pour la présentation des caractéristiques du réseau pluvial. 342

Figure 233 : Réseau pluvial projeté avant rejet dans le Vieux Vistre avec indication des dimensions des ouvrages de collecte projetés et établissement de l'évolution des débits de pointe évacués – [séquence 1] 343

Figure 234 : Réseau pluvial projeté avant rejet dans le Vieux Vistre avec indication des dimensions des ouvrages de collecte projetés et établissement de l'évolution des débits de pointe évacués – [séquence 2] 343

Figure 235 : Réseau pluvial projeté avant rejet dans le Vieux Vistre avec indication des dimensions des ouvrages de collecte projetés et établissement de l'évolution des débits de pointe évacués – [séquence 3] 343

Figure 236 : Réseau pluvial projeté avant rejet dans le Vieux Vistre avec indication des dimensions des ouvrages de collecte projetés et établissement de l'évolution des débits de pointe évacués – [séquence 344

=

=

Figure 237 : Localisation du point de rejet dans le Vieux Vistre (cadre 5,0 x 1,50 m) 344

Figure 238 : Hydrogrammes (m3/s) calculés à l'aval du réseau pluvial de Caissargues se déversant dans le Vieux Vistre 345

Figure 239 : Hydrogrammes (m3/s) calculés au droit du pont de franchissement du Vieux Vistre par la route de Saint Gilles et la RD42 345

Figure 240 : Hydrogrammes (m3/s) calculés au droit du pont de franchissement du Vistre de la Fontaine par la route de Saint Gilles et la RD42 345

Figure 241 : Localisation du bassin permettant la rétention de 350 m³ en dessous du parc relais (P+R) Chemin des Canaux 346

Figure 242 : Caractéristiques du bassin d'orage sous le parc relais (P+R) Chemin des Canaux. 346

Figure 243 : Caractéristiques du bassin versant drainé jusqu'au projet de bassins parc relais (P+R) Chemin des Canaux 347

Figure 244 : Evolution des débits ruisselés en l'état actuel, pour l'état projet sans aménagement et pour l'état projet avec aménagement pour une pluie d'occurrence 10 ans – parc relais (P+R) Chemin des Canaux. 347

Figure 245 : Evolution des débits ruisselés en l'état actuel, pour l'état projet sans aménagement et pour l'état projet avec aménagement pour une pluie type 2005 – parc relais (P+R) Chemin des Canaux. 348

Figure 246 : Evolution des débits ruisselés en l'état actuel, pour l'état projet sans aménagement et pour l'état projet avec aménagement pour une pluie d'occurrence 100 ans – parc relais (P+R) Chemin des Canaux. 348

Figure 247 : Evolution des débits ruisselés en l'état actuel, pour l'état projet sans aménagement et pour l'état projet avec aménagement pour une pluie type 1998 – parc relais (P+R) Chemin des Canaux 348

Figure 248 : Localisation des bassins à ciel ouvert permettant la rétention de 1163 m³ pour le parc relais (P+R) Sud. 349

Figure 249 : Caractéristiques du bassin versant drainés jusqu'au projet de bassins du parc relais (P+R) Sud (emprise élargie) 350

Figure 250 : Evolution des débits ruisselés en l'état actuel (surface totale drainée, surface extérieure au projet drainée), pour l'état projet sans et avec bassins de rétention pour une pluie d'occurrence 10 ans – Parc relais (P+R) Sud 350

Figure 251 : Evolution des débits ruisselés en l'état actuel (surface totale drainée), pour l'état projet sans et avec bassins de rétention pour une pluie d'occurrence 100 ans – Parc relais (P+R) Sud. 351

Figure 252 : Evolution des débits ruisselés en l'état actuel (surface totale drainée), pour l'état projet sans et avec bassins de rétention pour une pluie type 2005 – Parc relais (P+R) Sud. .. 351

Figure 253 : Evolution des débits ruisselés en l'état actuel (surface totale drainée), pour l'état projet sans et avec bassins de rétention pour une pluie type 1988 – Parc relais (P+R) Sud. .. 351

Figure 254 : Lignes d'eau au sein des trois bassins en cascade calculées pour les 4 événements de pluie de référence. 351

Figure 255 : Caractéristiques du réseau pluvial réalisé entre le fossé de Saint Gilles et le Vistre permettant de collecter les eaux pluviales et de compenser l'imperméabilisation excédentaire de 1120 m² 353

Figure 256 : Graphe présentant l'évolution des hydrogrammes ruisselés pour des pluies de période de retour 10, 40 et 100 ans démontrant l'efficacité de la pose d'un collecteur DN1000 équipé en aval d'un régulateur de débit en lieu et place du collecteur DN300 prévu initialement 353

Figure 257 : Ouvrage de régulation avec décantation au niveau du parc relais (P+R) Sud 355

Figure 258 : Ouvrage de régulation avec décantation au niveau du parc relais (P+R) des Canaux 355

Figure 259 : Localisation des bandes enherbées accompagnant le réseau de collecte des eaux pluviales du projet d'extension avec indication des emprises des surfaces interceptées par les bandes enherbées. 357

Figure 260 : Localisation des habitations concernées 361

Figure 261 : Localisation du projet de renaturation du Vistre, mesure compensatoire au projet d'extension de la ligne T1. 362

Figure 262 : Déblais et remblais générés par l'élargissement de la route de Saint Gilles et le projet de revitalisation du Vistre. 363

Figure 263 : Hauteurs de submersion maximales calculées pour une crue de référence d'occurrence 10 ans. 367

Figure 264 : Vitesses d'écoulement maximales calculées pour une crue de référence d'occurrence 10 ans. 367

Figure 265 : Evolution des niveaux de crue du fait du projet de renaturation envisagé concomitamment au projet d'extension de la ligne T1 – T = 10 ans. 368

Figure 266 : Hauteurs de submersion maximales calculées pour une crue de référence d'occurrence 100 ans. 368

Figure 267 : Vitesses d'écoulement maximales calculées pour une crue de référence d'occurrence 100 ans. 368

Figure 268 : Evolution des niveaux de crue du fait du projet de renaturation envisagé concomitamment au projet d'extension de la ligne T1 – T = 100 ans. 369

Figure 269 : Hauteurs de submersion maximales calculées pour une crue de référence du type 2005. 369

Figure 270 : Vitesses d'écoulement maximales calculées pour une crue de référence du type 2005. 369

Figure 271 : Evolution des niveaux de crue du fait du projet de renaturation envisagé concomitamment au projet d'extension de la ligne T1 – crue du type 2005. 370

Figure 272 : Hauteurs de submersion maximales calculées pour une crue de référence du type 1988 370

Figure 273 : Vitesses d'écoulement maximales calculées pour une crue de référence du type 1988 370

Figure 274 : Evolution des niveaux de crue du fait du projet de renaturation envisagé concomitamment au projet d'extension de la ligne T1 – crue du type 1988. 371

Figure 275 : Profils en long au droit de la digue de Caissargues 371

Figure 276 : Hauteurs de submersion maximales calculées pour une crue comparable à la crue de référence PPRI 372

Figure 277 : Vitesses d'écoulement maximales calculées pour une crue comparable à la crue de référence PPRI 372

Figure 278 : Evolution des niveaux de crue du fait du projet de renaturation envisagé concomitamment au projet d'extension de la ligne T1 – crue comparable à la crue de référence PPRI 372

Figure 279 : Réseau pluvial projeté avant rejet dans le Vieux Vistre 373

Figure 280 : Réseau pluvial projeté hors emprise du projet d'extension au nord du Mirman .. 373

Figure 281 : Analyse des évolutions des hauteurs de submersion consécutivement à un événement de période de retour 10 ans. 375

Figure 282 : Analyse des évolutions des hauteurs de submersion consécutivement à un événement de période de retour type 2005 376

Figure 283 : Analyse des évolutions des hauteurs de submersion consécutivement à un événement de période de retour 100 ans 377

Figure 284 : Analyse des évolutions des hauteurs de submersion consécutivement à un événement type 1988 378

Figure 285 : Exemples d'aménagements de tas de bois favorables au Hérisson d'Europe 380

Figure 286 : Localisation de la mesure d'éradication de la Canne de Provence 381

Figure 287 : Coordination entre les différents plans et schéma 398

Figure 288 : Stratégie du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières 401

Figure 289 : Zone d'étude – Zone d'emprise du projet 409

Figure 290 : rose des vents utilisée dans ADMS 417

Figure 291:Illustration du principe du couplage 1D/2D 417

Figure 292 : Emprise 2D d'analyse pour l'étude hydraulique. 420

Figure 293 : Topologie du modèle hydraulique développé sur Nîmes et Caissargues (Logiciel XP-SWMM/TUFLOW) 420

Figure 294 : Structure du modèle hydraulique développé sur Nîmes et Caissargues (Logiciel XP-SWMM/TUFLOW) 421

Figure 295 : Emprises des données topographiques valorisées pour la modélisation 1D/2D (en rouge données existantes, en bleu données spécialement relevées pour l'étude) 422

Tableaux

Tableau 1: Population 2012 et évolution depuis 2007 en pourcentage pour les communes du Sud de l'agglomération nîmoise 48

Tableau 2 : Répartition de la population (en nombre) des communes du Sud de l'agglomération nîmoise en 2012 selon l'âge 48

Tableau 3 : Répartition des effectifs (en nombre) de la population et des catégories socio-professionnels des communes du Sud de l'agglomération nîmoise en 2012 selon la CSP 49

Tableau 4 : Répartition des logements prévus par le PLH 57

Tableau 5 : Critères définissant la nécessité d'une évaluation pour chaque habitat et espèce d'intérêt communautaire 127

Tableau 6 : Espèces et habitats soumis à l'évaluation 127

Tableau 7 : réseau de mesure de la qualité de l'air 131

Tableau 8 : Concentrations annuelles des polluants 131

Tableau 9 : évolution historique des niveaux de pollution atmosphérique 133

Tableau 10 : Estimation des émissions atmosphériques dans le domaine d'étude 135

Tableau 11 : liste des actions du PPA relatives au transport 135

Tableau 12 : Débits de pointe des événements de référence de crue du Vistre calculés par BRL (2013) 144

Tableau 13: Débits de pointe et débits spécifiques apparaissant dans les études existantes et prises en compte pour l'élaboration du PPRi 148

Tableau 14 : Caractéristiques des ouvrages de franchissement du ruisseau de Mirman sur le territoire de Caissargues 148

Tableau 15 : Caractéristiques des masses d'eau 153

Tableau 16 : Volumes prélevés dans la nappe en fonction des usages 157

Tableau 17 : Points d'eau recensés au niveau du tracé de l'extension de T1 157

Tableau 18 : Caractéristiques de la masse d'eau souterraine 161

Tableau 19: Masses d'eau de la zone d'étude et objectifs 162

Tableau 20: Stratégie du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières. 164

Tableau 21: Déclinaison des orientations stratégiques du SAGE sous la forme d'objectifs généraux 165

Tableau 22 : Débits de pointe (m^3/s) retenus pour le Vieux Vistre, le Vistre de la Fontaine et le Cadereau d'Uzès en amont du modèle hydraulique 169

Tableau 23 : Débits de pointe (m3/s) calculés par BRL pour l'élaboration de son modèle 2D sur le cours moyen du Vistre (intégrant Vistre de la Fontaine et le Cadereau d'Uzès) et pour la présente étude. 170

Tableau 24 : Débits de pointe (m3/s) retenus par EGIS pour l'élaboration de son modèle STREAM sur le Vistre. 170

Tableau 25 : Débits de pointe (m3/s) calculés au droit des points de référence pour l'état actuel (m3/s) 174

Tableau 26 : Tableau présentant les conditions d'intégration et de prévision du risque inondation sur les communes de Nîmes et Caissargues 183

Tableau 27 : Grille de caractérisation du risque inondation sur le territoire nîmois d'après PPRI 185

Tableau 28 : Grille de caractérisation du risque inondation sur le territoire caissarguais d'après PPRI 185

Tableau 29 : Bilan état actuel / état futur du stationnement 254

Tableau 30– Seuils admissibles pour la période de référence diurne (6h-22h) 261

Tableau 31– Seuils admissibles pour la période de référence diurne (22-6h) 261

Tableau 32– Tableau des vitesses 263

Tableau 33 – Liste des établissements accueillant des populations sensibles 270

Tableau 34 : scenarii d'exposition 270

Tableau 35 : Evaluation des mammifères en phase d'exploitation 276

Tableau 36 : Critères définissant la nécessité d'une évaluation pour chaque habitat et espèce d'intérêt communautaire 277

Tableau 37 : Estimation de l'émission de gaz à effet de serre 278

Tableau 38 : Bilan de l'évolution des conditions de ruissellement 284

Tableau 39 : Evolutions des surfaces revêtues et enherbées dans l'emprise du projet hors parc relais (P+R). 284

Tableau 40 : Evolutions des surfaces revêtues et enherbées dans l'emprise du projet en intégrant les deux projets parc relais (P+R) 284

Tableau 41 : Superficie des parcelles impactées 297

Tableau 42 : Matrice d'identification des impacts 304

Tableau 43 : valeurs de la pollution atmosphérique (issues de la fiche outil « valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique ») 317

Tableau 44 : coût journalier dû à l'effet de serre 318

Tableau 45 : Pluies journalières et moyennes 327

Tableau 46 : Caractéristiques des bassins de rétention du parc relais (P+R) Sud 350

Tableau 47 : Dimensions et emprises des surfaces interceptées par les bandes enherbées accompagnant le réseau de collecte des eaux pluviales du projet d'extension. 356

Tableau 48 : Rendements épuratoires des bandes enherbées pris en compte pour le projet d'extension. 356

Tableau 49 : Estimation des flux polluants déversés avec et sans création des bandes enherbées. 356

Tableau 50 : Conditions météorologiques des prospections dédiées aux insectes 409

Tableau 51 : Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens 409

Tableau 52 : Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles 410

Tableau 53 : Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux 411

Tableau 54 : Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères 412

Tableau 55 : pollution de fond intégrée dans ADMS 416

PIECE A : Volet 2 - Etude d'impact

1. PREAMBULE

La présente étude d'impact porte sur **le projet d'extension Sud de la ligne T1** du réseau de transport collectif de Nîmes Métropole, sur les territoires communaux de Nîmes et de Caissargues (Gard).

Elle s'inscrit dans le cadre du dossier de l'enquête publique.

Le maître d'ouvrage du projet est Nîmes Métropole qui exerce la compétence d'Autorité Organisatrice des Transports et de la Mobilité sur son territoire.

1.1. Objectifs et contenu de l'étude d'impact

Les trois principaux objectifs de cette étude d'impact sont :

- Aider le maître d'ouvrage à concevoir un projet respectueux de l'environnement : l'étude d'impact doit aider le maître d'ouvrage à concevoir un projet en lui fournissant des indications de nature à améliorer la qualité de son projet et à favoriser son insertion dans l'environnement.
- Eclairer l'autorité administrative sur la nature et le contenu de la décision à prendre : l'étude d'impact doit aider l'autorité compétente à prendre une décision et, le cas échéant, à déterminer les conditions environnementales de l'autorisation des projets. A ce titre, elle doit éclairer le décideur sur la nature et le contenu de la décision à prendre. Elle peut, le cas échéant, l'inciter à préconiser une mise en œuvre environnementale des travaux et un suivi.
- Informer le public et lui donner les moyens de jouer son rôle de citoyen averti et vigilant : l'étude d'impact est la pièce maîtresse du dossier d'enquête publique qui constitue le moment privilégié de l'information du public.

L'étude d'impact est conforme au contenu stipulé à l'article R.122-5 du code de l'environnement. Elle comprend les éléments suivants :

- Un résumé non technique de l'étude d'impact ;
- Une description du projet ;
- Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet. Un tableau de synthèse permettra de donner un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ;
- Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement,
- Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné,
- Une description des principales solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, et une indication des principales raisons du choix effectué.
- La description des mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :
  - Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évitées ;
  - Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits.
- L'estimation des dépenses correspondantes à la mise en œuvre des mesures, l'exposé des effets attendus, une présentation des principales modalités de suivi des mesures.
- Une présentation des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement,
- Les noms, qualités et qualifications des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.

L'étude d'impact comprend également, spécifiquement pour les infrastructures de transport :

- Une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation,
- Une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers,
- Une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité.
- Une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter.
- Une description des hypothèses de trafic et de conditions de circulation retenues, les méthodes de calcul utilisées et les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52.

1.2. Contexte réglementaire

Au regard de l'annexe de l'article R.122-2 du code de l'environnement, le projet est concerné par la catégorie n°41 « Aires de stationnement ouvertes au public » (création de deux parcs relais de 90 et 130 places) et par la catégorie 6a « Infrastructures routières » (création d'une voie pour un BHNS). Les deux rubriques nécessitaient un examen au cas par cas. Un formulaire, demande n°2017-005346, a été réalisé et soumis à l'autorité environnementale.

La décision de soumission à étude d'impact après examen au cas par cas en application de l'article R.122-3 du code de l'environnement a été rendue le 17 août 2017 (voir volet 3 de la pièce A de ce présent volume 1).

Le projet d'aménagement de la route de Saint Gilles et des RD42 et 135 sur le territoire des communes de Nîmes et Caissargues (30), objet de la demande 2017-005346, est soumis à étude d'impact.

La présente étude d'impact répond aux exigences réglementaires en vigueur, et prend en compte l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 et le décret n°2016-1110 du 11 août 2016, codifiés.

L'étude d'impact est réalisée dans le respect notamment :

- Des articles L.122-1 à L.122-3-5 du code de l'environnement relatifs aux études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements ;
- Des articles R.122-1 à R.122-15 du code de l'environnement relatifs aux études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements et notamment l'annexe de l'article R.122-2.

Conformément à l'article R.414-22 du code de l'environnement, l'étude d'impact tient lieu de dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 en intégrant les prescriptions de l'article R.414-23 du code de l'environnement.

Par ailleurs, l'article R. 122-5, IV, du code de l'environnement dispose que : « Pour les projets soumis à autorisation en application du titre Ier du livre II, l'étude d'impact vaut étude d'incidence si elle contient les éléments exigés pour ce document par l'article R. 181-14 ». L'étude d'impact tient lieu de dossier d'incidence pour le dossier d'autorisation environnementale.

2. IDENTITE DU DEMANDEUR

Raison sociale :	Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole Direction Infrastructures, Projets et Patrimoine
Adresse :	Colisée 3 rue du Colisée 30947 NÎMES Cedex 9
Téléphone :	04 66 02 55 99
Forme juridique :	Etablissement public de coopération intercommunale
SIRET	243 000 643 00045

3. DESCRIPTION DU PROJET

Ce chapitre fournit une présentation du projet. Conformément au décret n°2016-1110 codifié (art. R122-5-2°), il comprend notamment une description de :

- La localisation du projet ;
- Les démolitions et exigences en matière d'utilisation des terres ;
- La demande et l'utilisation d'énergie ;
- La nature des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
- Les résidus et émissions attendus.

3.1. Contexte de l'opération

L'agglomération Nîmoise regroupe 39 communes et compte plus de 256 423 habitants (2014).

Ce projet s'inscrit dans le Plan de Déplacement Urbain (PDU) de Nîmes Métropole adopté par délibération le 6 décembre 2007, confortant les orientations du SCOT Sud Gard, approuvé le 14 décembre 2006, affirmant dans ses objectifs l'optimisation de l'utilisation des réseaux de transports collectifs et le développement de l'intermodalité.

Tango+, son réseau de Transports Collectif en Site Propre (TCSP), est structuré autour d'une ligne en mode BHNS, Bus à Haut Niveau de Services, ou plus communément le Tram'Bus.

La constitution de ce réseau se fait par étape.

Concernant l'axe « nord/Sud », une première étape a été la mise en service en 2012 de la ligne T1, qui permet une liaison rapide entre la sortie d'autoroute Nîmes-centre et les Arènes sur un linéaire de 4 km. Elle dessert de nombreux équipements : parcs relais, équipements sportifs (stade nautique Némausa, stade des Costières, le Parnasse, etc.), historiques, culturels et de loisirs, tout en offrant un accès aux commerces du centre-ville de Nîmes et aux centres commerciaux du secteur sud.

La deuxième étape a été récemment d'étendre cette ligne T1 au nord, autour de l'Ecusson, pour permettre la desserte du centre historique de Nîmes, via les boulevards qui l'entourent.

Nîmes Métropole, en qualité d'Autorité Organisatrice des Transports et de la Mobilité, envisage à nouveau de prolonger cette ligne T1 vers le Sud et également de mettre en place une ligne T2 (axe « est/ouest ») en mode BHNS. L'axe « est/ouest » fait l'objet d'une enquête publique séparée.

L'extension Sud de la ligne T1 permettra la desserte directe :

- De la commune de Caissargues (environ 3 800 habitants) ;
- De la zone d'activités Euro 2000 (plus de 800 emplois) située sur la commune de Caissargues.

Outre ces deux générateurs de déplacements, l'extension Sud de la ligne T1 offrira des possibilités de rabattement pour les flux de voitures circulants sur deux voies structurantes du réseau viaire départemental : la RD135 (Chemin des Canaux – environ 8000 véhicules/jour/sens), la route de Saint Gilles et la RD42 (Route de Saint Gilles– 12 000 véhicules/jour/sens).

3.2. Objectifs du projet

Le projet d'extension Sud de la Ligne T1 est un projet qui associe à la fois des objectifs de transport et d'aménagement urbain.

Les objectifs, tels qu'ils ont été définis par le Conseil Communautaire de Nîmes Métropole, sont les suivants :

- Poursuivre la construction d'un réseau (Transport Collectif en Site Propre) TCSP maillé et performant ;
- Encourager les automobilistes du Sud de l'agglomération à utiliser les modes alternatifs (TCSP, vélo, marche à pieds), en leur offrant d'autres possibilités de déplacements (Tram bus, Parcs relais et pistes cyclables notamment) ;
- Sécuriser les déplacements sur la Route de Saint-Gilles et sur la RD42 ;
- Améliorer le cadre de vie des secteurs traversés ;
- Réduire les nuisances liées au trafic routier sur la Route de Saint-Gilles et sur la RD42 ;
- Optimiser le fonctionnement du réseau de transports collectifs associés (lignes périurbaines notamment), en articulation avec le Ligne T1 du TCSP axe « Nord/Sud » ;
- Dynamiser les activités économiques, commerciales et culturelles dans la zone d'influence de la Ligne T1 du TCSP axe « Nord/Sud » ;
- Aménager le territoire, en privilégiant le développement urbain sur le corridor de desserte de la Ligne T1 du TCSP axe « Nord/Sud » ;

Le projet va également permettre de réduire le risque hydraulique dans sa globalité, en ayant un impact positif sur les hauteurs de submersion pour les événements fréquents (10 ans).

3.3. Apports du projet

Grâce au report modal engendré, le projet d'extension Sud de la ligne T1 permettra d'endiguer partiellement le mécanisme d'accroissement de la congestion routière qui est constaté année après année sur la Route de Saint-Gilles et la RD42. Il permettra même de fluidifier la circulation automobile au niveau de certains carrefours reménagés dans le cadre du projet.

Le projet dépasse ainsi la simple mise en place d'une ligne de transport en commun. Il vise à mettre en place plusieurs dispositions permettant d'améliorer le confort et de la sécurité de tous les usagers de l'espace public (usagers des transports en commun, automobilistes, cyclistes, piétons, …) ou encore de participer à la revitalisation et la valorisation du Vistre.

De nombreuses réunions participatives avec les riverains ont eu lieux :

- 28 juin 2016, séminaire de projet en présence d'usagers de Caissargues
- 01 décembre, présentation des aménagements du P+R Sud aux riverains
- 16 mars 2017, réunion sur site avec les riverains immédiats du P+R Sud
- 27 avril 2017, réunion de présentation des aménagements du P+R Sud aux riverains
- 02 octobre 2017, présentation du P+R des Canaux au propriétaire Caldeyron

Cela a permis de faire participer les riverains au projet et de prendre en compte leurs avis et leurs inquiétudes concernant les nuisances sonores, la pollution de l'air, la saturation des voies

existantes que pourraient engendrer le projet, ainsi que la création des parcs relais (P+R). Les nombreux échanges ont permis de faire évoluer le projet et des mesures seront mises en œuvre telles que le traitement acoustique de façade pour certaines habitations, l'aménagement piéton revu au niveau du parc relais (P+R) Sud, le muret du parc relais (P+R) des Canaux…

Le bilan de la concertation apparait à la pièce D de ce volume.

Le projet d'extension de la ligne T1 répond à un ensemble d'enjeux du Plan de Déplacements Urbains de Nîmes Métropole, dont l'enjeu majeur est de contenir le trafic automobile, et pour cela d'organiser le report modal. Le projet va permettre l'intermodalité et va permettre de proposer une alternative à la voiture avec des transports publics attractifs et efficaces, une circulation maîtrisée et sûre et la mise en place d'une voie dédiée aux modes actifs.

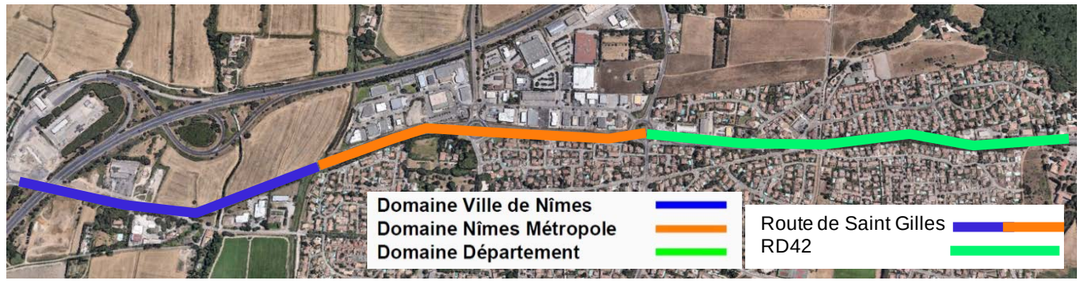
3.4. Localisation du projet et aires d'étude

L'étude d'impact doit tenir compte de l'influence directe ou indirecte du projet sur son environnement.

Le projet d'extension Sud de la Ligne T1 s'étend sur un linéaire de 3,2 km, depuis l'actuel terminus de la ligne T1 (parc relais (P+R) A54 - Caissargues) jusqu'au terrain militaire (Carré des Officiers).

Il s'inscrit dans les emprises de la Route de Saint-Gilles, appartenant à la ville de Nîmes sur la ville de Nîmes et à Nîmes Métropole sur la commune de Caissargues, et celles de la RD42 et RD135 appartenant au réseau routier du Département du Gard.

<u>Remarque</u> : La voie se nomme Route de Saint Gilles depuis Nîmes jusqu'au rond-point des Canaux puis à partir du rond-point des Canaux jusqu'à Saint Gilles celle-ci devient départemental (appartenant au département du Gard) et se nomme RD42.



Le tracé de l'extension Sud de la ligne T1 se trouve sur deux communes :

- Nîmes
- Caissargues.

L'état actuel a été réalisé en prenant en compte ces deux communes.

De manière à étudier ultérieurement les impacts, plusieurs zones ont été définies lors des différents thèmes abordés (eau, paysage, bruit, air, déplacement) :

- La zone d'emprise du projet qui correspond au tracé de l'extension Sud de la ligne T1, c'est-à-dire la Route de Saint-Gilles et la RD42 avec ses accotements, et à la zone travaux ;
- La zone rapprochée : à quelques dizaines, voire centaines, de mètres autour du projet, cette aire d'influence correspond au territoire qui peut potentiellement subir une modification liée au nouvel ouvrage. C'est notamment sur cette zone rapprochée qu'ont été réalisées l'étude hydraulique, l'étude faune/flore afin de prendre en compte les fonctionnalités de certains groupes d'espèces et d'identifier les caractéristiques des milieux connexes, l'étude de bruit et de l'air ;
- La zone élargie : cette zone peut atteindre plusieurs kilomètres autour du projet, et pourra être adaptée selon les thématiques (par exemple pour l'étude de déplacement, qui prend en compte les communes avoisinantes, pour les monuments historiques, les périmètres SEVESO, le paysage, la compatibilité avec les autres projets soumis à étude d'impact).

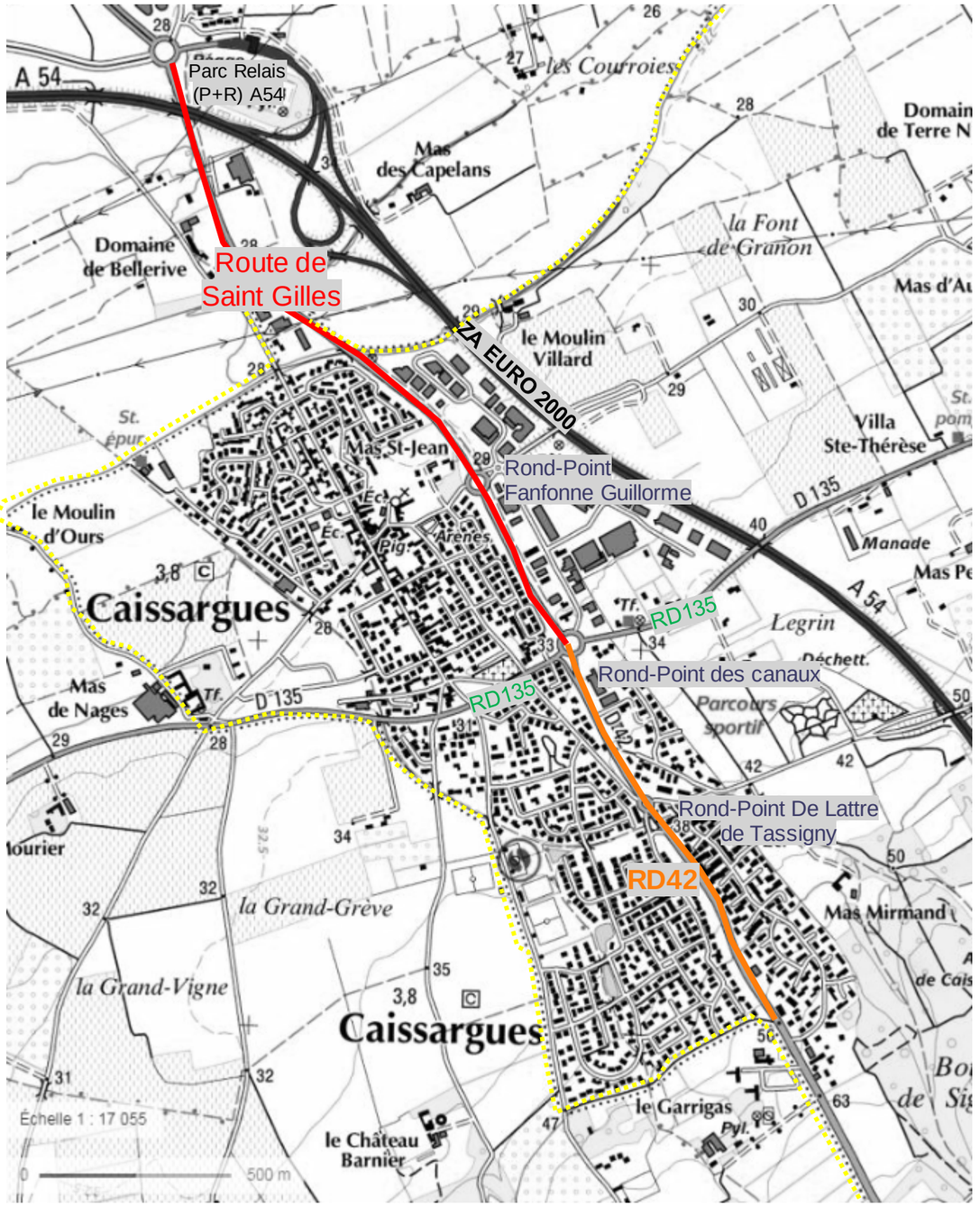


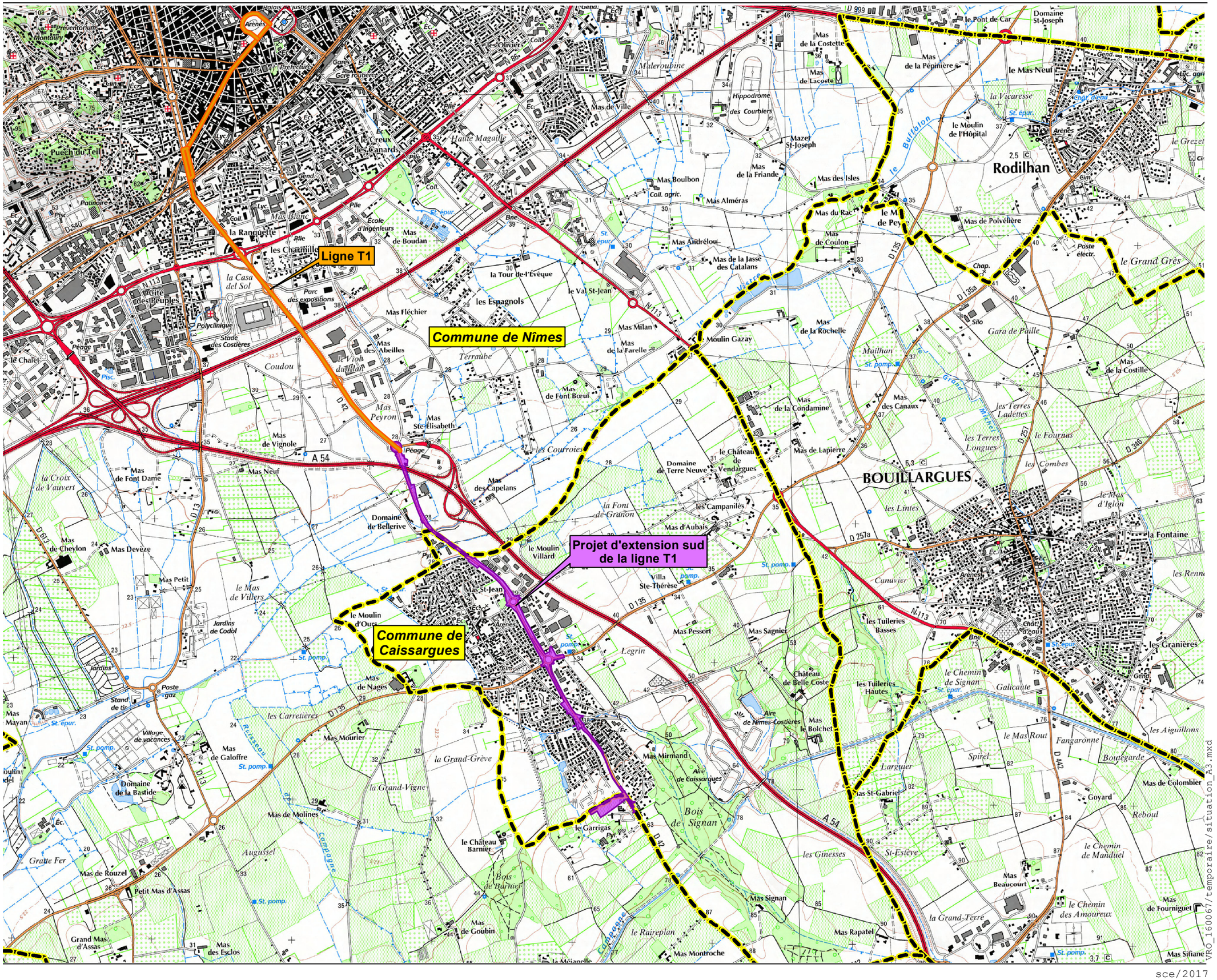
Figure 1 : Localisation du tracé

Situation

Ligne T1 existante

Projet d'extension de la ligne T1

Limite communale


Ligne T1
Commune de Nîmes
Projet d'extension sud de la ligne T1
Commune de Caissargues
Rodilhan
BOUILLARGUES
Arènes
Prefecture
Gare routière
Gare
Pont de Car
Domaine St-Joseph
le Mas Neuf
Mas de la Costette
Mas de la Pépinière
Mas de Lacoste
Hippodrome des Courbiers
Mas de Ville
Maleroubine
Haute Magaille
le Creux des Canards
Puech du Teil
Patinoire
Mas Blanc
la Ranguette
les Charmilles
Mas de Boudan
École d'ingénieurs
la Casa del Sol
Cité des Peuples
Polyclinique
Stade des Costières
Parc des expositions
la Tour de l'Évêque
les Espagnols
le Val St-Jean
Mas Fléchier
Mas des Abeilles
le Vieux Relais
Coudou
Terraube
Mas de la Farelle
Mas Milan
Moulin Gazay
Mas de la Rochelle
Mas de la Condamine
Mas des Canaux
Mas de la Costille
Mas de Font Bœuf
Mas Peyron
Mas Ste-Élisabeth
Péage
les Courroies
Mas de Vignole
Mas Neuf
A 54
Mas de Font Dame
la Croix de Vauvert
Domaine de Bellerive
Mas des Capelans
la Font de Granon
Domaine de Terre Neuve
le Château de Vendargues
Mas de Lapierre
les Campanilles
Mas d'Aubais
le Moulin Villard
Villa Ste-Thérèse
Mas St-Jean
le Moulin d'Ours
Mas de Cheylon
Mas Devèze
Mas Petit
le Mas de Villers
Jardins de Codol
Mas de Nages
Mas Pessort
Mas Sagnier
Mas Mourier
les Carrelières
la Grand-Grève
la Grand-Vigne
Mas de Galoffre
Domaine de la Bastide
Mas de Molines
Mas de Rouzel
Petit Mas d'Assas
Grand Mas d'Assas
Mas des Esclos
le Garrigas
le Château Barnier
Bois de Barnier
Mas de Goubin
le Raireplan
Mas Montroche
la Méjanelle
Mas Signan
Mas Rapatel
Bois de Signan
Mas Mirmand
Aire de Caissargues
Aire de Nîmes-Costières
Mas le Bolchet
Mas St-Gabriel
les Ginesses
St-Estève
Mas Beaucourt
le Chemin des Amoureux
la Grand-Terre
Mas de Fourniguet
Mas Sifiane
le Chemin de Manduel
Reboul
Goyard
Mas de Colombier
Boutegarde
Fangaronne
le Mas Rout
Spirel
Larguier
le Chemin de Signan
Galicante
les Aiguillons
les Granières
les Tuileries Basses
les Tuileries Hautes
Château de Belle Coste
Mas Andrélou
Mas de la Jasse des Catalans
Mas Boulbon
Mas Alméras
Mas de la Friande
Mazet St-Joseph
Mas des Isles
Mas du Rac
Mas de Polvélière
Mas de Coulon
le Moulin de l'Hôpital
la Vicaresse
le Buffalon
le Grand Grès
Poste électr.
Silo
Gara de Paille
Mailhan
les Terres Ladettes
les Terres Longues
le Fournas
les Combes
le Mas d'Iglon
la Fontaine
les Lintes
Canuvier
les Renne
le Grezet
Vistre
Cubelles
Campagne
Ruisseau
D 135
D 42
D 999
N 113
D 135a
D 251
D 251a
D 346
D 540
D 613
D 13
D 13a
Poste gaz
Stand de tir
Village de vacances
St. pomp.
St. épur.
Pétage
Pyl.
Éc.
Coll.
Gend.
Cim.
Arènes
Chap.
Gym.
Bne
Fe.
Lyc.
Lyc. agric.
Coll. agric.
Piste
Jeux
Jardins
Mas Mayan
Moulin
Mas Neuf
Mas Devèze
Mas Petit
Mas Mourier
Mas de Molines
Mas de Rouzel
Mas de Nages
Mas de Font Bœuf
Mas Milan
Mas Andrélou
Mas Boulbon
Mas Alméras
Mas de la Friande
Mas des Isles
Mas du Rac
Mas de Polvélière
Mas de Coulon
Mas de la Jasse des Catalans
Mas de la Rochelle
Mas de la Condamine
Mas des Canaux
Mas de la Costille
Mas de la Pépinière
Mas de Lacoste
Mas de Ville
Mas de la Farelle
Mas de Font Bœuf
Mas Ste-Élisabeth
Mas de Vignole
Mas de Font Dame
Mas de Cheylon
Mas Devèze
Mas Petit
Mas de Nages
Mas Pessort
Mas Sagnier
Mas Mourier
Mas de Galoffre
Mas de Molines
Mas de Rouzel
Petit Mas d'Assas
Grand Mas d'Assas
Mas des Esclos
Mas de Goubin
Mas Montroche
Mas Signan
Mas Rapatel
Mas Mirmand
Mas St-Gabriel
Mas Beaucourt
Mas de Fourniguet
Mas Sifiane
Mas d'Aubais
Mas des Capelans
Mas Sagnier
Mas Pessort
Mas de Nages
Mas de Galoffre
Mas de Molines
Mas de Rouzel
Mas de Goubin
Mas des Esclos
Mas Montroche
Mas Signan
Mas Rapatel
Mas de Fourniguet
Mas Sifiane
Mas de Colombier
Mas de la Costille
Mas de la Rochelle
Mas de la Condamine
Mas des Canaux
Mas de Lapierre
Mas de la Costette
Mas de la Pépinière
Mas de Lacoste
Mas de Ville
Mas de la Farelle
Mas de Font Bœuf
Mas Ste-Élisabeth
Mas de Vignole
Mas de Font Dame
Mas de Cheylon
Mas Devèze
Mas Petit
Mas de Nages
Mas Pessort
Mas Sagnier
Mas Mourier
Mas de Galoffre
Mas de Molines
Mas de Rouzel
Petit Mas d'Assas
Grand Mas d'Assas
Mas des Esclos
Mas de Goubin

3.5. Principes généraux

3.5.1. Insertion de la ligne T1

Le projet d'extension Sud de la Ligne T1 s'étend sur un linéaire de 3,2 km depuis l'actuel terminus situé à côté du parc relais (P+R) A54 - Caissargues, à la sortie d'autoroute A54 Nîmes-Centre jusqu'au terrain militaire (Carré des Officiers).

Il s'inscrit dans les emprises de la Route de Saint-Gilles et de la RD42.

L'insertion géométrique de la Ligne T1 s'établit de façon différente selon les secteurs géographiques. Définie en fonction des caractéristiques urbaines et environnementales de la Route de Saint-Gilles, de la RD42 et de ses abords, l'insertion de la Ligne T1 se fait de manière :

- Latérale, à l'Est de la Route de Saint-Gilles, entre le giratoire A54 et le carrefour Chemin des Canaux. A l'origine à 2 voies, la ligne passe à voie unique à double sens de circulation entre le Vistre de la Fontaine et le Vieux Vistre, puis reprend ensuite une configuration à 2 voies ;
- Axiale, à 2 voies, entre le carrefour Chemin des Canaux (RD135) et le carrefour de la place De Lattre De Tassigny inclus ;
- Banalisée (voie partagée avec VL/PL) entre le carrefour de la place De Lattre De Tassigny et le nouveau terminus Sud.

Voir ci-après le plan synoptique du tracé de l'extension Sud de la ligne T1.

3.5.2. Stations

A l'issue des Etudes Préliminaires, il a été décidé de positionner sur l'Extension Sud de la ligne T1, cinq stations (dont une station déjà existante), à savoir dans le sens Nord vers Sud :

- A54, maintenue au droit du parc relais (P+R) avec mise en place d'un abri en vis-à-vis de l'existant
- Euro 2000, légèrement au Nord du giratoire desservant cette zone d'activité
- Canaux, légèrement au Nord du giratoire de la RD135 et à proximité immédiate du futur parc relais (P+R)
- Vaouvre, au milieu de la place De Lattre de Tassigny
- Caissargues Sud (terminus) au droit des dernières habitations sur une parcelle contiguë à celle du Carré des Officiers.

Il est à noter que les noms des stations sont donnés à titre indicatif. Ils sont susceptibles de changer d'ici la mise en service.

3.5.3. Pôle d'Echange Multimodal (PEM)

L'aménagement du terminus Sud pour l'extension Sud de la ligne T1, permettant le rabattement pour les Lignes de bus 41 et 42, et associé à l'aménagement du Parc Relais, constituera un nouveau Pôle d'Echange Multimodal (PEM) en entrée Sud de l'agglomération nîmoise.

Il concernera les échanges entre les usagers utilisant à la suite et alternativement les modes actifs, les 2 roues motorisées, la voiture particulière et les transports en commun.



Figure 3 : Illustration d'une station type

3.5.4. Parcs relais (P+R)

Deux nouveaux parcs relais (P+R) sont aménagés au niveau :

- Du carrefour Chemin des Canaux (RD35) : capacité de 90 places véhicules légers VL, et 4 supports vélos (soit 12 à 20 places) permettant d'entreposer, de garer, et de verrouiller les vélos et bicyclettes seront présents ;
- Du nouveau terminus Sud de la ligne (Pôle d'échange multimodal de Caissargues Sud) : capacité 130 places véhicules légers VL, et 10 supports vélos (soit 30 à 50 places) permettant d'entreposer, de garer, et de verrouiller les vélos et bicyclettes seront présents.

Des mesures conservatoires seront mises en œuvre sur les deux parcs relais (P+R), afin de pouvoir installer à terme une installation de recharge répondant aux besoins des véhicules électriques de façon optimale et en toute sécurité.

3.5.5. Modes actifs

L'extension Sud de la ligne T1 sera accompagnée par un ruban continu, parallèle au site propre, et dédié aux modes actifs, dans le prolongement de l'utilisation du bus.

Ce dernier sera ininterrompu dans l'espace public et très lisible, comme un fil rouge qui se déclinera afin de répondre aux différents besoins identifiés, et qui participera à créer l'identité de l'extension Sud de la ligne T1. Il se déclinera de la manière suivante :

- Une voie verte bidirectionnelle coté Est depuis le parc relais (P+R) A54 jusqu'au giratoire des Canaux,

- Un trottoir confortable et une piste cyclable unidirectionnelle, côté Est et côté Ouest, entre le giratoire des Canaux et la place De Lattre de Tassigny,
- Une voie verte bidirectionnelle côté Ouest depuis la place De Lattre de Tassigny jusqu'au Pôle d'Echange Multimodal (PEM) / parc relais Sud (P+R) de Caissargues Sud.
- Et il sera complété par une voie existante sécurisée modes actifs entre le giratoire A54 et le carrefour avec l'avenue du Cambourin

A chaque station, des supports vélos permettant d'entreposer, de garer, et de verrouiller les vélos et bicyclettes seront présents. Au total, le projet apportera 58 à 90 places pour garer et entreposer les vélos et bicyclettes.

- 2 supports vélos à la station Euro 2000 soit 6 à 10 places ;
- 4 supports vélos à la station des Canaux soit 12 à 20 places ;
- 2 supports vélos à la station Vaouvre soit 6 à 10 places ;
- 10 supports vélos au terminus Sud soit 30 à 50 places.

Des box sécurisés seront mis en place au niveau des deux nouveaux parc relais (P+R).

A la station existante A54-Caissargues, deux supports vélo sont déjà présents ainsi qu'un grand local sécurisé aussi pour les vélos.

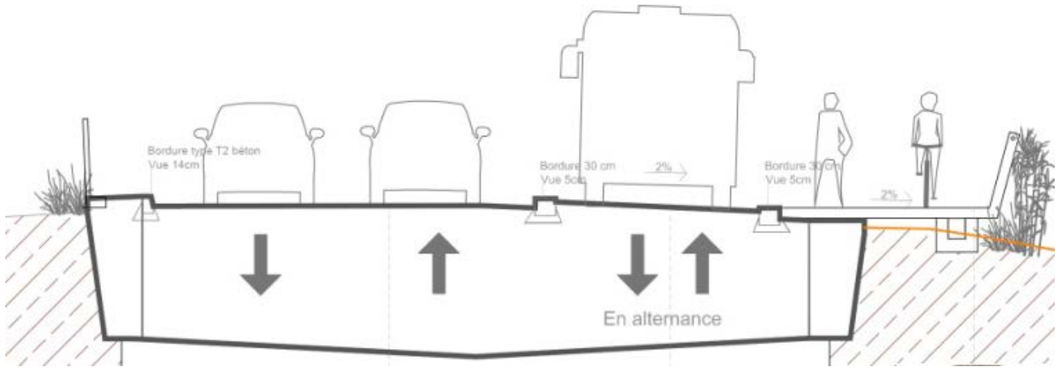


Figure 4 : Exemple à proximité immédiate du franchissement du Vistre de la Fontaine

3.5.6. **Le matériel roulant**

Après analyse sur la globalité de la ligne T1, il est prévu de n'introduire que trois véhicules supplémentaires dans l'exploitation de la ligne T1.

Ces véhicules doivent donc être des BHNS hybrides bi articulés de 24 mètres, similaires aux véhicules qui seront déployés très prochainement sur la ligne T2.

Le choix s'est arrêté sur des bus de 24 m afin d'absorber le flux de passagers en hyper pointe. En effet, à l'heure d'hyper pointe actuellement, les bus n'ont pas la capacité suffisante pour que tous les passagers à quais puissent monter. Certains sont donc laissés à quai.

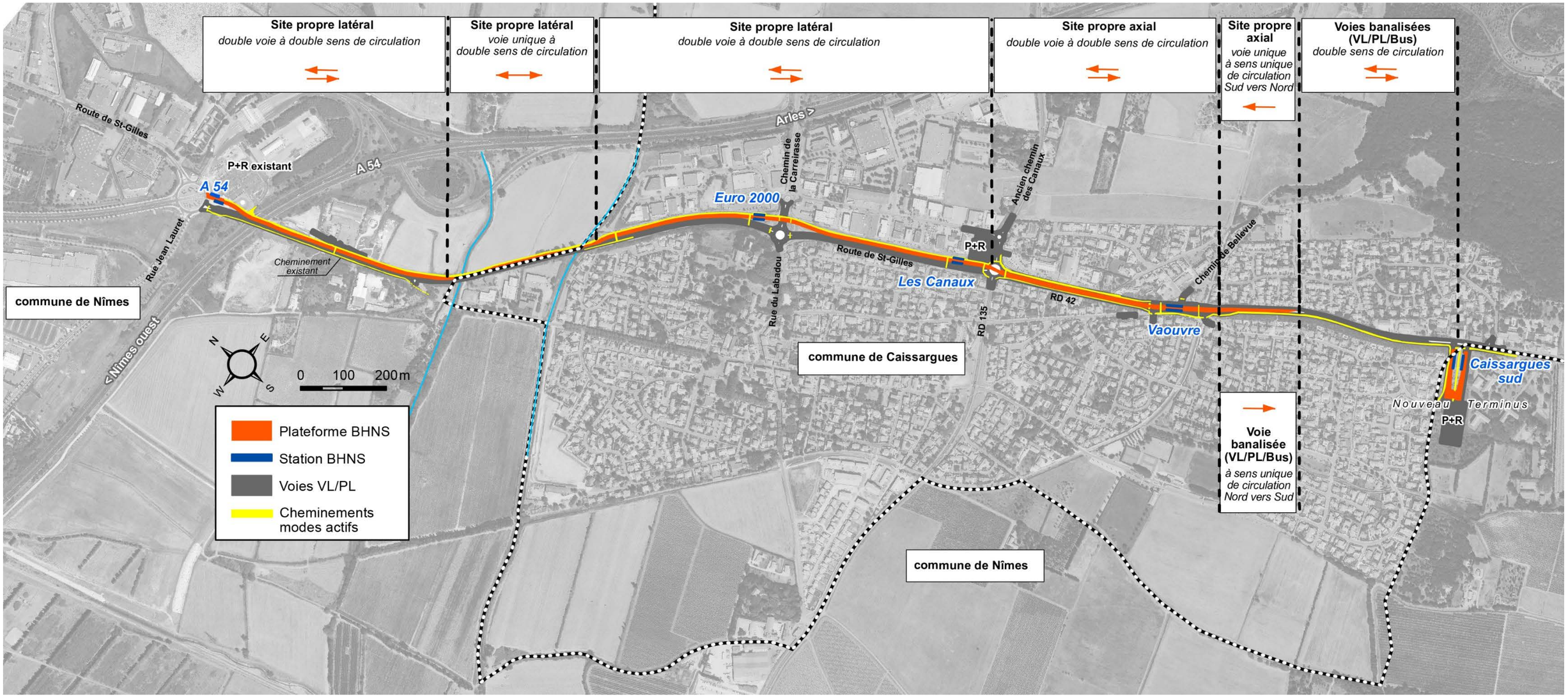


Figure 5 : Plan synoptique du tracé de l'extension Sud de la ligne T1

3.6. Description des caractéristiques physiques du projet

La Route de Saint-Gilles et la RD42 seront en grande partie réaménagées dans leurs emprises actuelles.

Tout le long de la Route de Saint Gilles et de la RD42, l'extension Sud de la ligne T1 sera accompagnée en parallèle par une voie latérale de 3 m dédiée aux modes actifs (piétons, vélos). Cette voie modes actifs franchira les deux bras du Vistre (Vistre de la Fontaine et Vieux Vistre) via une passerelle sur les ouvrages hydrauliques existants.

Il est à noter que cette voie dédiée aux modes actifs sera moins large, entre la place De Lattre De Tassigny et le rond-point des Canaux, et sera bilatérale.

De plus, l'insertion du projet d'extension Sud de la ligne T1 nécessitera :

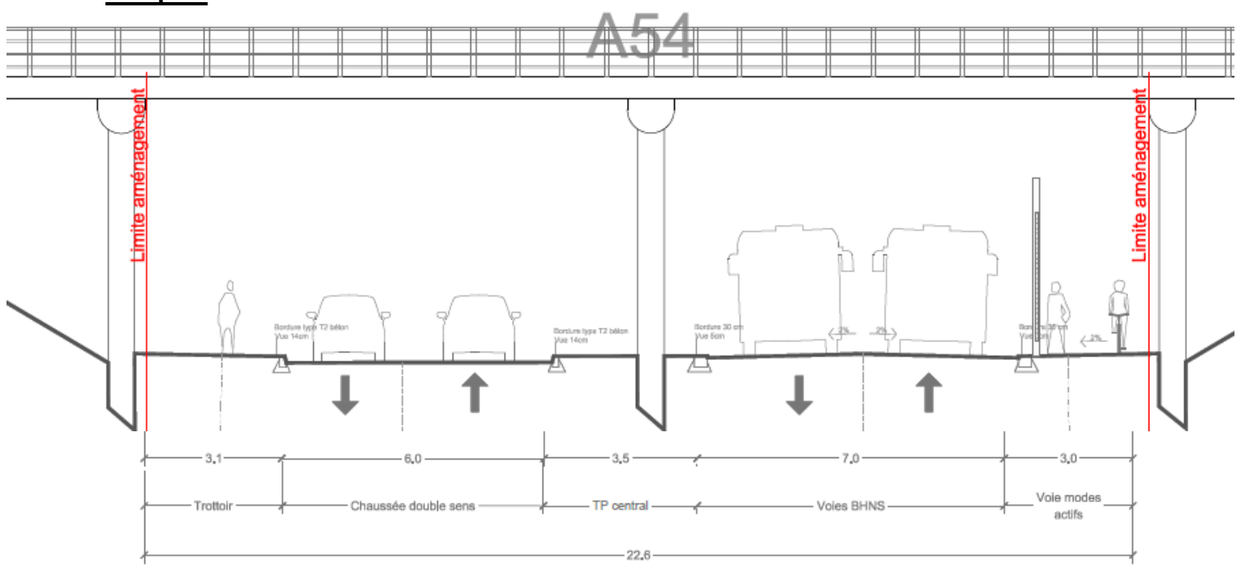
- L'élargissement de la Route de Saint Gilles sur des parcelles agricoles dans la plaine agricole,
- La requalification des giratoires Euro 2000 et du Chemin des Canaux (RD135), et de la place De Lattre de Tassigny,
- La création de deux parcs relais : l'un au niveau du Chemin des Canaux d'une superficie de 3500m² et d'une capacité de 90 places, l'autre au Sud du projet d'une superficie de 2.2 ha et d'une capacité de 130 places,
- La mise en place de 5 stations dont une déjà existante (A54 Caissargues) le long du tracé.
- Le prolongement de l'ouvrage hydraulique du cours d'eau du Mirman sur 21 m.

3.6.1. La plateforme du BHNS

L'insertion du BHNS s'effectuera en site propre sur la quasi-totalité du linéaire de l'extension Sud de la Ligne T1 suivant les principes suivants (**les coupes sont localisées sur le synoptique de la figure ci – après**) :

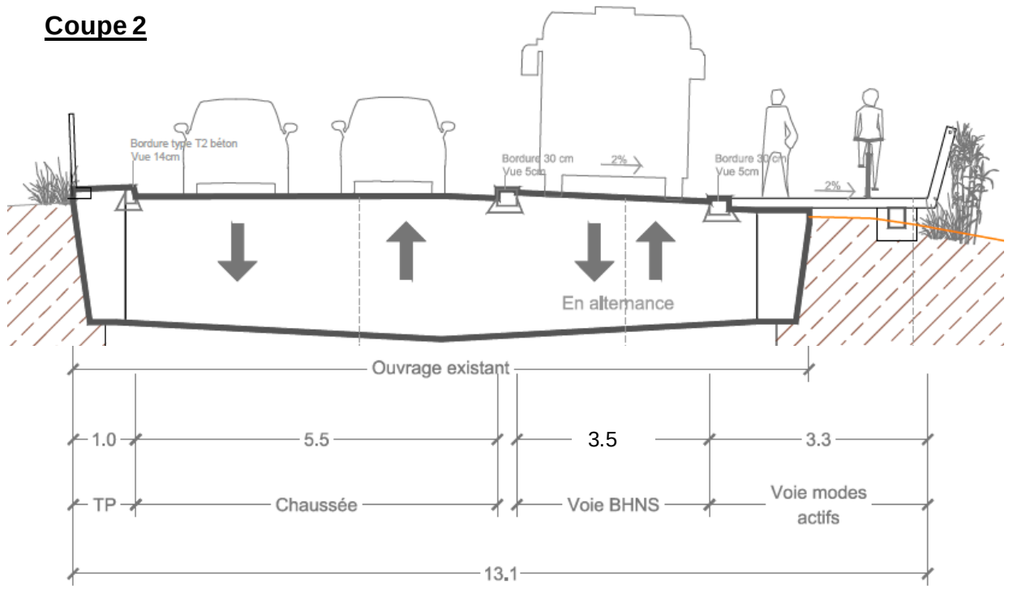
- Site propre unilatéral bidirectionnel de 7.00 m de largeur entre le terminus actuel de la ligne T1 au droit du parc relais (P+R) A 54 - Caissargues et le premier ouvrage de franchissement hydraulique du Vistre de la Fontaine. La plateforme BHNS est implantée côté Est de la route de Saint Gilles le plus souvent sur des délaissés d'emprises publiques.

Coupe 1



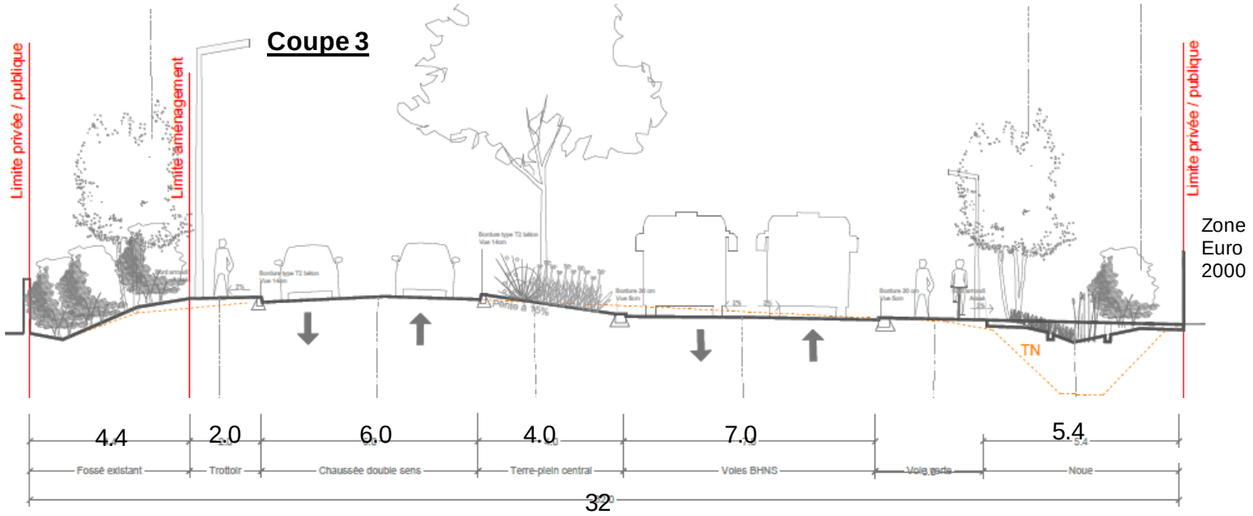
- Site propre unilatéral à 1 voie de 3.50 m entre les deux Vistres afin de pouvoir circuler sur les deux ouvrages hydrauliques et limiter les remblais dans la plaine agricole. La plateforme BHNS est implantée côté Est de la route de Saint Gilles. Les horaires de passage de bus feront en sorte qu'il n'est pas à se croiser sur cette section d'environ 400 m. Le cas échéant, une détection et un feu spécifique BHNS à chaque extrémité, rendra prioritaire le premier bus engagé et arrêtera le second.

Coupe 2



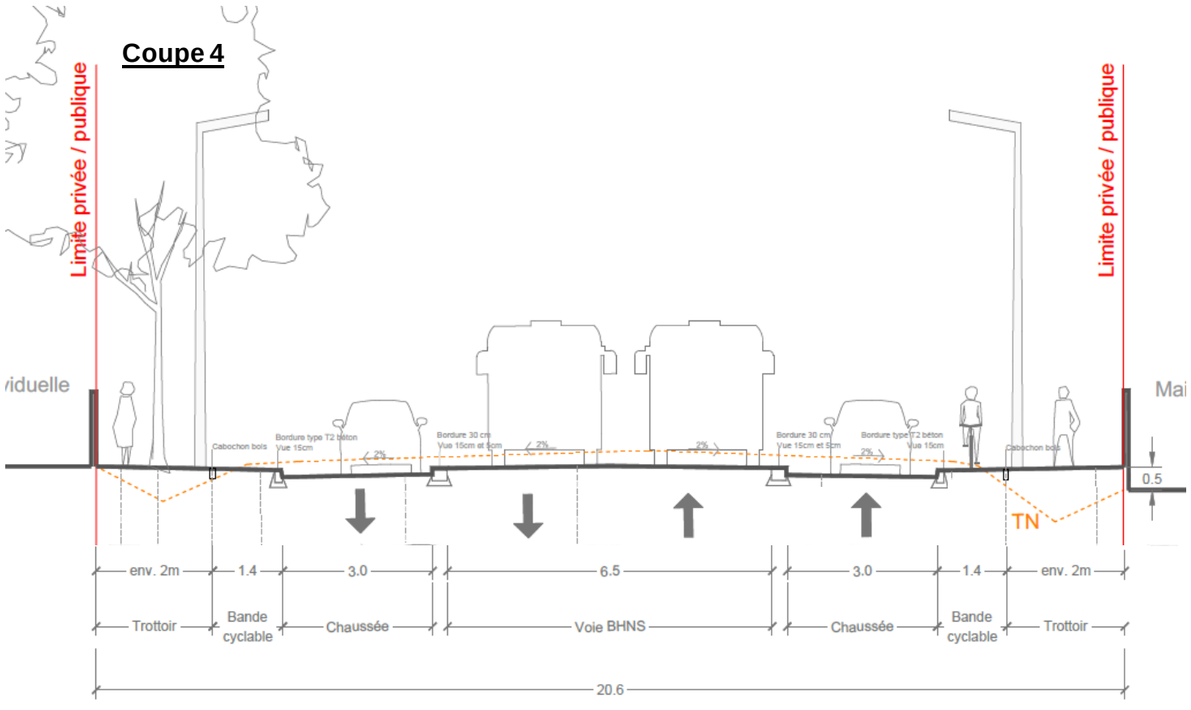
- Site propre unilatéral bidirectionnel de 7.00 m de largeur entre le second ouvrage de franchissement hydraulique du Vieux Vistre et le nouveau giratoire des Canaux (non inclus). La plateforme BHNS est implantée côté Est de la route de Saint Gilles le plus souvent sur des délaissés d'emprises publiques.

Coupe 3



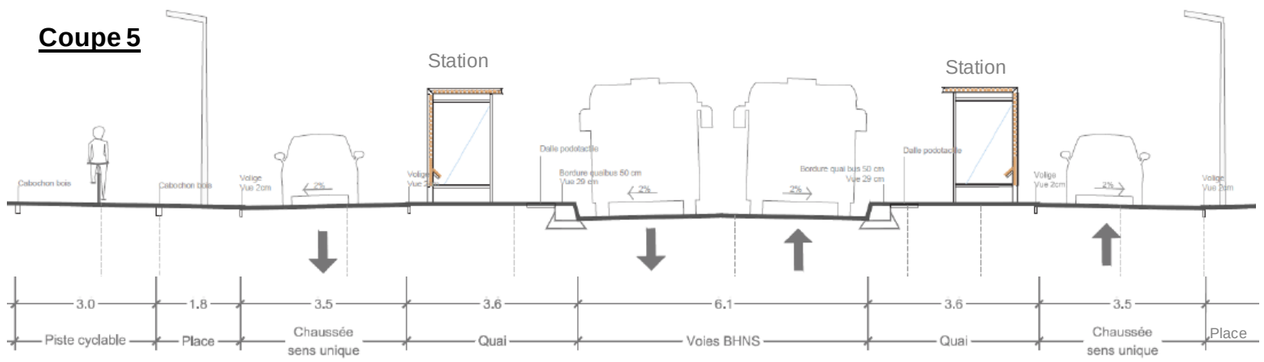
- Site propre axial bidirectionnel de 7.00 m de largeur entre le nouveau giratoire des Canaux et la place de Lattre de Tassigny (inclus). La transition entre unilatéral et axial s'effectuera au droit du giratoire des Canaux. La RD 42 sera située de part et d'autre de la plateforme BHNS.

Coupe 4



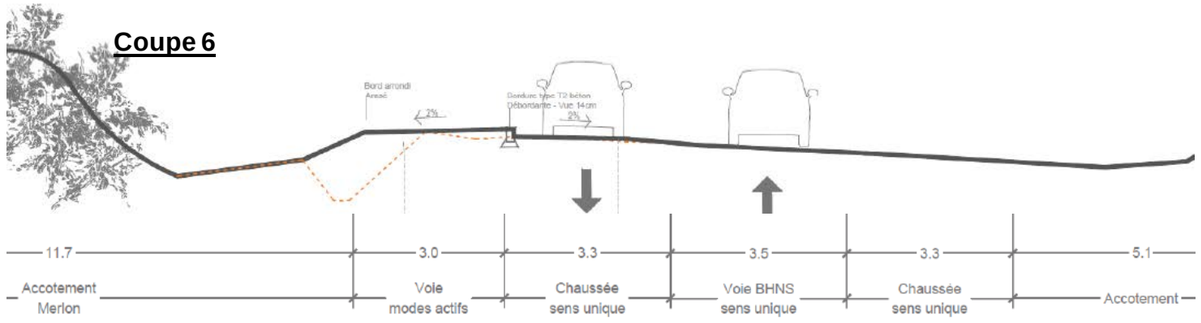
- Couloir d'approche axial d'environ 150 m de longueur pour le sens Sud – Nord en arrivée sur la place de Lattre de Tassigny.

Coupe 5



- En banalisé dans les deux sens (à savoir BHNS mélangé à la circulation générale) entre la place de Lattre de Tassigny et le nouveau terminus Sud de Caissargues.

Coupe 6



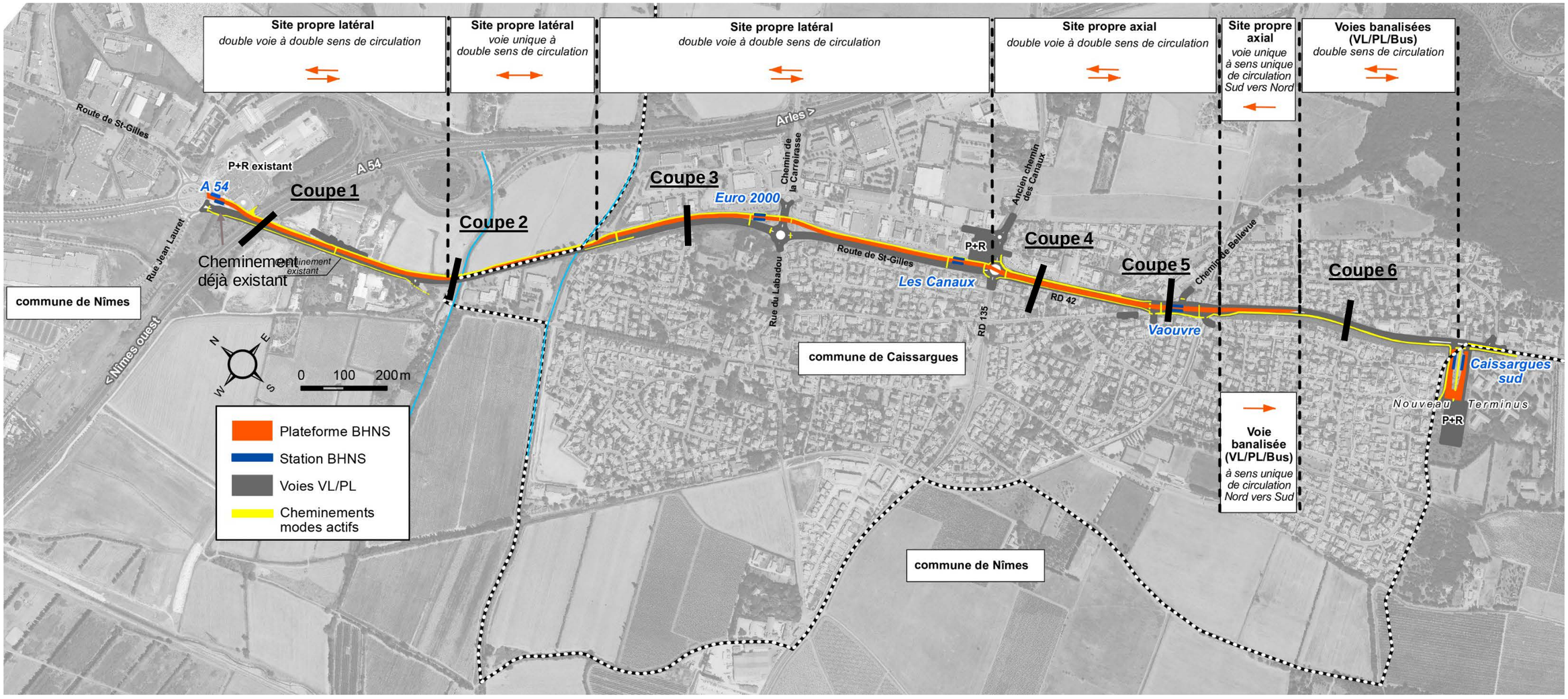


Figure 6 : Localisation des coupes sur le plan synoptique du tracé de l'extension Sud de la ligne T1

3.6.2. **L'élargissement de la route de Saint Gilles**

Au niveau des parcelles agricoles, la Route de Saint Gilles sera élargie.

Une section sera élargie « a minima » (cf. coupe A) d'environ 6 m, pour permettre la mise en place d'une voie unique sur une petite longueur d'environ 270 m, ce qui n'empêchera pas le bon fonctionnement du BHNS, ceci afin d'éviter un impact hydraulique lors du franchissement des cours d'eau et d'éviter un remblai routier plus important dans le lit majeur du Vistre (voir chapitre 6.1). Une première section (cf. coupe B), d'environ 9 m, sur une longueur assez réduite d'environ 190 m nécessitera un élargissement plus conséquent, afin d'assurer la fluidité de la circulation générale.

Dans cette section, la Route de Saint Gilles est réhaussée d'environ 2 m par rapport aux parcelles agricoles. L'élargissement ne prend pas en compte les talus.

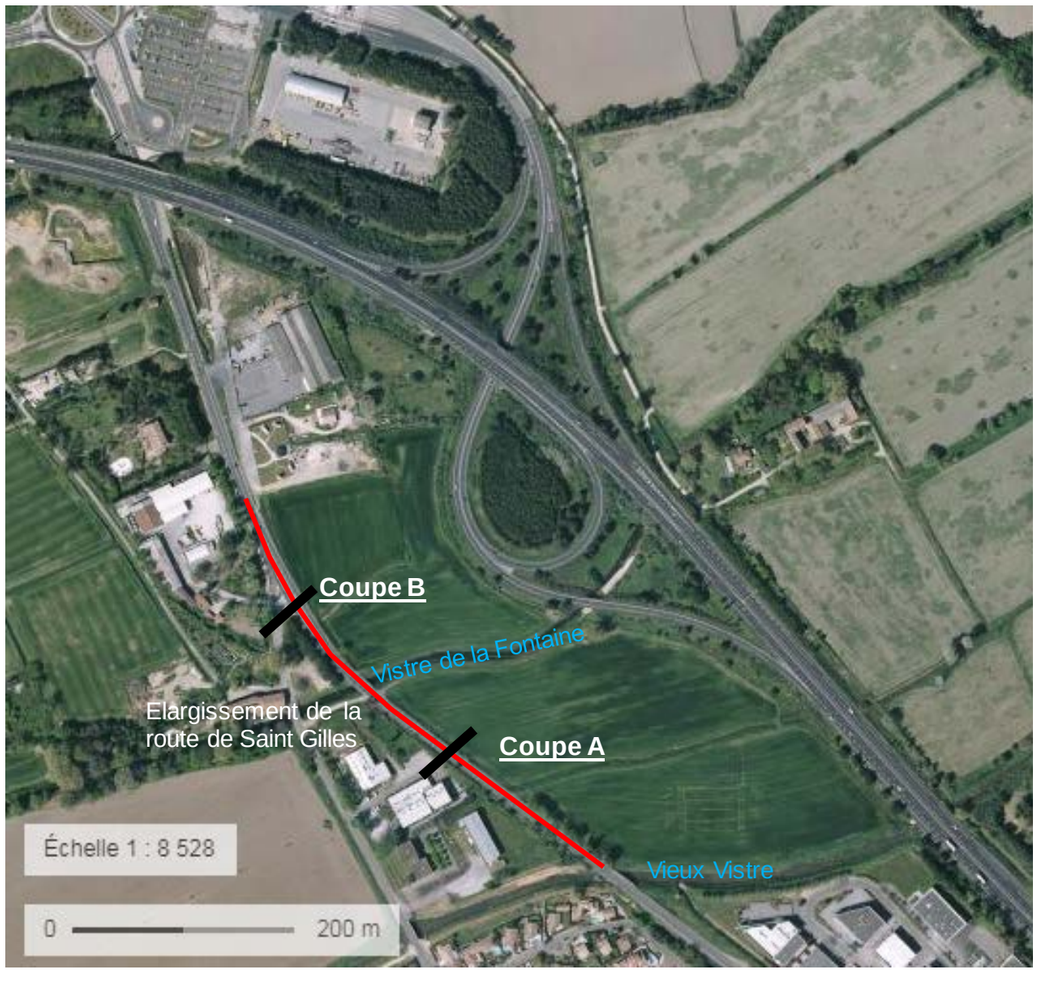
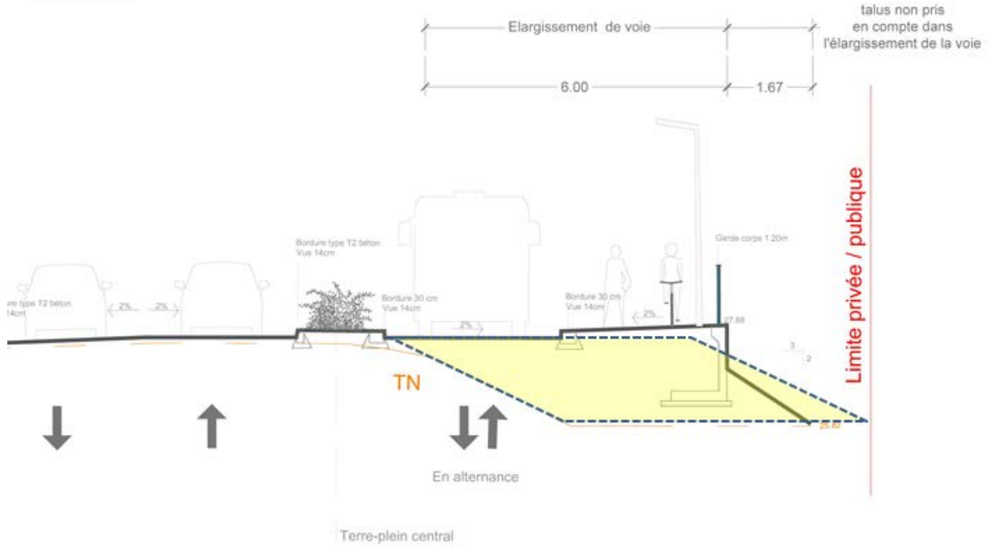


Figure 7 : Localisation du rehaussement

Coupe A



Coupe B

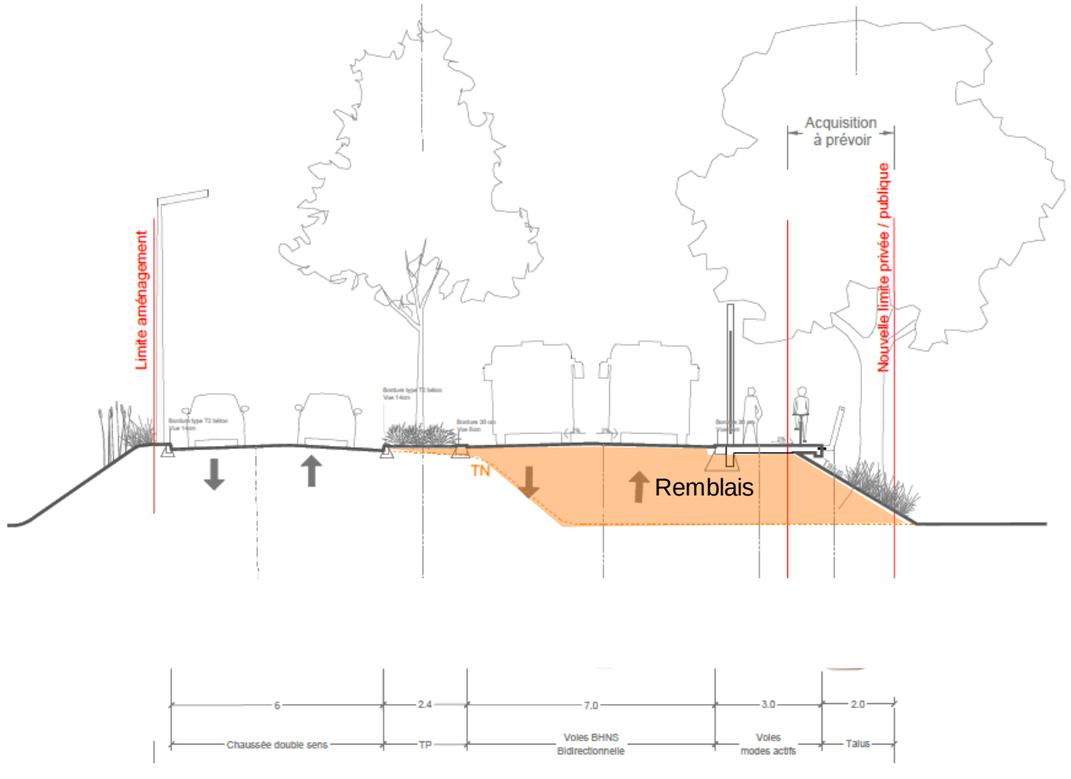


Figure 8 : Coupes de l'élargissement de la route de Saint Gilles au niveau de la plaine agricole

3.6.3. **Le rond - point Euro 2000**

Une refonte totale du site est effectuée. Par rapport à l'état existant, le giratoire est redimensionné en le réduisant de manière significative.

La station Euro 2000 est considérée comme un nœud important entre le centre-ville, le boulevard, et les activités de la zone Euro 2000. Cette particularité a été identifiée lors du séminaire de travail de juin 2016.

Un aménagement particulier est donc envisagé pour marquer ce rôle de pivot.

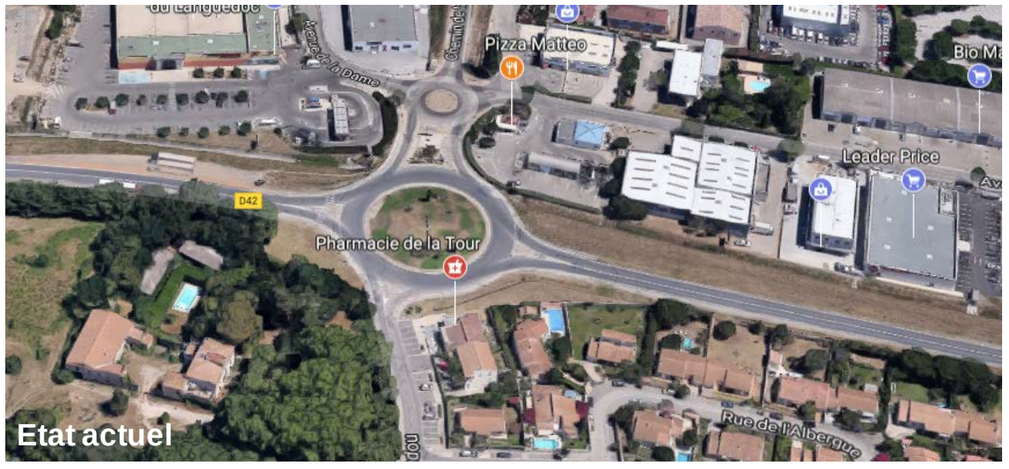
Deux ellipses s'entremêlent pour fluidifier les trajets des piétons, assoir la position de la station dans ce vaste espace et donner un caractère particulier à l'espace.

L'aménagement au sol est accompagné d'un évènement paysager soulignant cette forme elliptique : une couronne végétale constituée de petites cépées et de massifs fleuris dessine un tourbillon aux abords des cheminements. L'ellipse de cépées est constituée d'une seule essence d'arbre dont les caractéristiques saisonnières permettront de créer un effet visuel spectaculaire. Sont proposés les arbres de Judée (Cercis siliquastrum) pour leur floraison printanière remarquable.

Deux supports vélos (soit 6 à 10 places) permettant d'entreposer, de garer, et de verrouiller les vélos et bicyclettes seront présents au droit de la station.



Etat projet



Etat actuel

3.6.4. **Le rond - point et le Parc Relais (P+R) des Canaux, une refonte totale**

Au droit de la RD135, ou chemin des Canaux, une refonte totale du site est effectuée.

Par rapport à l'état existant, le giratoire est redimensionné en le réduisant de manière significative.

Grâce à cette réduction et dans l'espace nouvellement libéré, un parc relais (P+R) de 90 places sera aménagé.

Quatre supports vélos (soit 12 à 20 places) permettant d'entreposer, de garer, et de verrouiller les vélos et bicyclettes seront présents.

Des mesures conservatoires seront mises en œuvre afin de pouvoir installer à terme une installation de recharge répondant aux besoins des véhicules électriques de façon optimale et en toute sécurité.

L'accès à ce parc relais (P+R) se fera par un petit giratoire semi franchissable en amont, à l'Est.

Au Nord du parc relais (P+R), un petit muret de soutènement permet de gérer la différence de niveau avec les parcelles en contrebas.

Correspondant à la volonté d'ouvrir au maximum les quartiers connexes sur le boulevard urbain, une ouverture est créée vers les quartiers Ouest en face de la station des Canaux. Cette ouverture est quasiment existante, des aménagements simples, et la suppression de la clôture permettent de révéler ce passage.

Le langage urbain de cette séquence paysagère est respecté. Une trame d'arbres de haut jet (sujets de première génération) implantés entre les places de stationnement structurent le parc relais (P+R). Cette trame est complétée d'arbres tiges et de cépées, ainsi que de massifs de vivaces aux variations saisonnières remarquables tout au long de l'année.

Dans ce secteur, le parti pris paysager consiste également à signaler l'axe des canaux par l'implantation de hauts sujets de type conifères, points de repère lointains dans le paysage. Positionnés en groupement autour du rond-point, et aux abords du commerce de sellerie, ils amorcent l'axe majeur des Canaux.

L'aménagement du parc relais (P+R) nécessite de grignoter une partie de la parcelle actuellement occupée par une sellerie à l'Est. Afin de compenser cette acquisition partielle sur son parking, des places de stationnement au Sud de sa parcelle seront recréées (voir les aménagements de places compensatoires ci-contre).



Etat projet


Etat actuel

3.6.5. La place De Lattre de Tassigny, l'émergence d'une nouvelle centralité

L'aménagement de la place De Lattre De Tassigny constitue le cœur du projet en matière d'aménagement.

L'objectif est d'initier la création d'une véritable place urbaine, nouvelle centralité pour la commune de Caissargues, et pour le tracé de l'extension Sud de la Ligne T1, englobant les espaces au-delà du corridor du BHNS. Pour ce faire, la circulation est repensée, les revêtements sont unifiés, et des amorces de traitement de places sont réalisées.

Sur ce secteur, la composition paysagère adopte un langage très urbain : mise en place d'arbres afin de renforcer le sentiment de place urbaine et fleurissement riche. Cette composition vise à initier une future polarité urbaine comme l'espace privilégié sur le parcours.

Tout au Nord, se trouve un espace planté d'arbres de haute tige, une strate basse, le tout agrémenté de quelques bancs. Le monument aux morts est déplacé à cet endroit.

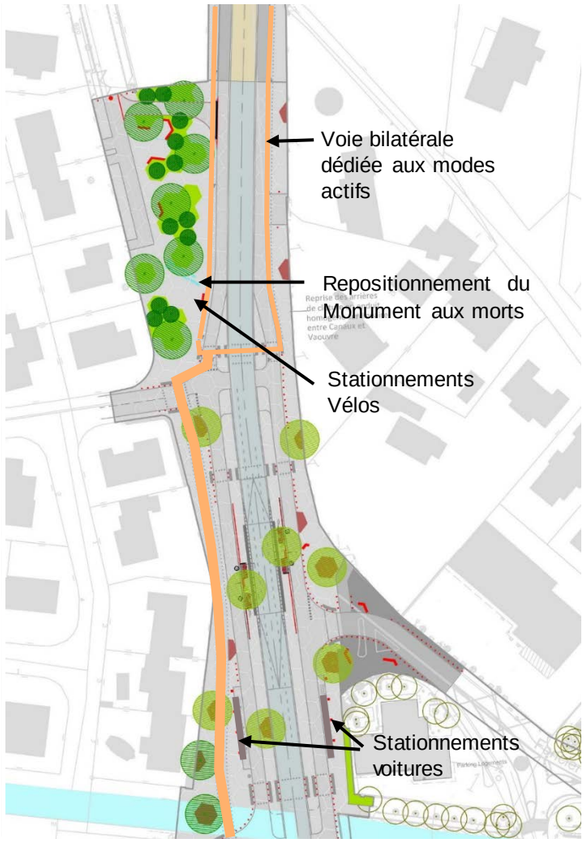
8 places en alignement le long du boulevard sont positionnées pour le commerce de proximité. A proximité immédiate de la station au Sud, une place de stationnements Poids Lourds est réalisée pour faciliter leur accès aux commerces.

Pour éviter le stationnement sauvage sur la place, des potelets seront utilisés pour interdire l'accès aux trottoirs.

La piste cyclable traverse la place côté ouest, dans la continuité de la séquence précédente. Deux supports vélos (soit 6 à 10 places) permettant d'entreposer, de garer, et de verrouiller les vélos et bicyclettes seront présents.



Etat actuel



Etat projet

3.6.6. L'aménagement du parc relais (P+R) et du Pôle d'Echange Multimodal de Caissargues Sud

Le parc relais (P+R) Sud et le pôle d'échange multimodal de Caissargues (d'une superficie totale de 2.2 ha) sera une plateforme d'échange entre les lignes 41/42 et l'extension Sud de la ligne T1, une zone de stationnement (130 places) pour les usagers ainsi qu'un espace de repos et d'attente.

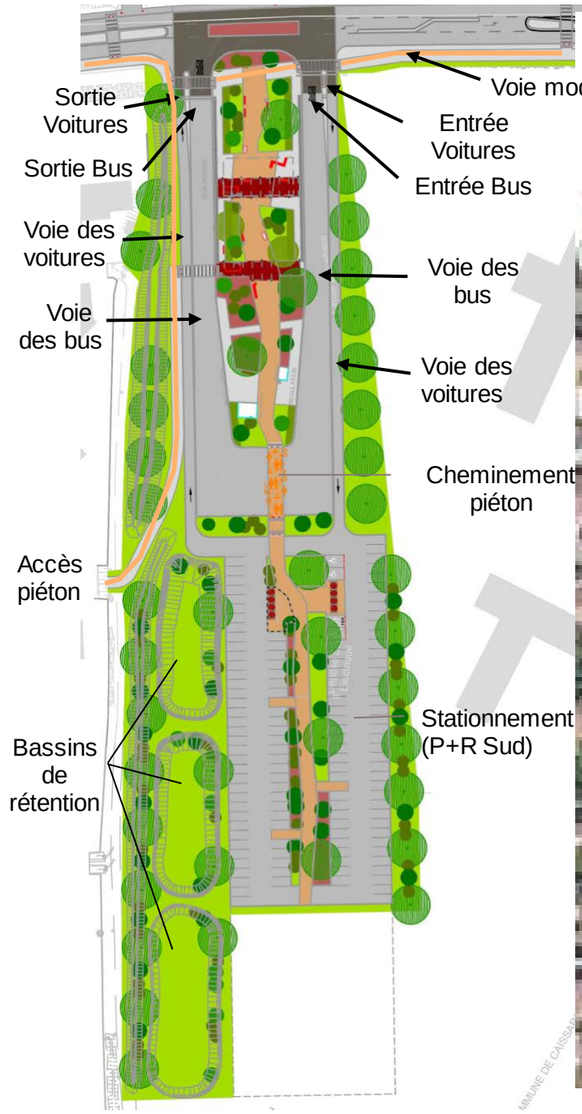
Des mesures conservatoires seront mises en œuvre afin de pouvoir installer à terme une installation de recharge répondant aux besoins des véhicules électriques de façon optimale et en toute sécurité.

Une dizaine de supports vélos permettant d'entreposer, de garer, et de verrouiller les vélos et bicyclettes seront présents, soit un total de 30 à 50 places.

Le stationnement est éclairé ainsi que le cheminement piéton. Des bancs et corbeilles seront positionnés afin de satisfaire aux besoins de ce lieu.

Les limites du site sont traitées par un alignement strict d'arbres de hauts jets de type micocouliers (Celtis australis) qui s'inscrivent dans la continuité des haies brise-vents environnantes.

Trois bassins de rétention à ciel ouvert (d'un volume total de 1163 m3) permettent de traiter les eaux de ruissellement de ce Pôle d'Echange Multimodal.



Etat projet



Etat actuel

3.6.7. **Les passerelles**

L'insertion d'une voie pour les modes actifs nécessite le franchissement des cours d'eau du Vistre de la Fontaine et du Vieux Vistre à l'Est de la route de Saint Gilles par une passerelle de 3m de large.

La passerelle 1 aura une longueur de 19 m et la passerelle 2 aura une passerelle de 34 m.

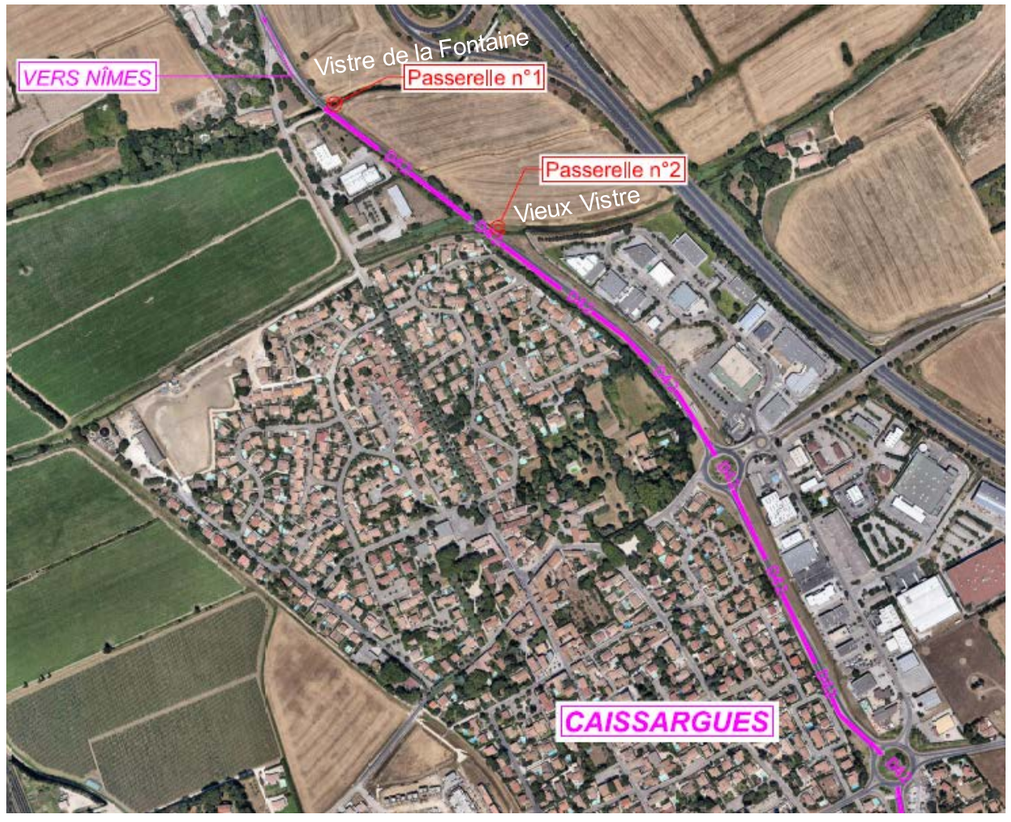
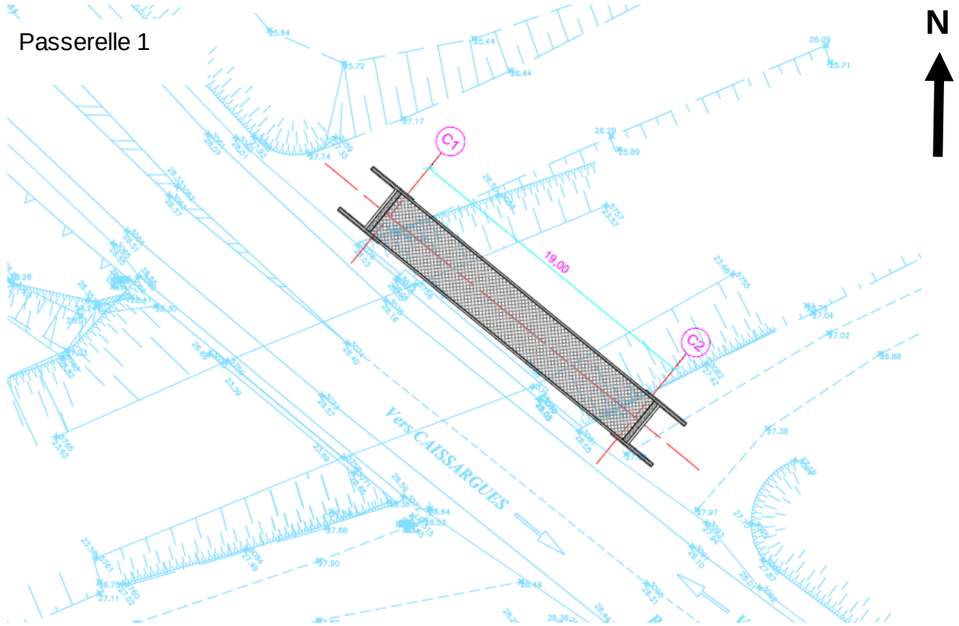


Figure 9 : Localisation des ouvrages de franchissement

Passerelle 1



Passerelle 2

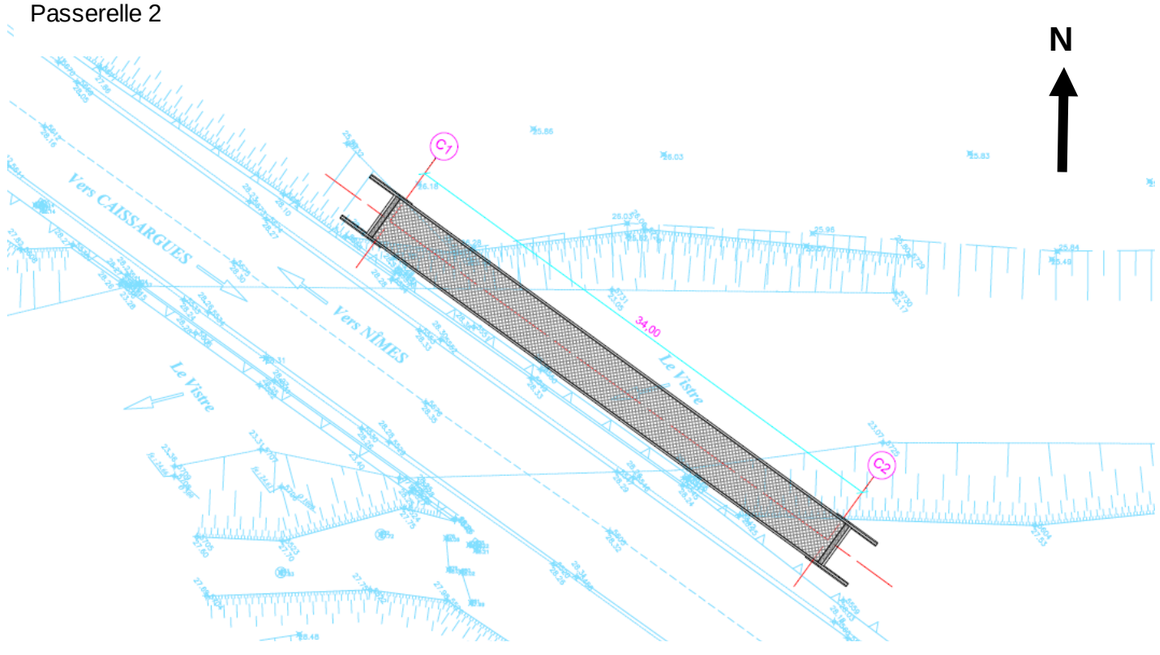
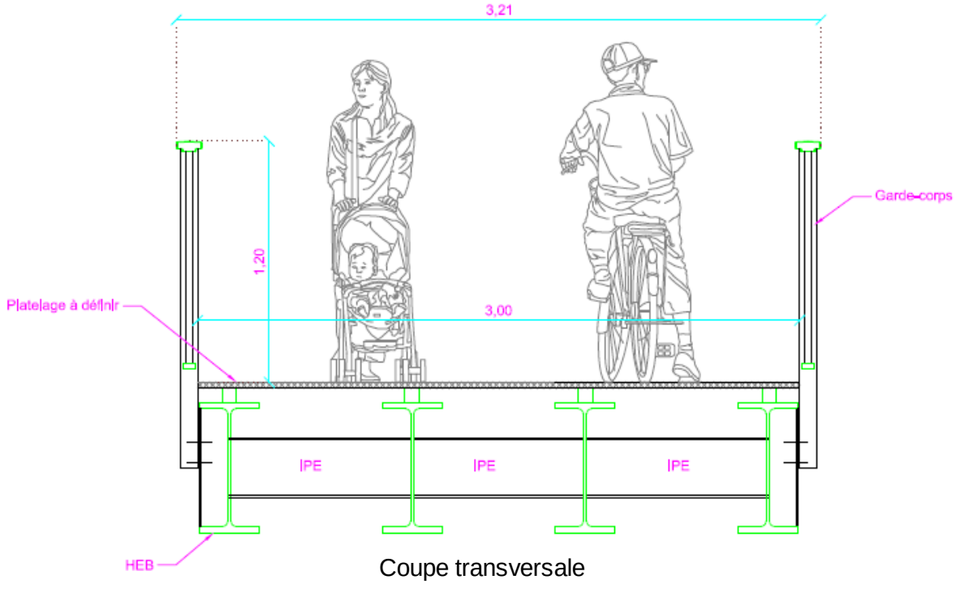


Figure 10 : Vue en plan des passerelles 1 et 2



Coupe transversale

Figure 11 : Coupes transversales et longitudinales des passerelles de franchissement



Figure 12 : Photomontage de la passerelle sur le Vieux Vistre

3.6.8. **Le prolongement de l'ouvrage cadre du Mirman**

Les berges du cours d'eau du Mirman sont artificialisées et protégées par des enrochements bétonnés au niveau de la RD42.

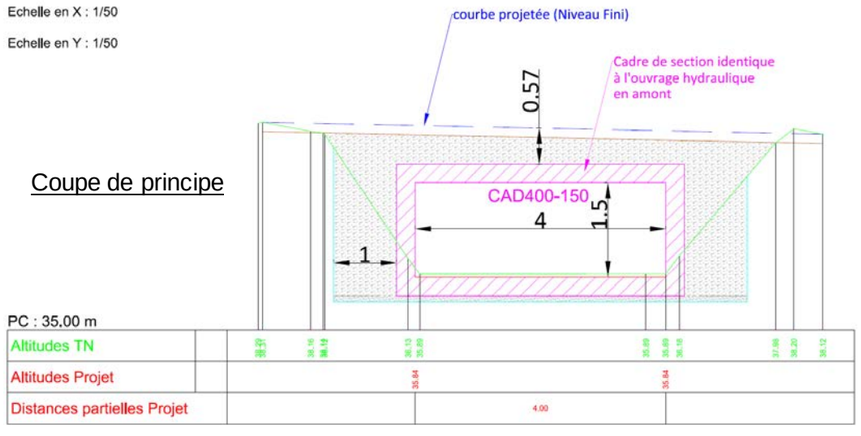
L'aménagement de la place De Lattre De Tassigny nécessite de prolonger l'ouvrage existant du cours d'eau du Mirman entre les deux ouvrages existants (RD42 et Avenue de la Granière).

Le prolongement ne nécessitera aucune modification des sections d'écoulement.

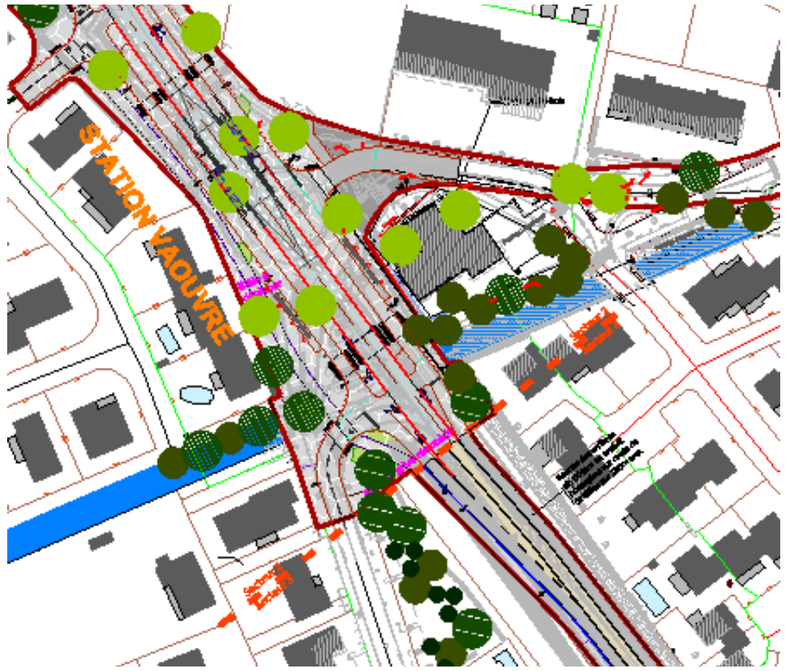
Le prolongement de l'ouvrage cadre (21 m) se positionne dans un ouvrage déjà artificialisé (longueur des ouvrages existants + longueur des nouveaux ouvrages = 45 m).

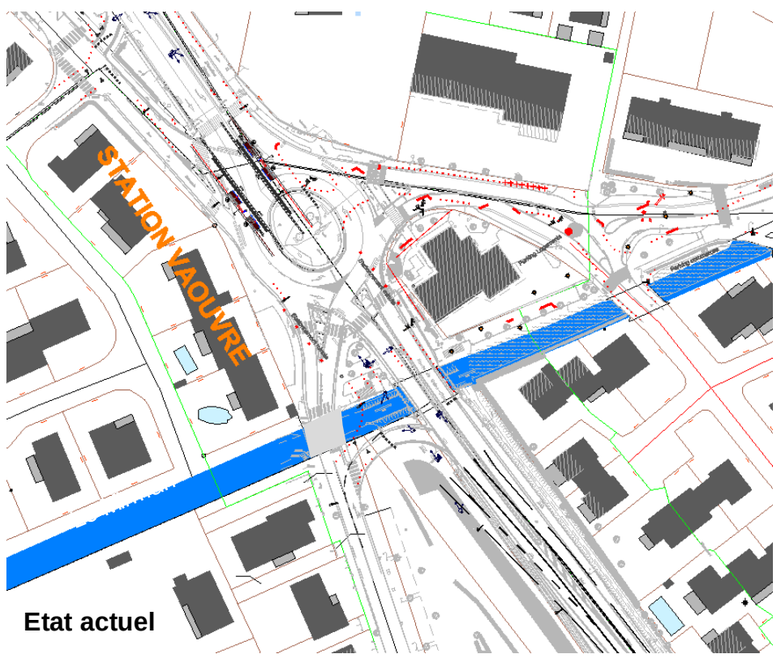
Les travaux consistent en la pose de nouveaux cadres de section identique à ceux existants, et dans le prolongement aval de ces derniers. Les cadres projetés seront remblayés latéralement dans l'emprise actuelle du Mirman.
Les travaux consistent en la pose de nouveaux cadres de section identique à ceux existants, et dans le prolongement aval de ces derniers. Les cadres projetés seront remblayés latéralement dans l'emprise actuelle du Mirman.





Coupe de principe





Etat actuel

Projet

3.7. Détails fonctionnels

3.7.1. Fréquentation des voyageurs

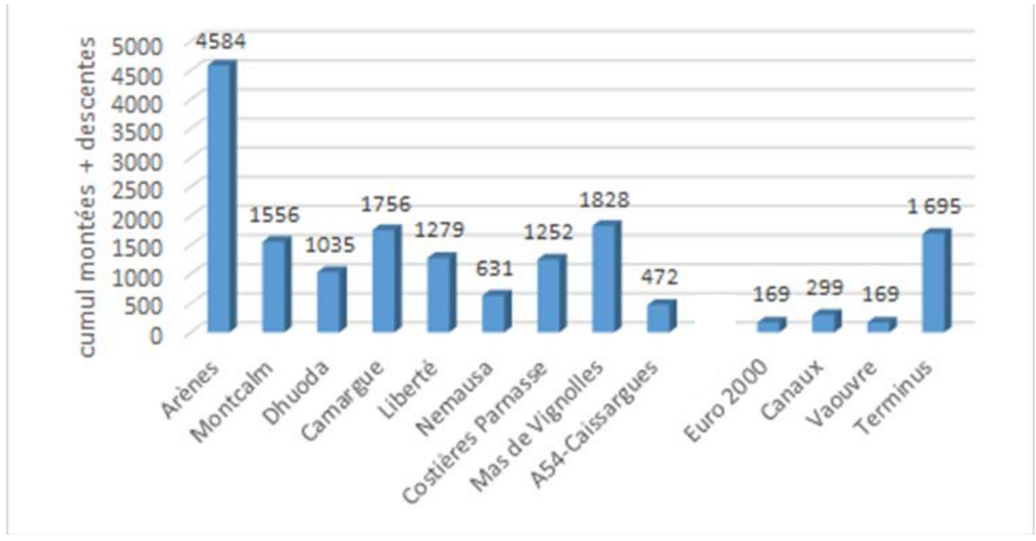
La fréquentation globale sur la ligne T1 depuis les arènes est 16 725 passagers par jour, avec une estimation de 2335 passagers par jour pour l'extension Sud de la Ligne T1.

Cette fréquentation de l'extension Sud de la ligne T1 se détaille de la manière suivante :

- **Station A54** estimée à 470 montées et descentes / jour
- **Station Euro 2000** plafonnée à hauteur de 170 montées et descentes / jour
- **Station Canaux** devant accueillir 300 montées et descentes, soit 11% du trafic, grâce notamment à son parc relais (P+R)
- **Station Vaouvre** plafonnée à hauteur de 170 montées et descentes / jour
- **Station Terminus Sud** s'élevant à 1 700 montées et descentes / jour grâce notamment aux rabattements des lignes 41 et 42 et au parc relais terminus (P+R). Cette quantité correspond à 60% du trafic sur les nouvelles stations de l'extension Sud.

La station existante située au parc relais (P+R) de la sortie d'autoroute A54 Nîmes-Centre enregistre actuellement une fréquentation d'environ 760 montées et descentes / jour. La mise en service de l'extension Sud de la ligne T1 devrait faire diminuer la fréquentation de cette station à environ 470 montées et descentes / jour. En effet, certains automobilistes pourront profiter à l'avenir d'utiliser les nouveaux parcs relais (P+R) aménagés au sud.

Le diagramme ci-après présente les fréquentions estimées des différentes stations jalonnant l'extension Sud de la Ligne T1 :



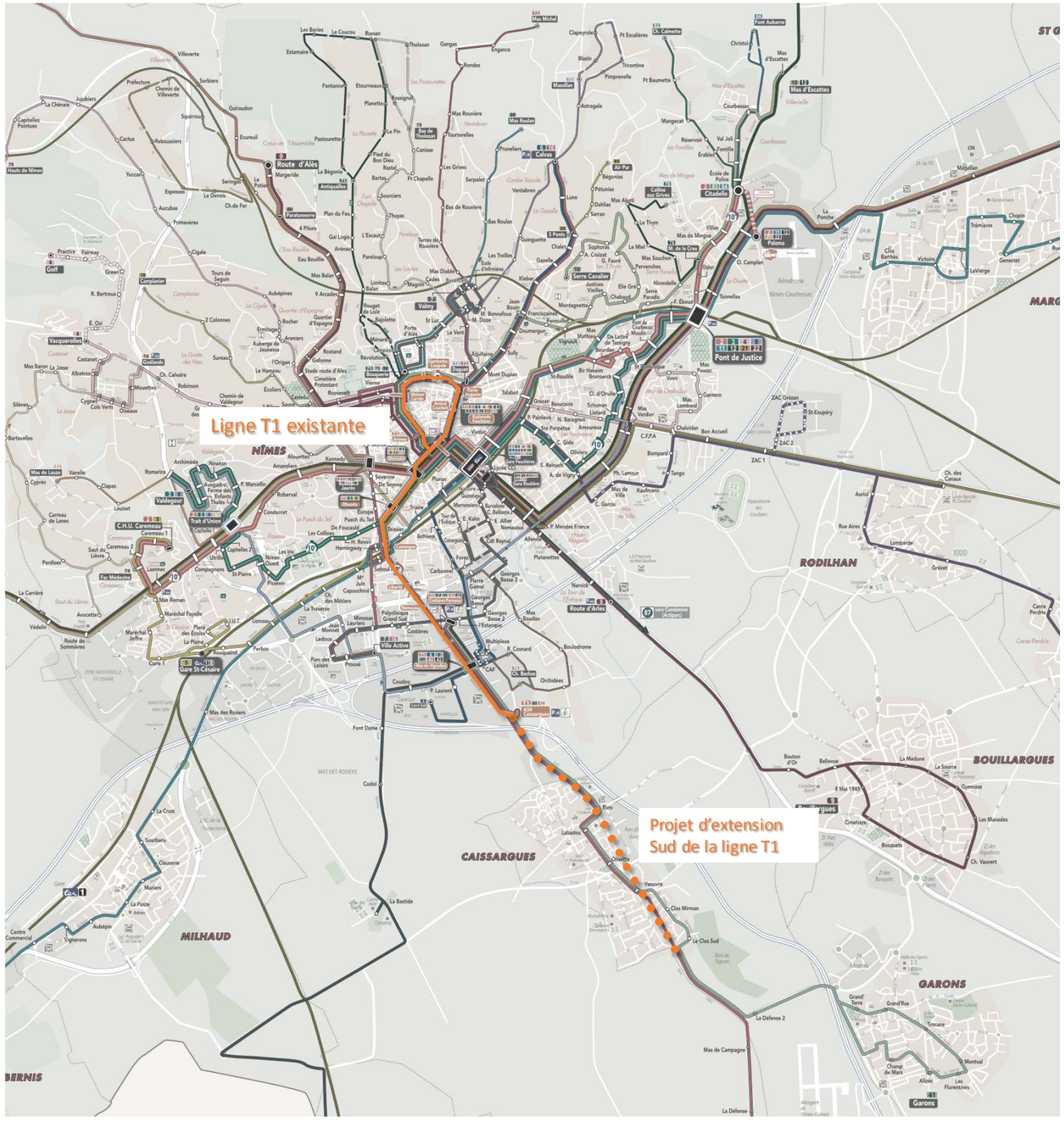


Figure 13 : Situation du projet d'extension Sud de la ligne T1 au Sud au sein du réseau Tango

3.7.2. **Temps de parcours des bus**

Le temps de parcours séparant le nouveau terminus Sud de la Ligne T1 et le centre-ville de Nîmes (station Arènes) est estimé à environ 20 minutes.

Le temps moyen nécessaire pour parcourir simplement l'extension Sud de la Ligne T1 (3,2 km) étant de l'ordre de 8 à 9 minutes.

3.7.3. **Fréquence de passage des bus**

Les hypothèses de trafic se sont basées sur les fréquences de bus, en période scolaire et en semaine, suivantes :

- Toutes les 15 min en heure de pointe de 7h à 7h30 et de 9h à 16h30
- Toutes les 10 min par sens en heure d'hyper - pointe, c'est-à-dire de 7h30 à 9 h et de 16h30 à 18h.
- Toutes les 20 min en heure creuse de 18h à 19h30.
- Toutes les 40 min en heure hyper creuse de 5h à 7h et à partir de 19h30.

3.8. Organisation des travaux

3.8.1. **Durée des travaux**

Le planning directeur de cette opération indique un démarrage des travaux fin 2018 pour une mise en service de cette extension Sud de la Ligne T1 mi-décembre 2019.

La durée effective des travaux sera de 11 mois, hors période de préparation en novembre/décembre 2018 et hors période d'essais et de marche à blanc mi-novembre/mi-décembre 2019.

3.8.2. **Organisation géographique**

Le linéaire de cette extension d'environ 3.2 kilomètres, offre l'opportunité d'un découpage de ces travaux par tronçons géographiques avec pour avantage de permettre plusieurs fronts de travaux en simultané.

Le découpage géographique se fait en deux tronçons correspondants aux deux fronts de travaux principaux. Les deux tronçons concernés seront :

- SECTEUR 1 : Depuis le giratoire de l'A54 jusqu'au giratoire Chemin des Canaux (inclus) et intégrant le parc relais (P+R)
- SECTEUR 2 : Du giratoire des Canaux (non inclus) jusqu'à l'extrémité Sud de la ligne, intégrant le parc relais (P+R), le terminus et le PEM Sud

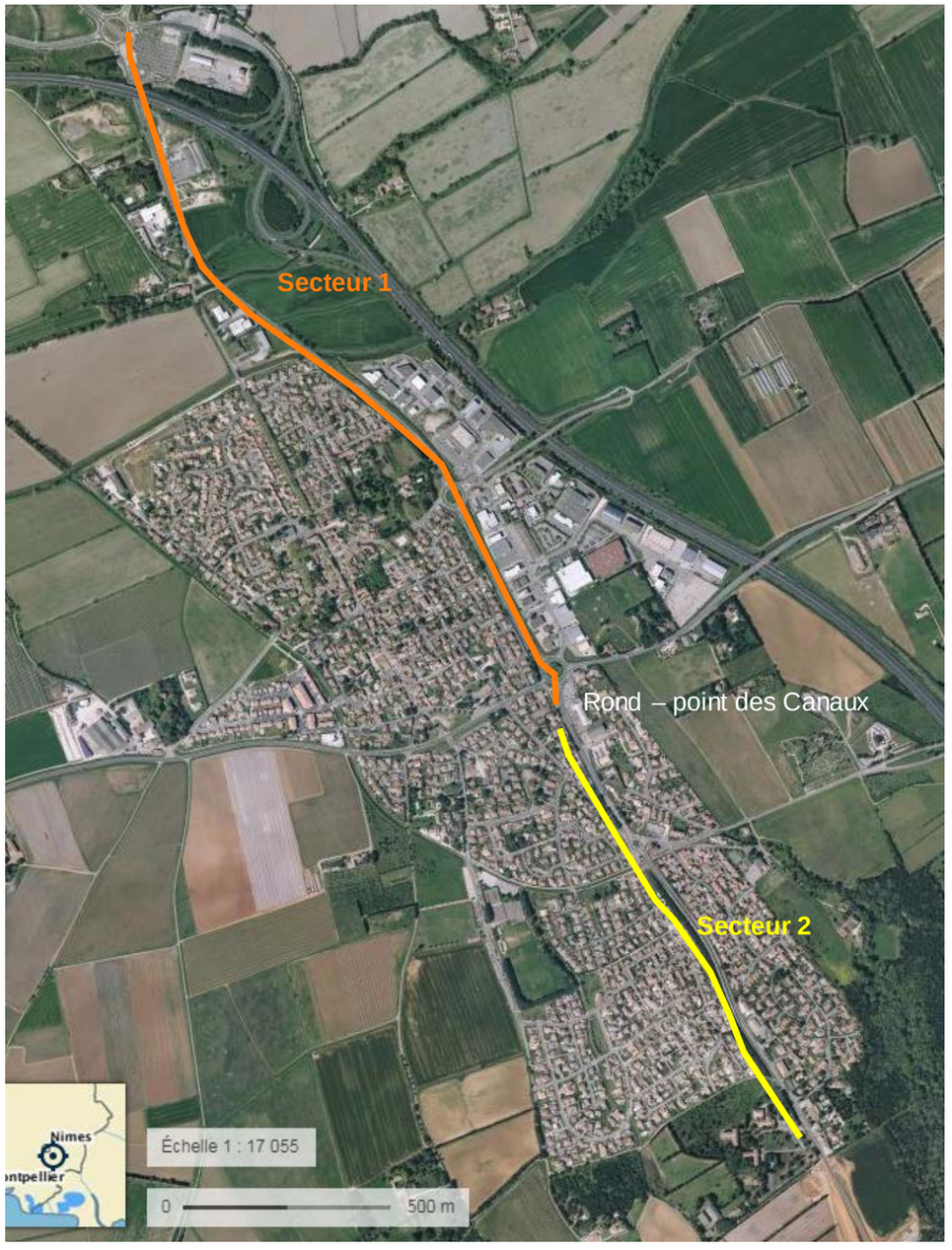


Figure 14 : Localisation des deux tronçons de travaux

3.8.3. **Principaux phasages des travaux**

Il est à noter que **la circulation sera conservée pendant toute la durée des travaux.**

3.8.3.1. Secteur 1 : Giratoire de l'A54 jusqu'au giratoire des Canaux

Phase	Descriptif
Phase 1	Réalisation des aménagements situés en dehors de la plateforme routière actuelle : - Mesures compensatoires hydrauliques sur les terrains agricoles (renaturation du Vistre) - Réseaux hydrauliques et d'assainissement - Plateforme BHNS (jusqu'à la structure de base de la voirie) et aménagements connexes depuis le terminus A54 jusqu'au giratoire existant des canaux et hors giratoire actuel euro2000 Pendant tous ces travaux, la circulation automobile sera maintenue sur la route de Saint Gilles. L'accès Sud au parc relais (P+R) A54 depuis la Route de Saint Gilles, sera supprimé, seule la sortie sera maintenue et gérée par feux de chantier ou manuellement pendant la journée. Les accès à la zone artisanale seront maintenus pendant toute cette phase. Voir figure page suivante
Phase 2	Réalisation des giratoires Euro2000 et des Canaux. En premier, réalisation du giratoire des Canaux : des itinéraires conseillés seront mis en place pour les usagers circulant sur la RD135 et voulant se rendre sur Nîmes via la rue de l'Abrivado et le Chemin de Carreirasse débouchant sur le giratoire Euro2000 existant. Pour les usagers de transit sur la RD135, des itinéraires de déviation de plus longue distance, seront aussi mis en œuvre. Certains travaux de finition sur le giratoire des Canaux, tapis d'enrobés, signalisation, hydro décapage, pourront s'effectuer de nuit avec des coupures de circulation et déviations associées. Dès que les travaux sur le giratoire des Canaux proprement dit seront terminés, il sera possible d'enchainer avec les travaux du giratoire Euro2000. Afin de limiter la durée de travaux sur le giratoire Euro2000, la circulation sera fermée au droit de ce point d'échange actuel, des déviations seront mises en place. Il est à noter que pendant toute la durée de ces travaux, les accès aux commerces et autres activités, seront maintenus. Voir figure ci-contre

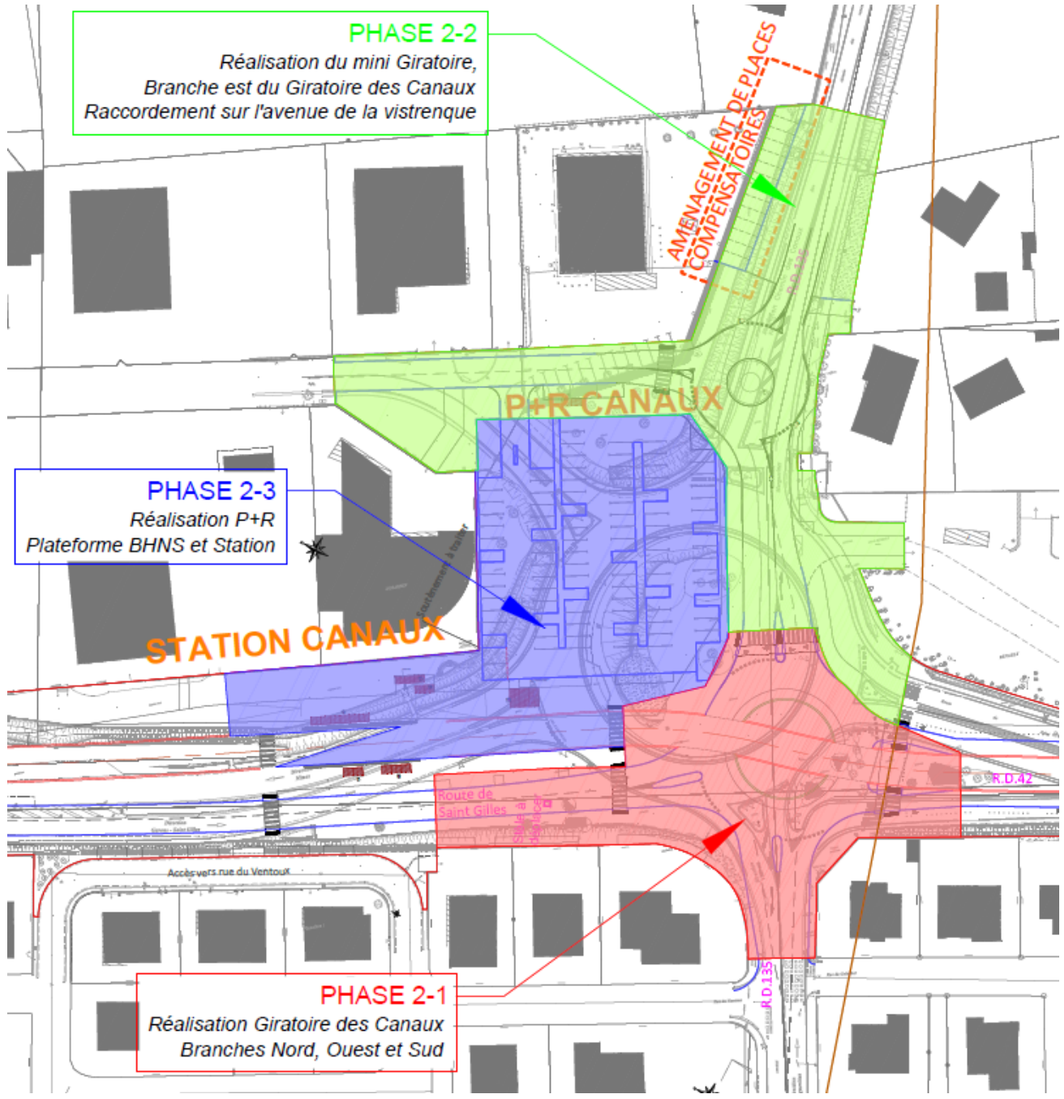


Figure 15 : Réalisation des travaux Secteur 1 - phase 2 (rond-point des Canaux)



Figure 16 : Réalisation des travaux Phase 1 des Secteurs 1 et 2

Phase	Descriptif
Phase 3	Réalisation de la route de Saint Gilles. Une fois terminée la plateforme BHNS (hors revêtement définitif) entre la RD135 et le terminus A54, les deux giratoires Euro2000 et des Canaux, la circulation générale sera basculée sur cette plateforme BNHS. Au droit de la section à 1 voie du BHNS entre les 2 Vistres, la circulation générale pourra être gérée : - Soit par un alternat de circulation - Soit affectée au sens de circulation Sud – Nord et travaux par demie chaussée sur la Route de Saint Gilles pour le sens Nord – Sud Tous les travaux nécessaires sur la Route de Saint Gilles et ses abords, pourront être entrepris et terminés. Voir figure page précédente (phase 3 du secteur 1)
Phase 4	Finition de l'aménagement de la plateforme du BHNS du fait d'une circulation rebasculée sur la route de Saint Gilles. Voir figure page précédente (phase 4 du secteur 1)
Phase 5	Finition de l'aménagement du giratoire A54 et accès au parc relais (P+R) A54 suivant un phasage particulier consistant à réduire la largeur des voies de circulation en entrée Sud du giratoire et sur la chaussée annulaire. Voir figure page précédente (phase 5 du secteur 1)
Phase 6	Raccordement du giratoire à la station A54. Les travaux de reprise de la plateforme au droit du P+R et de la station pour le raccordement entre la plateforme actuelle et la future devront s'effectuer par demi-chaussée pour maintenir l'exploitation du BHNS et lui permettre de se retourner. Voir figure page précédente (phase 6 du secteur 1)

3.8.3.2. Secteur 2 : Giratoire des canaux au parc relais (P+R) Sud

Phase	Descriptif
Phase 1	Réalisation des aménagements situés en dehors de la plateforme routière actuelle : ▶ Le cheminement modes actifs entre le Mirman et le futur P+R ▶ Le Pôle d'échange Multimodale (PEM) et le P+R dans sa totalité Cette phase pourra s'effectuer en simultanée à la phase 1 du secteur 1. Voir figure page précédente (phase 1 du secteur 2)
Phase 2	Réalisation du carrefour PEM / Folco de Baroncelli Ces travaux pourront être concomitants aux travaux de la phase 1. Pendant ces travaux et ceux de modifications ponctuelles sur le carrefour de Folco de Baroncelli, il sera préférable de mettre en impasse cette voirie. Une déviation sur une très courte durée, sera mise en place par la place De Lattre de Tassigny.

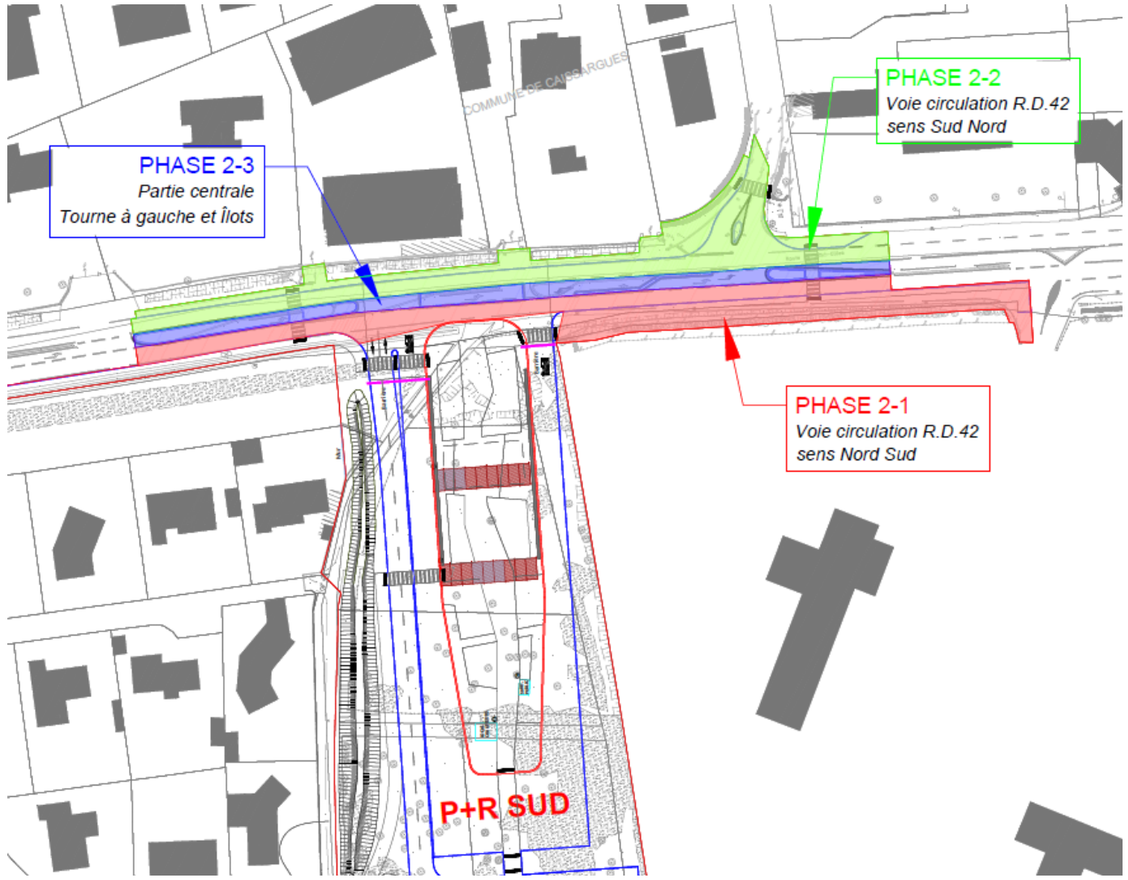


Figure 17 : Réalisation des travaux Secteur 2 - phase 2

Phase	Descriptif
Phase 3	Réalisation de la Place de Lattre de Tassigny Les travaux sur la place de Lattre de Tassigny ne pourront débuter qu'une fois les travaux sur le carrefour Folco de Baroncelli terminés du fait d'une déviation ramenant certains usagers sur la cette place. La circulation sur la RD 42 sera toujours maintenue suivant un phasage transversal des travaux, avec une largeur utilisable de 5.60 m ▶ En débutant par l'aménagement de la plateforme BHNS en totalité et tous les aménagements de la place côté Ouest ▶ Ensuite par la réalisation du couloir d'approche du BHNS, en démarrant par le côté Est puis le côté Ouest ce qui nécessitera la fermeture de la bretelle d'accès depuis la Granière ▶ En terminant par l'aménagement de la place côté Est et de la voirie associée Les premiers travaux seront accompagnés par la mise en place d'une déviation du fait de la fermeture des certaines voies : ▶ Sortie et entrée de la rue de l'Abrivado sur la RD 42, reportées sur le giratoire des Canaux

Phase	Descriptif
	▶ Sortie vers Nîmes et entrée de l'avenue de la Granière sur la RD 42, aussi reportée sur le giratoire des Canaux, puis rue de l'Abrivado, l'avenue de la Méditerranée et la rue Saint Vincent (la sortie vers le Sud étant conservée pendant cette phase de travaux) Pour ces raisons de déviation, cette phase de travaux ne devra pas être simultanée à la première partie de la phase 2 du secteur 1 consistant à réaliser le giratoire des Canaux, elle devra la précéder ou la suivre. Pour les travaux intermédiaires, le carrefour avec l'avenue de la Granière sera rétabli, seul le mouvement vers Nîmes restera difficile et un itinéraire conseillé pourra être mis en place (identique à la déviation précédente) Pour les derniers travaux, le carrefour avec la Chemin de Bellevue sera fermé seuls les accès aux riverains et aux commerces les plus proches, seront maintenus : ▶ Pour les caissarguais des quartiers Sud – Est, une déviation via l'avenue Folco de Baroncelli sera mise en place pour récupérer la RD 42. ▶ Pour les autres usagers venant de Bouillargues en autre, ils emprunteront la RD135.
Phase 4	Finition de l'aménagement de la plateforme BHNS au droit de la Place De Lattre de Tassigny

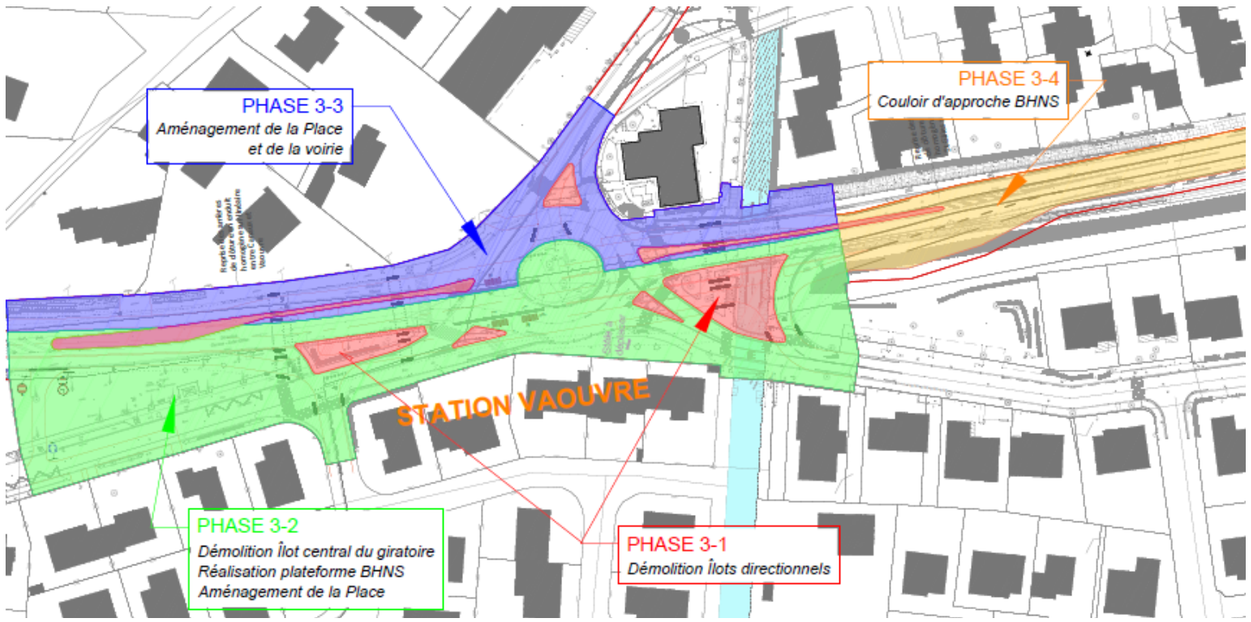


Figure 18 : Réalisation des travaux Secteur 2 - phases 3 et 4

Phase	Descriptif
Phase 5	Aménagement de la RD42 entre Giratoire des Canaux et la place De Lattre de Tassigny. Cette phase ne pourra débuter qu'après la première partie de la phase 2 du secteur 1, à savoir l'aménagement du giratoire des Canaux et de ses raccordements terminés. La circulation sur la RD 42 sera toujours maintenue suivant un phasage transversal des travaux, avec une largeur utilisable de 5.60 m : ▶ En débutant par les aménagements côté Est ▶ Ensuite par les aménagements côté Ouest ▶ En terminant par la partie centrale correspondant globalement à la future plateforme BHNS

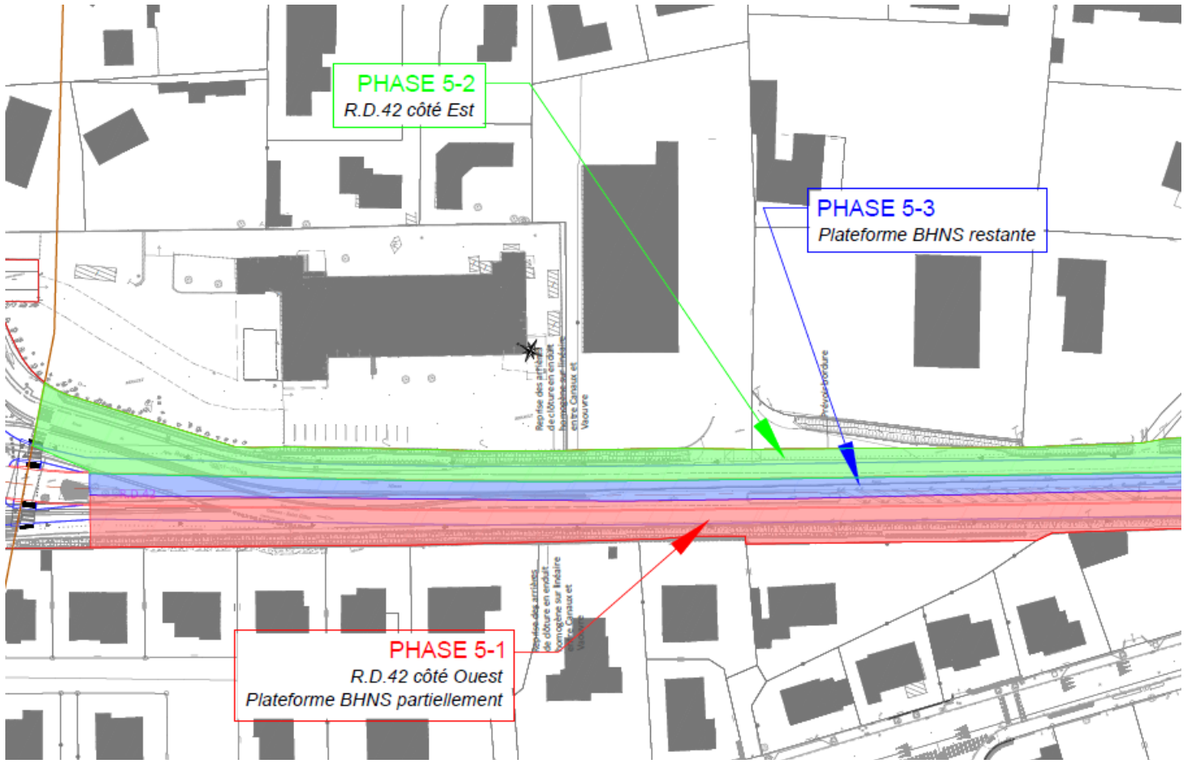


Figure 19 : Réalisation des travaux Secteur 2 - phase 5

3.8.3.3. Description des travaux sur le cours d'eau du Mirman et le fossé de Saint Gilles

Travaux sur le Mirman

Le prolongement de l'ouvrage cadre (21 m) se positionne dans un ouvrage existant déjà artificialisé.

Les travaux consistent en la pose de nouveaux cadres de section identique à ceux existants, et dans le prolongement aval de ces derniers. Les cadres projetés seront remblayés latéralement dans l'emprise actuelle du Mirman.

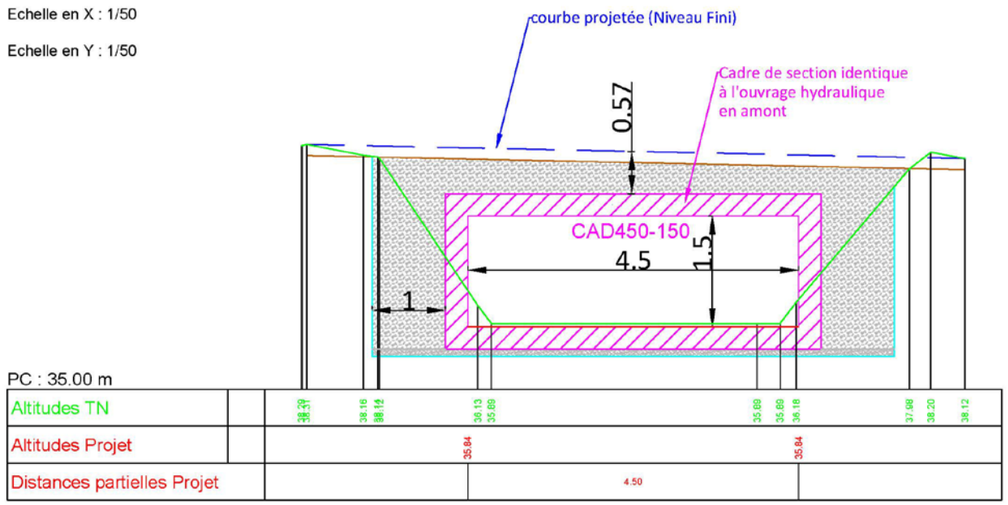
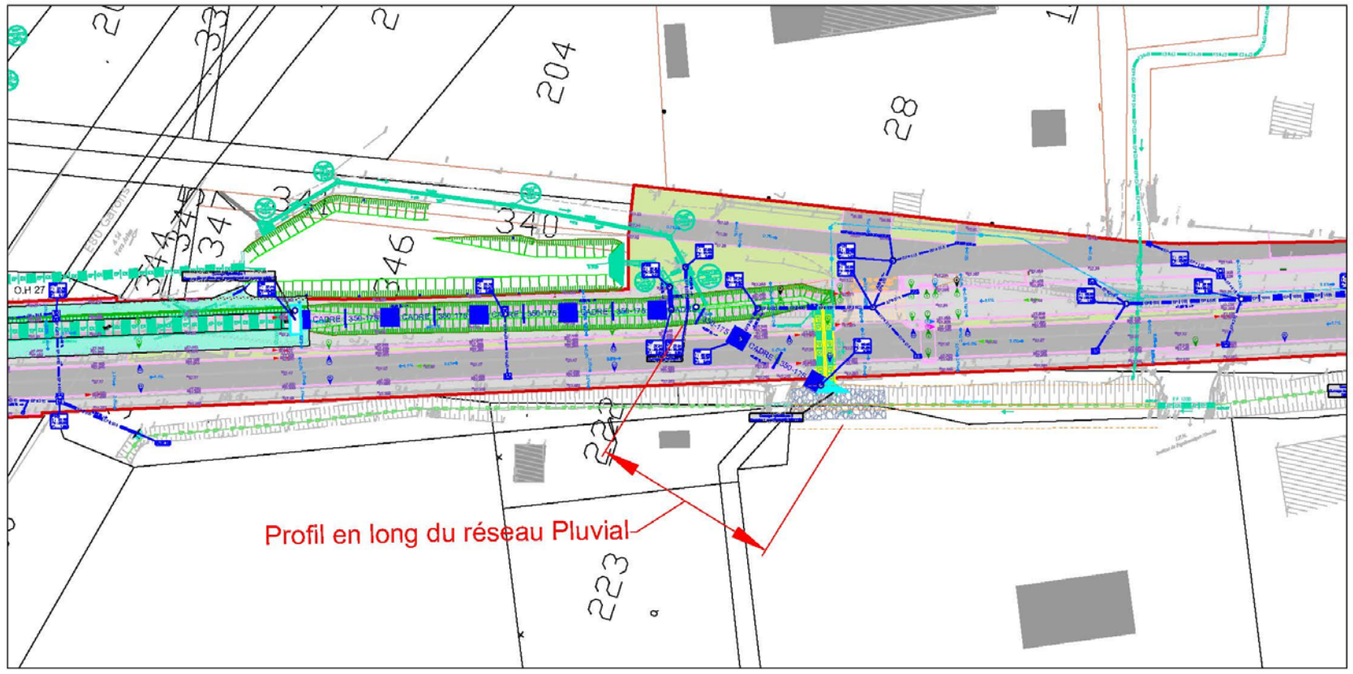


Figure 20 : coupe de l'ouvrage hydraulique sur le Mirman

Travaux sur le fossé de St Gilles

Le fossé de St Gilles présente de nombreuses contrepentes et ne permet pas actuellement un écoulement gravitaire des eaux pluviales. Plusieurs secteurs du fossé présentent des zones de stagnation des eaux pluviales.

Le fossé sera reprofilié sur environ 100 ml afin de permettre un meilleur écoulement gravitaire suivant le principe présenté ci-après.



Profil en long Cadre 3.50 x 1.75m

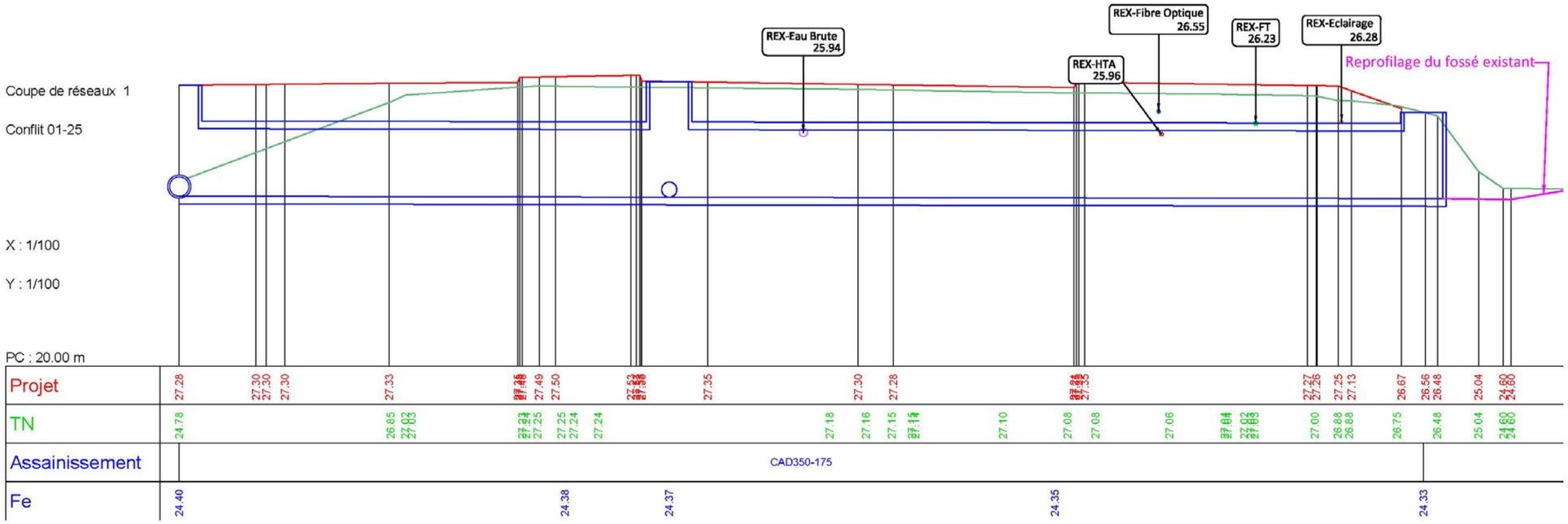


Figure 21 : reprofilage du fossé de St Gilles

3.9. Estimation des types et quantités de résidus et d'émissions

3.9.1. Démolitions et exigences en matière d'utilisation des terres

Aucune démolition de construction n'est prévue dans le cadre du projet d'extension Sud de la ligne T1.

Cependant, la phase de travaux nécessitera l'évacuation de déchets et l'apport de nouveaux matériaux.

Le projet nécessite de nombreux déblais et remblais.

Les déblais proviennent en grande partie d'une des mesures hydrauliques visant à limiter l'augmentation des niveaux des crues et qui prévoit de décaisser sur 20 cm les terrains agricoles situés entre la route de Saint Gilles et l'autoroute (12 000 m3). Voir mesure COMP 03 chapitre 8.4.

Selon leurs caractéristiques géotechniques, les déblais pourront être réutilisés tout ou partie en remblais routiers ou modelés.

Tous les déblais non réutilisables constitueront un excédent de matériaux, qui sera évacué dans des filières locales de valorisation des matériaux ou dans des centres agréés.

Pour tout chantier de BTP, la gestion des déchets est un enjeu environnemental important qui s'inscrit dans une démarche de développement durable. Le département possède depuis novembre 2005 un plan de gestion des déchets de chantier du BTP.

Ce plan contient notamment la liste des installations spécialisées dans la gestion des déchets de chantiers du BTP dans le département.

D'importants remblais seront nécessaires pour insérer la voie BNHS et la mettre au niveau de la route de Saint Gilles dans la plaine agricole. Le volume de déblais ne sera pas suffisant pour couvrir le besoin.

Des matériaux d'apport devront être nécessaires.

En phase exploitation, le projet d'extension Sud de la ligne T1 ne nécessite aucune exigence en matière d'utilisation des sols.

3.9.2. Procédé de fabrication, nature des matériaux et des ressources naturelles utilisés

Le projet réutilisera en grande partie les matériaux de remblais et les structures de chaussées existantes.

L'apport de nouveaux matériaux de structure (granulats) s'effectuera via un approvisionnement depuis les carrières locales. Aucune création ou extension de carrière n'est nécessaire à la réalisation du projet.

Les revêtements de surfaces (enrobés, bétons…) proviendront également des centrales de production locales. Le projet ne nécessite pas la mise en place de centrale mobile à proximité du chantier.

Les sources d'approvisionnement seront choisies par les entreprises de travaux, de préférence au plus près du chantier afin de valoriser les filières locales et limiter le transport.

Le maître d'ouvrage exigera que l'ensemble des filières d'approvisionnement de matériaux et produits respecte la règlementation française en vigueur, notamment sur les aspects sociaux, fiscaux et environnementaux.

3.9.3. Demande et utilisation de l'énergie

L'extension Sud de la ligne T1 va engendrer une augmentation de la consommation énergétique en raison des nouvelles zones éclairées (voie, abris stations, parcs relais).

Il sera utilisé des systèmes de basses consommations.

3.9.4. Résidus et émissions attendus

Le projet va générer, tant en phase de construction que d'exploitation, un certain nombre d'émissions et de résidus, en particulier :

- Des nouvelles sources de bruit liées à la circulation des véhicules, des engins pendant la phase des travaux et aux différentes activités humaines qui s'exerceront lors des travaux et de nouvelles sources de bruit au niveau des futurs parcs relais et de la place De Lattre de Tassigny (environnement sonore légèrement dégradé en moyenne d'environ 1,5 dB(A)) ;
- Des nouvelles sources d'émissions de polluants atmosphériques liées, là encore, à la circulation des véhicules et aux activités humaines qui s'exerceront sur site plus particulièrement pendant la phase des travaux (émissions de poussières par exemple en phase chantier) ;
- De nouveaux déchets produits pendant la phase chantier, et par la suite dans une faible proportion lors de l'exploitation de l'extension Sud de la ligne T1 (au niveau des stations et des parcs relais) ;
- De nouvelles sources lumineuses ;
- De nouvelles sources de chaleur, liées au rayonnement thermique généré par les nouveaux matériaux mis en œuvre sur les espaces publics.

En phase de travaux, le projet est susceptible de générer une éventuelle pollution accidentelle des eaux et du sol, qui serait rapidement maitrisée grace aux différentes mesures mise en œuvre.

Tous ces résidus et émissions sont caractéristiques de ce que l'on retrouve classiquement dans une zone urbaine. Le projet d'extension Sud de la ligne T1 ne présente pas de spécificité particulière, en comparaison avec d'autres projets du même type.

Comme il est étudié au chapitre « analyse des incidences du projet sur l'environnement », ces résidus et émissions devraient rester dans des proportions limitées par rapport à l'existant.

Il est à noter que le projet est susceptible de générer des vibrations uniquement pendant les travaux, et qu'il n'est pas attendu d'émissions nouvelles en termes de nuisances olfactives. Enfin le projet ne sera pas source de nouvelles radiations.

4. ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

L'analyse de l'état actuel du site et de son environnement a pour objectif de caractériser l'état de chaque thème environnemental. Les facteurs environnementaux à étudier sont mentionnés dans le décret du 11 août 2016 codifié (art R122-5-II). La nécessité d'analyser chacun de ces facteurs et le degré d'approfondissement des études à réaliser pour conduire l'analyse de l'état actuel dépendent de la nature du projet et de l'application du principe de proportionnalité.

Ainsi sont analysés les thèmes relatifs au milieu humain (territoire et composantes), aux déplacements, au milieu physique, au milieu naturel, aux nuisances et risques, aux réseaux, au paysage, aux patrimoines.

Conformément à l'article R122-5-II du code de l'environnement, le chapitre « analyse de l'état actuel de l'environnement » comprend également une description de l'évolution probable de l'état actuel en l'absence de mise en œuvre du projet.

Il comprend aussi un paragraphe sur l'interaction entre les facteurs environnementaux, comme stipulé par l'article L122-1-III-5° du code de l'environnement.

4.1. La population et la santé humaine

4.1.1. Données socio-économiques de la communauté d'agglomération Nîmes Métropole

4.1.1.1. Répartition de la population de la communauté d'agglomération Nîmes Métropole

L'agglomération Nîmes Métropole compte 39 communes :

Nom	Superficie (km²)	Population	Densité (habitant/km²)
Nîmes (siège)	161,85	151 075 (2014)	933
Bernis	12,80	3 306 (2014)	258
Bezouce	12,29	2 229 (2014)	181
Bouillargues	15,77	6 291 (2014)	399
Cabrières	14,76	1 588 (2014)	108
Caissargues	8,02	3 948 (2014)	492
La Calmette	11,10	2 079 (2014)	187
Caveirac	15,20	3 923 (2014)	258
Clarensac	14,49	4 225 (2014)	292
Dions	11,32	599 (2014)	53
Garons	12,28	4 726 (2014)	385
Générac	24,26	4 036 (2014)	166
Langlade	9,00	2 145 (2014)	238
Lédenon	19,44	1 476 (2014)	76
Manduel	26,46	6 542 (2014)	247
Marguerittes	25,29	8 577 (2014)	339
Milhaud	18,25	5 781 (2014)	317
Poulx	11,90	3 914 (2014)	329
Redessan	15,57	4 097 (2014)	263
Rodilhan	4,69	2 923 (2014)	623
Sainte-Anastasie	43,64	1 670 (2014)	38
Saint-Chaptes	13,07	1 844 (2014)	141
Saint-Côme-et-Maruéjols	13,01	765 (2014)	59
Saint-Dionizy	3,42	978 (2013)	286
Saint-Gervasy	6,93	1 793 (2014)	259
Saint-Gilles	153,73	13 326 (2014)	87
Sernhac	8,93	1 728 (2014)	194
Saint-Geniès-de-Malgoirès	11,54	2 959 (2014)	256
Domessargues	7,32	671 (2014)	92
Fons	9,28	1 347 (2014)	145
Gajan	10,91	695 (2014)	64
Mauressargues	5,85	147 (2014)	25
Montagnac	8,68	233 (2014)	27
Montignargues	4,46	620 (2014)	139
Moulézan	11,39	636 (2014)	56
La Rouvière	7,90	593 (2014)	75
Saint-Bauzély	5,00	578 (2014)	116
Saint-Mamert-du-Gard	14,35	1 600 (2014)	111
Sauzet	6,70	737 (2014)	110

L'agglomération Nîmes Métropole compte 256 423 habitants.
La commune de **Nîmes regroupe plus de 151 000 habitants** (151 075 habitants en 2014).

Au Sud de Nîmes, 3 pôles secondaires majeurs se sont développés :
- Arles, avec près de 22 000 habitants,
- Saint-Gilles, avec près de 14 000 habitants,
- Beaucaire, avec près de 11 000 habitants.

A un degré moindre, Milhaud, Manduel, Bouillargues et Bellegarde accueillent chacune 5 700 à 6 400 habitants.

La population de **Caissargues** s'élève à 3 948 habitants (2014), il s'agit de **la plus petite commune en surface et en population** du Sud – Sud-est nîmois, après Rodilhan.

4.1.1.2. Densités de population de la communauté d'agglomération Nîmes Métropole

Les populations sont pour l'essentiel regroupées autour des bourgs d'origine, avec un mitage très limité. Aussi, les secteurs de densités de population concernent avant tout les zones agglomérées des communes.

Sur Caissargues, la forme de la zone urbanisée en forme de « rectangle », présente une densité assez homogène sur l'ensemble de la zone agglomérée. La densité moyenne est de 492 hab./km² sur l'ensemble de la commune, pour environ 3 000 sur la seule zone agglomérée (hors zone d'activités), avec des pointes à 50 habitants par hectare.

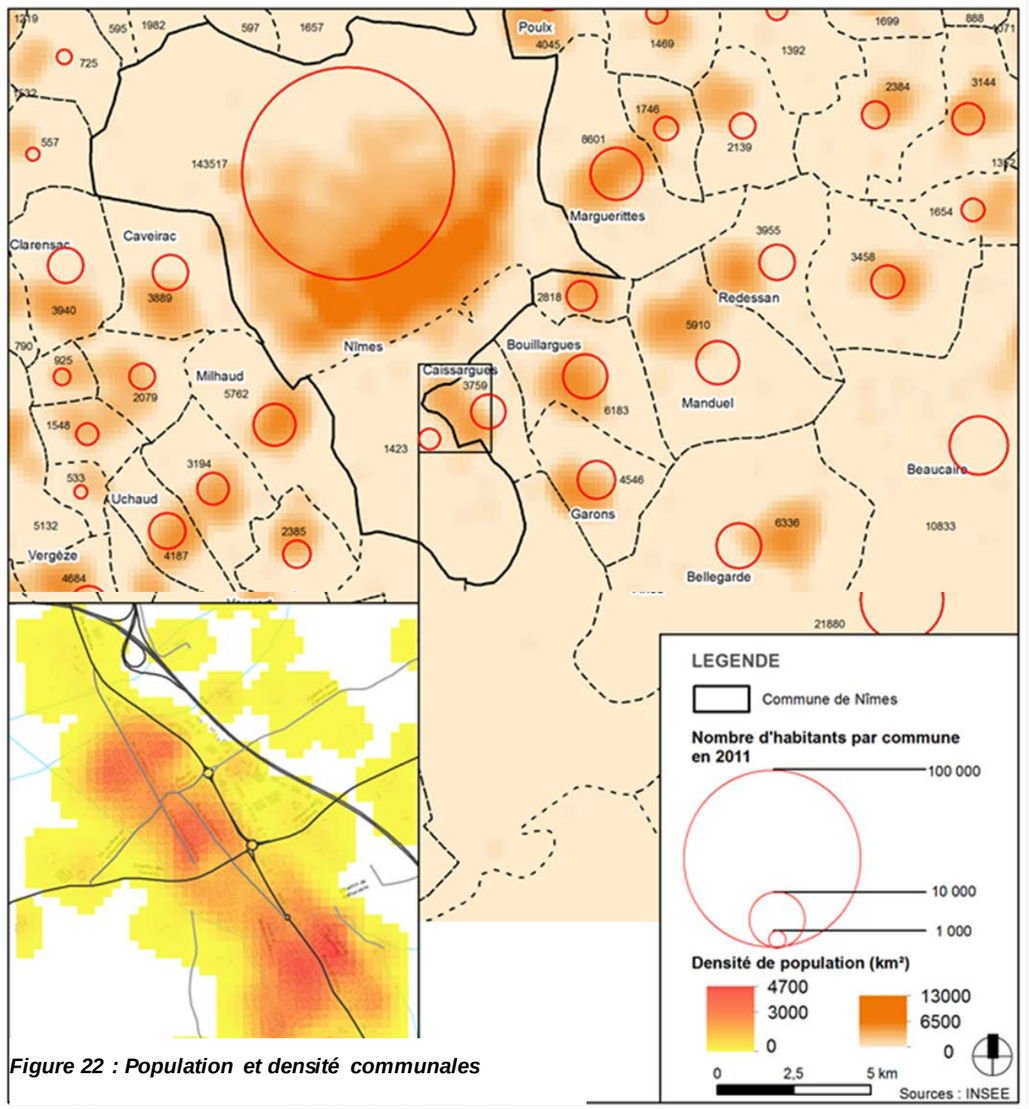


Figure 22 : Population et densité communales

4.1.1.3. Evolution de la population et catégorie socio – professionnelle de la communauté d'agglomération Nîmes Métropole

Commune	Pop_07	Pop_12	Évo_07_12	Évo_07_12 (%	Évo_an_07_12 (%
Caissargues	3832	3825	-7	-0,2	0,0
Bellegarde	6202	6500	298	4,6	0,9
Bouillargues	5641	6240	599	9,6	1,9
Garons	4296	4617	321	7,0	1,4
Saint-Gilles	13211	13646	435	3,2	0,6
Nîmes	143468	146709	3241	2,2	0,4

Tableau 1: Population 2012 et évolution depuis 2007 en pourcentage pour les communes du Sud de l'agglomération nîmoise

L'évolution des populations communales confortent surtout les communes de premières et deuxièmes couronnes, comme Bouillargues et Garons, avec un taux de variation annuelle supérieur à 1%. En troisième couronne, ce taux est toujours positif, mais il est inférieur à 1.

Il est à noter qu'au niveau des logements, Caissargues ne produit plus suffisamment de logements pour compenser la baisse de la taille moyenne de ses ménages. L'évolution est (très légèrement) négative, **mais elle est redevenue positive entre 2012 et 2013.**

En effet, les fluctuations de la croissance démographique de la commune de Caissargues sont essentiellement liées aux variations du solde migratoire.

La relance démographique enregistrée entre 1999 et 2006 est essentiellement portée par un solde migratoire à nouveau excédentaire, lié à l'urbanisation de la Zone d'Aménagement de la Grainière, créée en 1995.

A l'inverse, le solde migratoire est nettement négatif sur la dernière période 2006-2011, conséquence de l'absence de nouveaux programmes immobiliers jusqu'au lancement de l'opération du ≪ Clos des Maraichers ≫ en 2014.

Commune	0-14	15-29	30-44	45-59	60-74	75 - 89	89 +
Caissargues	702	485	673	751	809	380	24
Prop_pop(%)	18,4	12,7	17,6	19,6	21,2	9,9	0,6
Bellegarde	20	17	21	20	15	6	1
Bouillargues	19	16	20	22	15	8	1
Garons	20	17	20	21	14	7	1
Saint-Gilles	22	18	19	19	15	7	1
Nîmes	17	21	18	18	15	9	1

Tableau 2 : Répartition de la population (en nombre) des communes du Sud de l'agglomération nîmoise en 2012 selon l'âge

La pyramide des âges de la population caissarguaise est vieillissante. Seule 31% de la population a moins de 30 ans, et plus de 10% est âgée de plus de 75 ans. A Bellegarde, Bouillargues, Garons, Saint-Gilles ou Nîmes, ces poids sont respectivement de 35 à 40% et 7 à 10%.

Commune	Agricul-teurs	Artisans	Cadres	Prof. interm.	Employés	Ouvriers	Retraités	Sans activité
Caissargues	5	120	334	460	508	207	1041	391
Prop_pop(%)	0,2	3,9	10,9	15,0	16,6	6,8	33,9	12,8
Bellegarde	2	5	4	13	18	16	25	17
Bouillargues	2	4	7	17	17	10	27	17
Garons	2	4	5	14	18	15	24	17
Saint-Gilles	2	4	3	10	16	18	25	22
Nîmes	0	3	7	12	18	11	27	23

Tableau 3 : Répartition des effectifs (en nombre) de la population et des catégories socio-professionnels des communes du Sud de l'agglomération nîmoise en 2012 selon la CSP

A Caissargues, les artisans, cadres et professions intermédiaires cumulent près de 30% des résidents de la commune, alors que les employés et ouvriers en regroupent 23%.

Les retraités représentent un tiers de la population, les personnes sans activité 13%.

En comparaison avec les autres communes, on observe sur Caissargues une surreprésentation des cadres et professions intermédiaires et des retraités.

Parmi les autres communes, s'illustrent Bouillargues avec un taux élevé de « CSP+ », tandis que Bellegarde, Garons et Saint-Gilles accueillent davantage d'employés et d'ouvriers (33 à 34%).

<u>Répartition des emplois de la communauté d'agglomération Nîmes Métropole</u>

La répartition des emplois sur le territoire de l'agglomération favorise e**n premier lieu la commune de Nîmes**, qui en regroupait près de 68 000 en 2009 (absence de données plus récentes).

Contrairement à son rang en termes de population, Caissargues s'illustre par un nombre d'emplois assez élevé, 2 100, supérieur à chacune des autres communes du Sud de l'agglomération.

A l'échelle du périmètre d'étude, le secteur des Costières accueille environ 5 000 emplois, dont une partie occupée par les habitants du Sud de l'agglomération, et générant donc des migrations pendulaires Sud – Nord.

Autour de l'axe Route de Saint-Gilles – RD42, plus de 800 emplois sont recensés.

Nota : ces deux dernières estimations datent de 2015.

Caissargues concentre de nombreux emplois, dont 800 directement desservies par la Route de Saint-Gilles et la RD42 (zone d'activité Euro 2000 et Parc du Triangle). L'évolution de la démographie est essentiellement liée aux variations du solde migratoire et des programmes immobiliers.

L'enjeu est considéré comme moyen.

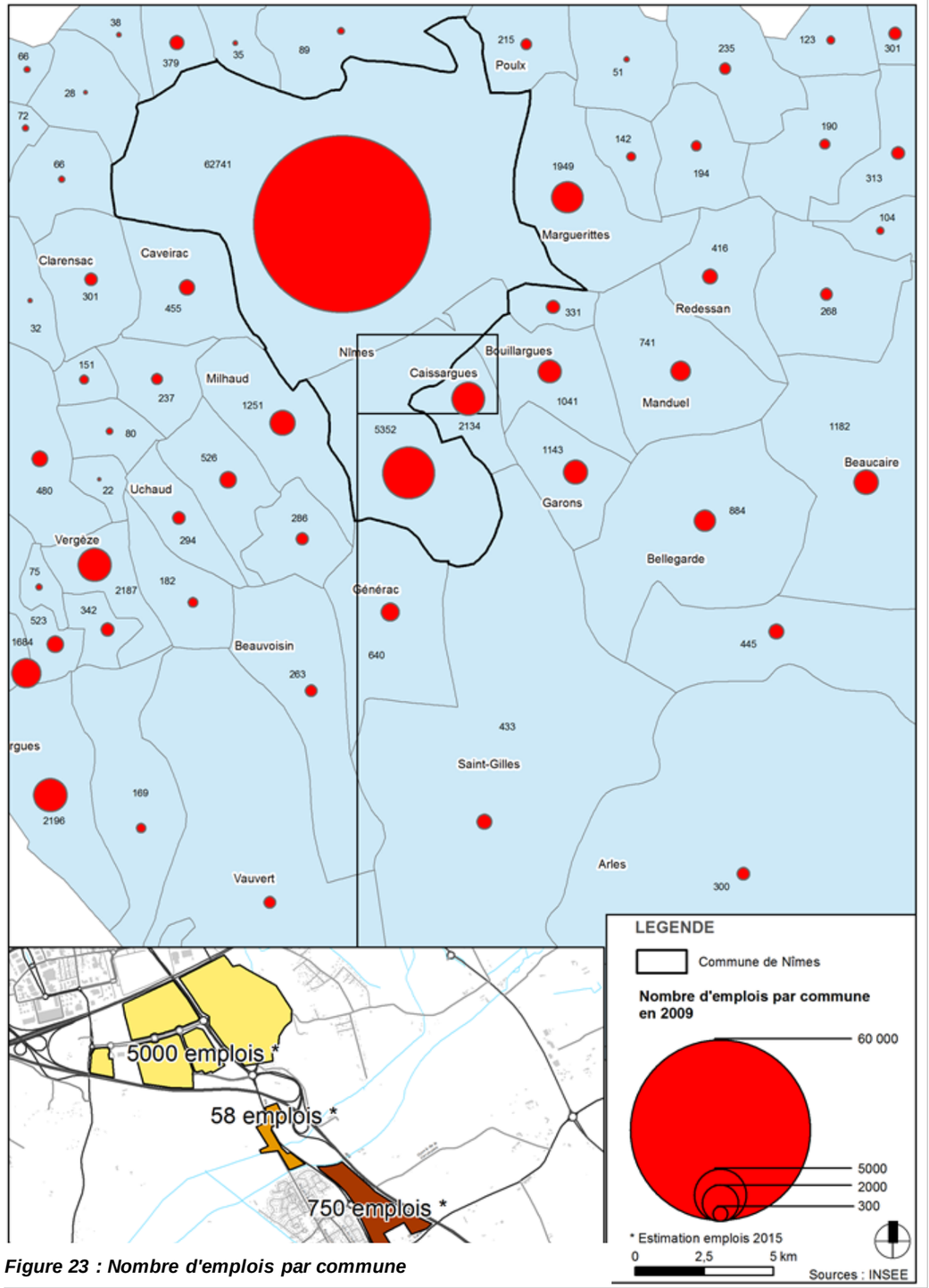
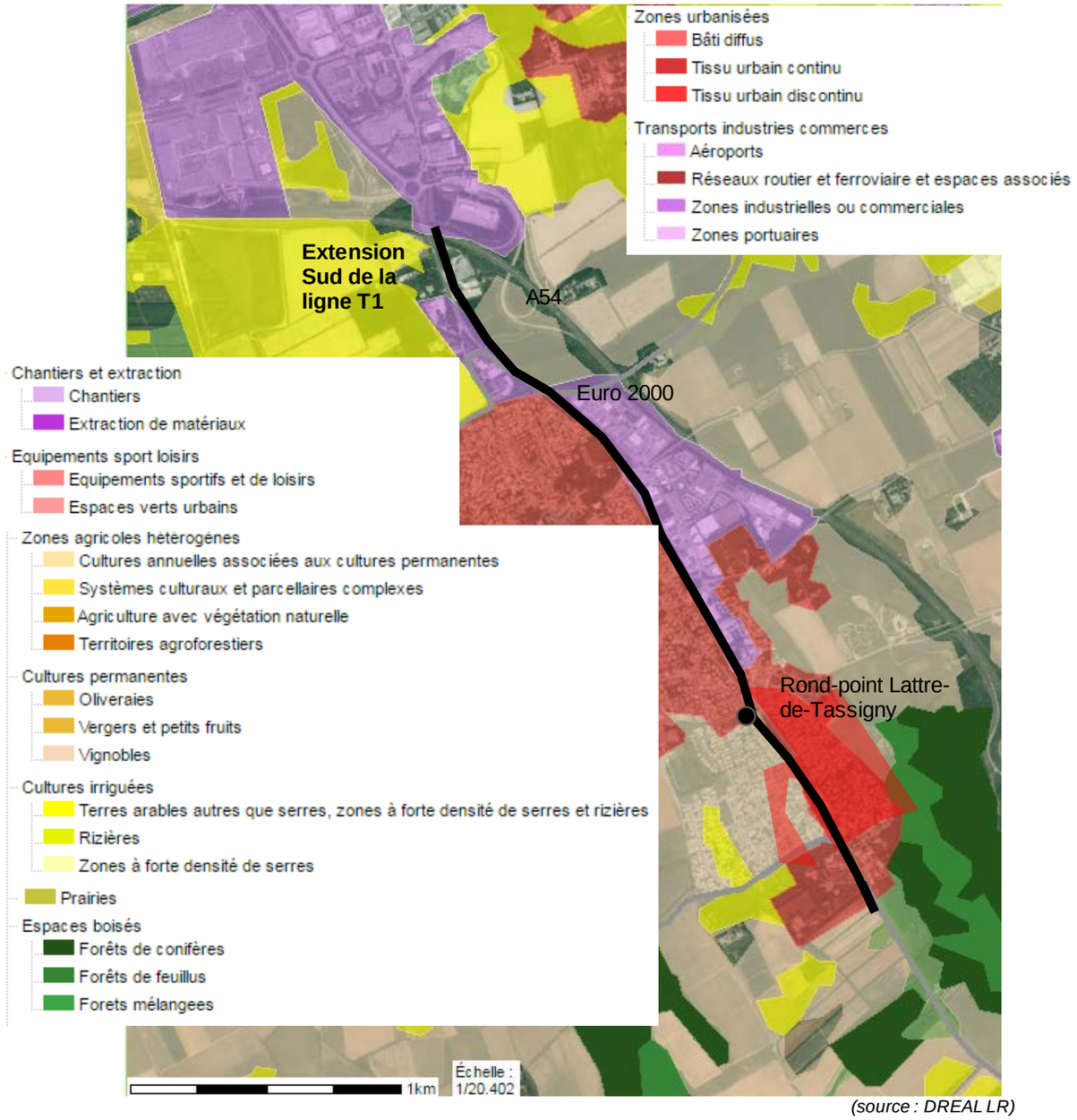


Figure 23 : Nombre d'emplois par commune

4.1.2. **Occupation du sol**

L'extension Sud de la ligne T1 s'inscrit dans les emprises de la Route de Saint Gilles et la RD42, dans un tissu urbain. Elle traverse essentiellement des zones résidentielles, et des zones d'activités et de commerces. Il est à noter qu'elle traverse une plaine agricole.

L'enjeu est considéré comme faible.



(source : DREAL LR)

Figure 24 : Occupation du sol

4.1.3. **Equipements publics, commerces et activités**

- **Equipements publics :**

An nord, le tracé traverse la plaine agricole sur la commune de Nîmes où se trouvent des zones d'activités puis traverse toute la commune de Caissargues. La commune de Caissargues est dotée de deux groupes scolaires publics (Mirman et Cambourin) et une école privée. Au niveau des équipements sportifs, Caissargues est dotée d'un pôle sportif regroupant 2 stades de football et 4 cours de tennis, d'une aire de jeux « le Bois des Enfants », d'un complexe (salle intérieure) Saint Exupéry et des Arènes.

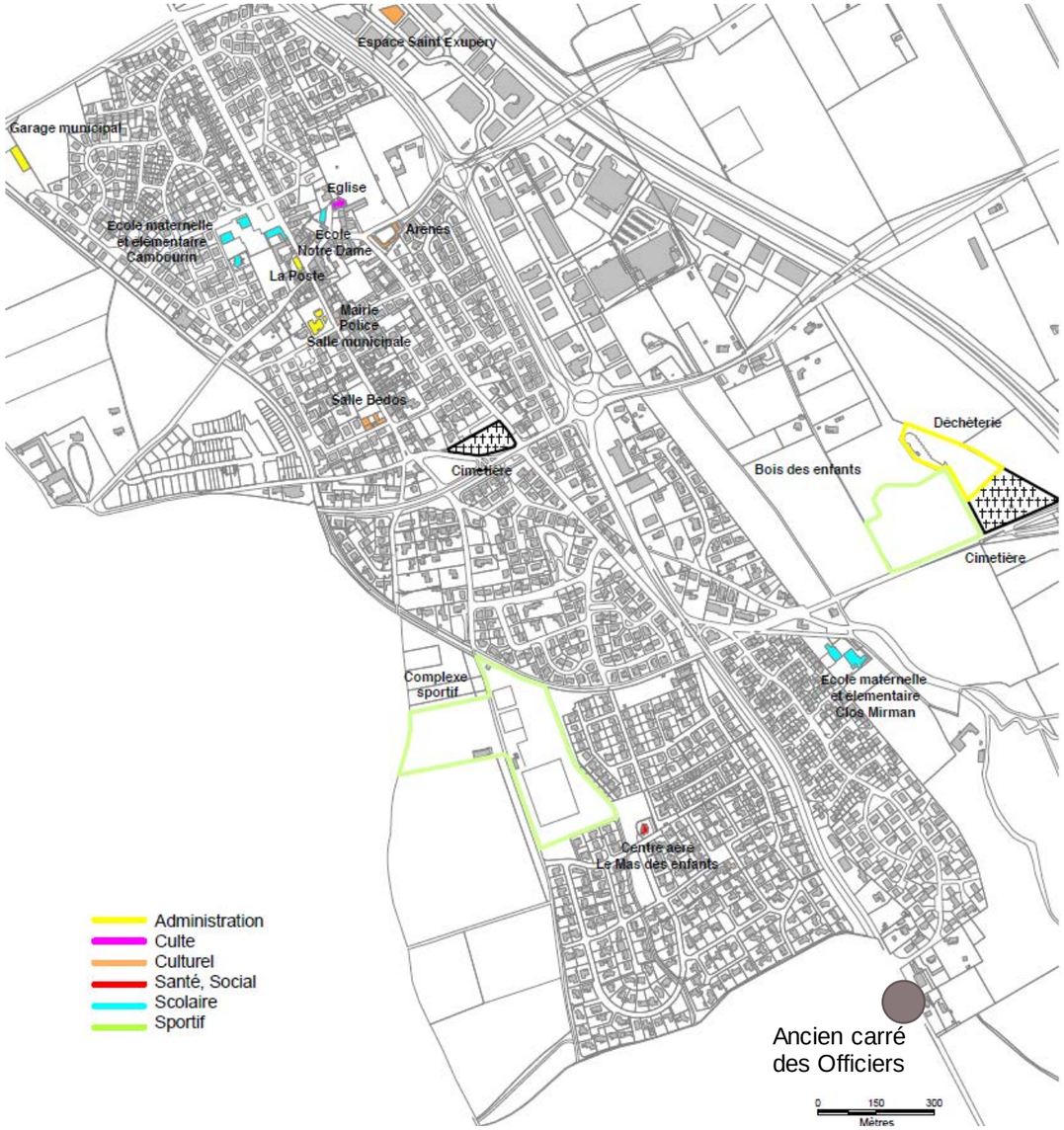


Figure 25 : Equipements publics

Les établissements scolaires tels que collèges, lycées et enseignement supérieur, sont plutôt répartis sur Nîmes.

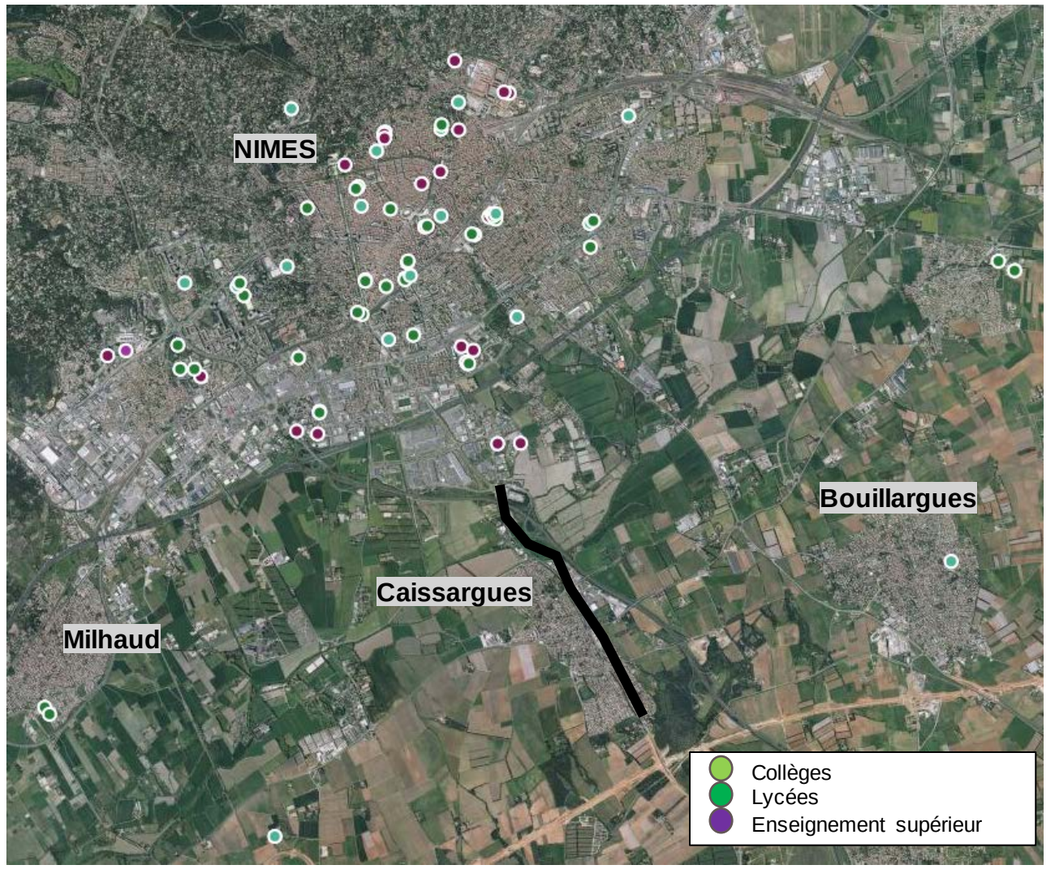


Figure 26 : Infrastructures scolaires

- **Sécurité et secours**

Sur la commune de Caissargues se trouve une brigade de prévention de la délinquance juvénile (services de gendarmerie et de police).

Les casernes de pompiers se trouvent sur la ville de Nîmes.



Figure 27 : Sécurité et secours

- **Commerces et activités riveraines du projet :**

Les commerces et les activités sont concentrés en quatre points :

- Nîmes : dans le parc du Triangle et plus au Nord, au débouché de l'A54, avec quelques activités mais mal structurées spatialement
- Caissargues nord : au niveau de la zone Euro2000, qui concentre la quasi-totalité des commerces et services.
- Caissargues centre : au niveau du centre-ville, des commerces de proximité, rue Alphonse Daudet
- Caissargues Sud : au rond-point Lattre-de-Tassigny, quelques commerces et services de proximité fonctionnant bien (boulangerie, restaurant, cabinet médical, fleuriste, coiffeur…) créent une petite centralité commerciale à l'échelle de Caissargues.

De nombreuses activités sont concentrées à Caissargues (commerces de proximité, zone d'activités Euro 2000), et dans la plaine agricole de Nîmes autour de la Route de Saint Gilles (zone d'activités du Parc du Triangle).

La RD42 dessert l'ancien carré des officiers de la Base Aéronautique Navale (Ban) de Nîmes Garons dont la reconversion est prévue pour l'accueil des jeunes (16 à 25 ans) effectuant La journée défense et citoyenneté (JDC).

L'enjeu est considéré comme moyen.

4.1.4. **Espaces agricoles**

Entre le passage de l'A54 et l'entrée dans Caissargues marquée par le franchissement du vieux Vistre, le tracé passe par une plaine agricole. Six parcelles agricoles, où sont cultivées des céréales, ont été identifiées.

Les parcelles identifiées se trouvent sur la commune de Nîmes.

Leur accès s'établit par la Route de Saint-Gilles.

L'enjeu est considéré comme moyen.



Source : Géoportail

Figure 28 : Agriculture (Registre parcellaire enregistré en 2014)

4.1.5. **Tourisme et loisirs**

La ville qui est particulièrement attractive pour le tourisme, que ce soit en hiver ou en été, c'est la ville de Nîmes.

En effet, Nîmes a de nombreux évènements (festival, spectacle…) et de nombreux monuments historiques de l'antiquité romaine (les arènes de Nîmes, la Maison Carrée, la tour Magne).

Nîmes a multiplié ses musées : elle est riche de **six musées** qui sont abrités soit dans des **édifices protégés au titre des Monuments Historiques** (le musée du Vieux Nîmes dans l'ancien Palais épiscopal, le Muséum d'histoire naturelle et le musée archéologique dans le quadrilatère des Jésuites) soit dans des **bâtiments conçus pour accueillir un musée**.

La vie culturelle associative Nîmoise est intense, avec près de 700 associations proposant un large éventail d'activités (danse, théâtre, musique, arts plastiques, audiovisuel…).

Le GR700 « La Voie Régordane ou Chemin de St Gilles » est une randonnée qui passe par la Haute-Loire, l'Ardèche, la Lozère et le Gard, et qui traverse la ville de Nîmes.

Caissargues se trouve dans l'aggomération de Nîmes Métropole dont la volonté est de favoriser les trajets à vélos et à pieds.

L'enjeu est considéré comme moyen.

4.1.6. Documents de planification et urbanisme réglementaire

4.1.6.1. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Sud du Gard

Le Schéma de Cohérence Territoriale du Sud du Gard a été approuvé par délibération du Conseil Syndical le 07 juin 2007. Ce projet est la volonté politique d'organiser et de hiérarchiser le territoire du Sud du Gard pour permettre un développement socialement et économiquement durable, respectueux de la qualité de l'environnement et du cadre de vie. Il est actuellement en révision par délibération du 23 mai 2013, et reste opposable jusqu'à l'approbation du SCoT révisé.

Il est organisé autour de 3 grands axes :

- **Orientation 1 - Organiser la structuration du territoire**

« Il s'agit de s'entendre pour une répartition spatiale équilibrée des fonctions et d'optimiser les infrastructures existantes et leur fonctionnement. L'organisation à venir prendra donc appui sur l'armature urbaine existante et les infrastructures actuelles et en projet. »

L'importance de la ville centre de Nîmes et la position seront confortées. L'objectif est d'appuyer le développement urbain autour des infrastructures de transport et de déplacement. Il s'agit de favoriser l'urbanisation autour des pôles d'échanges (gares, parcs-relais...), de mobiliser les gares existantes et de reconquérir les gares fermées.

Le SCoT promeut également la ville des courtes distances qui passe par une meilleure articulation emplois/habitat/services et par une reconquête des centres anciens afin de limiter le recours à la voiture et de diminuer les déplacements.

- **Orientation 2 - Valoriser les ressources propres au territoire**

« L'attractivité du Sud du Gard repose sur la reconnaissance unanime d'un environnement de qualité fondé sur un climat favorisé et des paysages exceptionnels et diversifiés. La préservation et la valorisation des atouts du cadre de vie constituent donc un des enjeux majeurs pour le Sud du Gard s'inscrivant dans une logique de maîtrise de l'urbanisation. »

L'objectif majeur poursuivi est de lutter contre une consommation excessive d'espaces et de maintenir le milieu urbain et le milieu rural dans leurs fonctions et leurs limites respectives.

Il s'agit notamment de reconnaître et maintenir la lisibilité et les caractéristiques paysagères des grandes entités qui composent le territoire (Costières, garrigues, vistrenque, vaunage, gardonnenque...).

- **Orientation 3 - Créer des solidarités à l'échelle du Sud du Gard et au - delà**

« Soumis à une forte croissance démographique depuis plus de 10 ans, le Sud du Gard connaît une pression foncière importante, renforcée par la prise en compte de l'aléa hydraulique. Il convient de corriger les inégalités territoriales et d'anticiper sur l'évolution des besoins autour desquels l'ensemble des acteurs devra être mobilisé, notamment financièrement ».

Face à la pression qui s'exerce sur le territoire et pour répondre aux difficultés croissantes que rencontrent les populations locales en matière de logement, le SCoT préconise l'articulation entre politiques de l'habitat et politiques foncières.

Les objectifs sont d'identifier et de réserver les espaces nécessaires pour répondre aux besoins en logements et d'assurer une offre diversifiée dans sa forme, sa nature et sa typologie afin d'adapter le parc à toutes les catégories de population.

Particulièrement concerné par la problématique hydraulique, le Sud du Gard doit être force de proposition et devenir un territoire référent dans ce domaine. Il s'agit de valoriser les espaces concernés par le développement d'usages compatibles lorsque cela est possible, d'informer largement la population sur le risque, de mettre en œuvre une démarche de solidarités géographiques et financières entre les communes.

4.1.6.2. Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Nîmes

4.1.6.2.1. Règlement

Le Plan Local d'Urbanisme (P.L.U.) approuvé en mars 2004. Il a connu 10 modifications, dont la dernière a été approuvée le 1er juin 2015. Le document a aussi connu 4 révisons simplifiées. Cette révision générale est accompagnée par une approche environnementale de l'urbanisme (A.E.U.). Actuellement, le PLU est en cours de révision, l'enquête publique et l'approbation du PLU révisé auront lieu dans le courant du premier semestre 2018.

Les zones concernées par le projet de l'extension Sud de la ligne T1 sont :

- **Zone NMa**

La zone NMa correspond à une zone spéciale d'affectation militaire liée au Carré des Officiers. Seules les constructions en lien avec l'activité militaire sont autorisées.

- **Types d'occupation et d'utilisation des sols interdits**
  - Les constructions à usage d'habitat.
  - Les constructions et installations non liées à l'activité militaire.
  - Les installations et travaux divers suivants :
    - ✓ Les garages collectifs de caravanes,
    - ✓ Les parcs d'attraction et les aires de jeux et de sports ouverts au public,
    - ✓ Ainsi que les aires de stationnement ouvertes au public et les dépôts de véhicules lorsqu'ils sont susceptibles de contenir au moins 10 unités, ainsi que les travaux d'affouillement et exhaussement du sol lorsque leur superficie est supérieure à 100 m2 et que leur hauteur, s'il s'agit d'exhaussement, ou de leur profondeur dans le cas d'un affouillement, excède 2m à l'exception des travaux d'affouillement et d'exhaussement du sol concernés par l'article NM2.
  - L'aménagement de terrains de camping, de caravaning et le stationnement isolé de caravanes.

- **Types d'occupation et d'utilisation des sols autorisés sous conditions**
  - Sont autorisés dans toute la zone les constructions, les bâtiments et installations liés et nécessaires à l'activité militaire à l'exception de constructions à usage d'habitat (casernement), ces dernières sont uniquement autorisées dans le secteur nma.
  - Les exhaussements et affouillements rendus nécessaires par la réalisation de l'aménagement de la R.N.106 et des rétablissements correspondants.
  - Les travaux d'affouillement et d'exhaussement du sol nécessaires à la réalisation des aménagements dans le cadre du programme CADEREAU.

- **Zone A**

Il s'agit des secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres et destinés à l'exercice de l'activité agricole. Seules les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole et aux services publics ou d'intérêt collectif sont autorisées en zone A (article R.123-7 du Code de l'urbanisme).

- **Types d'occupation et d'utilisation des sols interdits**
  - Tout nouvel aménagement ou construction, à l'exception de ceux autorisés à l'article A2.
  - L'ouverture et l'exploitation des carrières.
  - L'aménagement de terrains de camping, de caravaning et le stationnement isolé de caravanes.

- Les installations et travaux divers de type : piste de karting, garages collectifs de caravanes et
- Affouillements ou exhaussements du sol non liés à une opération autorisée.
- Les dépôts et stockages de toute nature à l'exception des matériaux nécessaires aux activités agricoles.

▪ **Types d'occupation et d'utilisation des sols autorisés sous conditions**

- Les coupes et abattages d'arbres sont soumis à autorisation dans les espaces boisés classés figurant au plan conformément à l'article L.130-1 du Code de l'urbanisme.
- Les défrichements sont soumis à autorisation dans les espaces boisés non classés, en application du Code Forestier.
- Les bâtiments nécessaires à l'exploitation agricole que celle-ci soit existante ou à créer.
- Les constructions nouvelles à usage d'habitation, à la double condition :
  - ✓ Qu'elles soient nécessaires à l'exploitation de la propriété agricole,
  - ✓ Qu'elles soient implantées à moins de 100 m (cent mètres) des bâtiments existants et qu'elles constituent le noyau principal de la propriété.
- Les terrains de camping et de caravaning "au mas", à condition qu'ils offrent au maximum 6 (six) emplacements, qu'ils aient une capacité maximum de 20 (vingt) campeurs par exploitation agricole, et qu'ils soient situés à moins de 100 m (cent mètres) des bâtiments principaux d'exploitation.
- Les gîtes et les chambres d'hôtes limités à 6 (six) chambres par exploitation agricole, dans la mesure où elles constituent une activité accessoire et donc un complément de revenu à l'activité agricole.
- Les installations classées pour la protection de l'environnement, liées à l'exploitation agricole, soumises à autorisation ou à déclaration conformément à la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 modifiée.
- Les constructions et installations nécessaires au fonctionnement et à l'exploitation des infrastructures ferroviaires ainsi que les affouillements et les exhaussements qui leur sont liés.
- Les ouvrages seront conçus et réalisés en respectant les dispositions réglementaires et particulièrement celles relatives à l'écoulement des eaux.
- Les affouillements et exhaussements du sol, à condition qu'ils ne créent aucune gêne pour le libre, écoulement des eaux ou qu'ils soient autorisés au titre des aménagements du programme CADEREAU.
- L'extension des activités existantes, à la date de la première publication du P.O.S. (29 avril 1980).
- Cette extension ne pourra excéder 30 m2 (trente mètres carrés) de surface de plancher.

4.1.6.2.2. Les emplacements réservés à proximité de la Route de Saint-Gilles et la RD42

Le secteur du projet n'est concerné par aucun emplacement réservé de la Commune de Nîmes.

4.1.6.2.3. Espace Boisé Classé (EBC)

Sur la commune de Nîmes, au niveau du tracé de l'extension Sud de la ligne T1, il n'y a pas d'espace boisé classé.

4.1.6.3. Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Caissargues

4.1.6.3.1. Règlement

Le Plan Local d'Urbanisme de Caissargues a été approuvé le 6 octobre 2016. Une première modification simplifiée du PLU est en cours, la procédure a été lancée le 3 août 2017.

Les zones concernées par le projet de l'extension Sud de la ligne T1 sont :

▸ **Zone UC**

La zone UC est une zone urbaine correspondant à l'extension du village, composé essentiellement d'habitat individuel.

▪ **Types d'occupation et d'utilisation des sols interdits**

- Les constructions à destination d'activités industrielles.
- Les constructions à destination d'activités artisanales ; seul est autorisé l'aménagement des constructions à destination d'activités artisanales existantes dans les conditions définies par l'article 2 ci-après.
- Les constructions à destination d'entrepôt.
- Les constructions à destination d'exploitation agricole ou forestière.
- Les installations classées pour la protection de l'environnement ; seul est autorisé l'aménagement des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration existantes dans les conditions définies par l'article 2 ci-après.
- Les carrières.
- Les affouillements et exhaussements de sol qui ne sont pas nécessaires à la réalisation d'un projet admis sur la zone.
- Les terrains de camping et de caravaning.
- Le stationnement de caravanes ou de camping-cars.
- Les parcs résidentiels de loisirs et villages de vacances classés en hébergement léger.
- Les terrains aménagés pour la pratique des sports ou loisirs motorisés.
- Les parcs d'attraction.
- Les dépôts de véhicules, les garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs.
- Les habitations légères de loisirs et les résidences mobiles de loisirs.
- Les éoliennes.
- Les parcs ou champs photovoltaïques.
- Les antennes relais et les pylônes de télécommunications.
- Toute construction nouvelle dans une marge de 10 m mesurée à partir du haut des berges du ruisseau de Mirman.

▪ **Types d'occupation et d'utilisation des sols autorisés sous conditions**

- L'aménagement des constructions à destination d'activités artisanales relevant le cas échéant du régime des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration, à conditions (conditions cumulatives) :
  - ✓ Qu'elles correspondent à une activité de proximité utile au quartier et compatible avec son fonctionnement ;
  - ✓ Que leur implantation ne présente pas de risques pour la sécurité des voisins (incendie, explosion) ;
  - ✓ Qu'elles n'entraînent pas pour leur voisinage des nuisances inacceptables, soit que l'établissement soit en lui---même peu nuisant, soit que les mesures nécessaires à l'élimination des nuisances soient prises ;
  - ✓ Que leur fonctionnement soit compatible avec les infrastructures existantes ;
  - ✓ Que leur volume ou leur aspect extérieur soit compatible avec le milieu environnant ;

✓ Que l'aménagement autorisé soit justifié par une mise aux normes de l'établissement, une réduction des nuisances ou des risques engendrés.

- Les affouillements et exhaussements de sols à condition qu'ils soient nécessaires à la réalisation d'un projet admis dans la zone.
- L'édification des ouvrages et installations techniques nécessaires au fonctionnement et à l'exploitation des réseaux (eau potable, assainissement, gaz, électricité, télécommunications...), au fonctionnement et à l'exploitation des voies de circulation, infrastructures ferroviaires ou assimilées, à la sécurité publique même si ces installations et ouvrages ne respectent pas le corps de règle de la zone UC, sous réserve de justification technique.

Zone UD1

Le secteur UD1 correspond au périmètre de la Zone d'Aménagement de la Granière créée par délibération du Conseil Municipal de CAISSARGUES en date du 27 juin 1994 et modifiée par délibération en date du 17 décembre 1998.

- **Types d'occupation et d'utilisation des sols interdits**

- Les constructions à destination d'activités industrielles.
- Les constructions à destination d'activités artisanales.
- Les constructions à destination d'entrepôt.
- Les constructions à destination d'exploitation agricole ou forestière.
- Les installations classées pour la protection de l'environnement.
- Les carrières.
- Les affouillements et exhaussements de sol qui ne sont pas nécessaires à la réalisation d'un projet admis sur la zone.
- Les terrains de camping et de caravaning.
- Le stationnement de caravanes ou de camping-cars.
- Les parcs résidentiels de loisirs et villages de vacances classés en hébergement léger.
- Les terrains aménagés pour la pratique des sports ou loisirs motorisés.
- Les parcs d'attraction.
- Les dépôts de véhicules, les garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs.
- Les habitations légères de loisirs et les résidences mobiles de loisirs.
- Les éoliennes.
- Les parcs ou champs photovoltaïques.
- Les antennes relais et les pylônes de télécommunication
- Toute construction nouvelle dans une marge de 10 m mesurées à partir du haut des berges du ruisseau de Mirman.

- **Types d'occupation et d'utilisation des sols autorisés sous conditions**

- Les affouillements et exhaussements de sols nécessaires à la réalisation d'un projet admis dans la zone.
- L'édification des ouvrages et installations techniques nécessaires au fonctionnement et à l'exploitation des réseaux (eau potable, assainissement, gaz, électricité, télécommunications…), au fonctionnement et à l'exploitation des voies de circulation, infrastructures ferroviaires ou assimilées, à la sécurité publique même si ces installations et ouvrages ne respectent pas le corps de règle du secteur ou sous-secteur concerné sous réserve de justification technique.

- **Types d'occupation et d'utilisation des sols autorisés sous conditions**

Zone UE1

Le secteur UE1 correspond à la zone d'activités « Euro2000 » et son prolongement le long de la RD42. Sans modification du document d'urbanisme, les constructions à usage d'habitations sont interdites dans le secteur.

- **Types d'occupation et d'utilisation des sols interdits**

- Les constructions à destination d'habitation, exception faite de celles autorisées sous conditions par l'article 2 ci-après.
- Les constructions à destination d'exploitation agricole ou forestière.
- Les carrières.
- Les affouillements et exhaussements de sol qui ne sont pas nécessaires à la réalisation d'un projet admis sur la zone.
- Les terrains de camping et de caravaning.
- Les parcs résidentiels de loisirs et villages de vacances classés en hébergement léger.
- Les terrains aménagés pour la pratique des sports ou loisirs motorisés.
- Les parcs d'attraction.
- Les dépôts de véhicules, les garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs non liés à une activité commerciale ou artisanale autorisée sur le secteur.
- Les habitations légères de loisirs et les résidences mobiles de loisirs.
- Les éoliennes.
- Les parcs ou champs photovoltaïques.

- **Types d'occupation et d'utilisation des sols autorisés sous conditions**

- Les logements de fonction nécessaires au fonctionnement, à la direction ou au gardiennage des établissements autorisés sur ces secteurs, à raison d'un logement par établissement, et à condition :
  - ✓ Qu'il soit construit simultanément ou postérieurement à l'établissement auquel il est lié,
  - ✓ Qu'il soit inclus dans le volume bâti du bâtiment d'activités principal, que la surface du logement n'excède pas 60 m² de surface de plancher et 30% de la surface de plancher totale du bâtiment d'activités principal dans lequel il est inclus.
- Les affouillements et exhaussements de sols nécessaires à la réalisation d'un projet admis dans la zone.
- L'édification des ouvrages et installations techniques nécessaires au fonctionnement et à l'exploitation des réseaux (eau potable, assainissement, gaz, électricité, télécommunications…), au fonctionnement et à l'exploitation des voies de circulation, infrastructures ferroviaires ou assimilées, à la sécurité publique même si ces installations et ouvrages ne respectent pas le corps de règle des secteurs UE1 et UE2, sous réserve de justification technique.

Zone UE2

La zone UE est une zone urbaine équipée à vocation principale d'activités. Le secteur UE2 correspond au parc d'activités du Triangle Nord, et à la zone d'activités à dominante artisanale au sud de la commune. Ces zones n'ont pas vocation à accueillir de l'habitat.

- **Types d'occupation et d'utilisation des sols interdits**

- Les constructions à destination d'habitation, exception faite de celles autorisées sous conditions par l'article 2 ci-après.
- Les constructions à destination d'activités industrielles
- Les constructions à destination d'exploitation agricole ou forestière.
- Les carrières.
- Les affouillements et exhaussements de sol qui ne sont pas nécessaires à la réalisation d'un projet admis sur la zone.
- Les terrains de camping et de caravaning.

- Les parcs résidentiels de loisirs et villages de vacances classés en hébergement léger.
- Les terrains aménagés pour la pratique des sports ou loisirs motorisés.
- Les parcs d'attraction.
- Les dépôts de véhicules, les garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs non liés à une activité commerciale ou artisanale autorisée sur le secteur.
- Les habitations légères de loisirs et résidences mobiles de loisirs.
- Les éoliennes.
- Les parcs ou champs photovoltaïques.

▪ **Types d'occupation et d'utilisation des sols autorisés sous conditions**

- Les logements de fonction nécessaires au fonctionnement, à la direction ou au gardiennage des établissements autorisés sur ces secteurs, à raison d'un logement par établissement, et à condition :
  - ✓ Qu'il soit construit simultanément ou postérieurement à l'établissement auquel il est lié,
  - ✓ Qu'il soit inclus dans le volume bâti du bâtiment d'activités principal,
  - ✓ Que la surface du logement n'excède pas 60 m² de surface de plancher et 30% de la surface de plancher totale du bâtiment d'activités principal dans lequel il est inclus.
- Les affouillements et exhaussements de sols nécessaires à la réalisation d'un projet admis dans la zone.
- L'édification des ouvrages et installations techniques nécessaires au fonctionnement et à l'exploitation des réseaux (eau potable, assainissement, gaz, électricité, télécommunications…), au fonctionnement et à l'exploitation des voies de circulation, infrastructures ferroviaires ou assimilées, à la sécurité publique même si ces installations et ouvrages ne respectent pas le corps de règle des secteurs UE1 et UE2, sous réserve de justification technique.

▸ **Zone IAU**

La zone IAU est inconstructible en l'état, car non suffisamment équipée. Son ouverture à l'urbanisation ne pourra se faire que dans le cadre d'une opération d'aménagement d'ensemble, après modification, révision ou mise en compatibilité du PLU.

▪ **Types d'occupation et d'utilisation des sols interdits**

- Toutes construction nouvelle à destination :
  - ✓ D'habitation,
  - ✓ D'hébergement hôtelier ou assimilé,
  - ✓ D'équipement public ou d'intérêt collectif,
  - ✓ D'activités artisanales,
  - ✓ D'activités industrielles,
  - ✓ De commerces,
  - ✓ De bureaux,
  - ✓ D'entrepôt.
  - ✓ D'exploitation agricole ou forestière.
- Les carrières.
- Les affouillements et exhaussements de sol qui ne sont pas nécessaires à la réalisation d'un projet admis sur la zone.
- Les terrains de camping et de caravaning.
- Les parcs résidentiels de loisirs et villages de vacances classés en hébergement léger.
- Les terrains aménagés pour la pratique des sports ou loisirs motorisés.
- Les parcs d'attraction.
- Les dépôts de véhicules, les garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs.
- Les éoliennes.
- Les parcs ou champs photovoltaïques.
- Les habitations légères de loisirs et les résidences mobiles de loisirs.
- Types d'occupation et d'utilisation des sols autorisés sous conditions
- L'édification des ouvrages et installations techniques nécessaires au fonctionnement et à l'exploitation des réseaux (eau potable, assainissement, gaz, électricité, télécommunications...), au fonctionnement et à l'exploitation des voies de circulation, infrastructures ferroviaires ou assimilées, à la sécurité publique même si ces installations et ouvrages ne respectent pas le corps de règle de la zone IAU sous réserve de justification technique.
- L'extension des constructions d'habitation ou d'activités existantes, dans la limite de 20% de la surface de plancher existant à la date d'approbation du PLU et de 200 m2 de surface de plancher totale (après extension), sous réserve le cas échéant de l'avis favorable et du respect des prescriptions du SPANC en l'absence de desserte par le réseau collectif d'assainissement.

4.1.6.3.2. Les emplacements réservés à proximité de la Route de Saint-Gilles et la RD42

Emplacement réservé impacté par le projet :

- 2d/ Servitude départementale : Aménagement de la RD 135. Cet emplacement réservé accompagne pour partie à la mise en œuvre du projet. La présence de cet emplacement réservé n'est pas incompatible avec la réalisation du projet, la route qui accueille le BHNS appartenant déjà au département.

4.1.6.3.3. Espace Boisé Classé (EBC)

Sur la commune de Caissargues, peu d'espaces boisés classés se trouvent à proximité du tracé de l'extension Sud de la ligne T1, hormis le bois de Signan (mais placé très en retrait de la RD 42, il constitue cependant le fond de scène d'un secteur identifié comme potentiel pour un parc relais (P+R) et du Mas de St Jean (situé sur un espace privé).

4.1.6.4. Servitudes d'utilité publique au niveau de l'extension Sud de la ligne T1 (communes de Nîmes et de Caissargues)

Le site est frappé par plusieurs servitudes d'utilité publique, liées notamment à la présence de l'aéroport, ainsi qu'à des activités militaires. Ces dernières imposent des restrictions en matière de hauteur notamment.

▸ PT1 : Servitude relative aux transmissions radioélectriques concernant la protection des centres de réception contre les perturbations électromagnétiques. Cette servitude restreint l'usage d'installations électriques susceptibles de produire ou de propager des perturbations dans le périmètre de la servitude.

▸ PT2 : Servitude relative aux transmissions radioélectriques concernant la protection contre les obstacles, des centres d'émission et réception exploités par l'Etat. Dans les zones concernées par une servitude PT2, il est interdit de créer des excavations artificielles, des ouvrages métalliques, des étendues d'eau ou liquide perturbant le centre. De plus, la hauteur des obstacles est limitée par décret propre à chaque secteur. Elles sont reportées sur le plan.

▸ T5 : Servitude aéronautique de dégagement. Dans l'emprise de cette servitude, il est interdit de créer des obstacles fixes susceptibles de constituer un danger pour la circulation aérienne. Un projet de construction doit par ailleurs être conforme au plan de dégagement spécifique à chaque aéroport. Le bénéficiaire de la servitude peut également choisir d'implanter des bornes ou repères sur ces terrains.

- I4 : Servitudes de protection des lignes haute-tension. Obligation pour les propriétaires de réserver le libre passage et l'accès aux agents de l'entreprise exploitante pour la pose, l'entretien et la surveillance des installations
- A4 : Servitudes concernant les terrains riverains des cours d'eau non domaniaux ou compris dans l'emprise du lit de ces cours d'eau. Possibilité pour les propriétaires riverains des cours d'eau non domaniaux dont les terrains sont frappés de la servitude de passage des engins mécaniques, de procéder à des constructions et plantations, sous condition d'en avoir obtenu l'autorisation préfectorale et de respecter les prescriptions de ladite autorisation

4.1.6.5. Règles de recul : loi Barnier

Un recul, lié à la loi Barnier, est appliqué à toutes les constructions et installations le long de la Route de Saint Gilles et de la RD42 sur les communes de Caissargues et de Nîmes.
Cependant, ne sont pas compris dans cette règle :

- Les constructions et installations nécessaires aux infrastructures routières
- Les constructions et installations en lien avec les services publics
- Les constructions et installations liées aux réseaux d'intérêt public.

Au niveau du tracé de l'extension Sud de la ligne T1, il n'y a pas d'espace boisé classé, ni d'autres éléments particuliers inscrits sur les documents d'urbanisme. Il n'y a pas également d'emplacement réservé, ou de servitude contraignante pour le projet.
Le projet longe des parcelles en zone agricole dans la plaine agricole sur la commune de Nîmes et au Sud de Caissargues.
L'enjeu est considéré comme moyen.

4.1.7. **Projets en cours, et perspectives d'évolution**

4.1.7.1. Plan Local de l'Habitat (PLH)

Le PLH de Nîmes Métropole s'étend sur la période 2013-2018, approuvé le 16 décembre 2013.

Concernant la commune de Nîmes, le PLH ne recense **pas de potentiel de constructions dans le secteur concerné par le passage de l'extension Sud de la ligne T1**, notamment au regard des contraintes hydrauliques assez fortes.

Pour la commune de Caissargues, il fixe comme objectif de production environ **41 logements par an sur la durée du PLH**, dont 40% en petits collectifs et 35% de logements intermédiaires.

Le PLH recommande par ailleurs de mener une politique d'anticipation foncière le long du futur axe de l'extension Sud de la ligne T1.

Ces logements sont répartis de la manière suivante :

Projets avec une livraison prévue dans le temps du PLH (2013-2018)

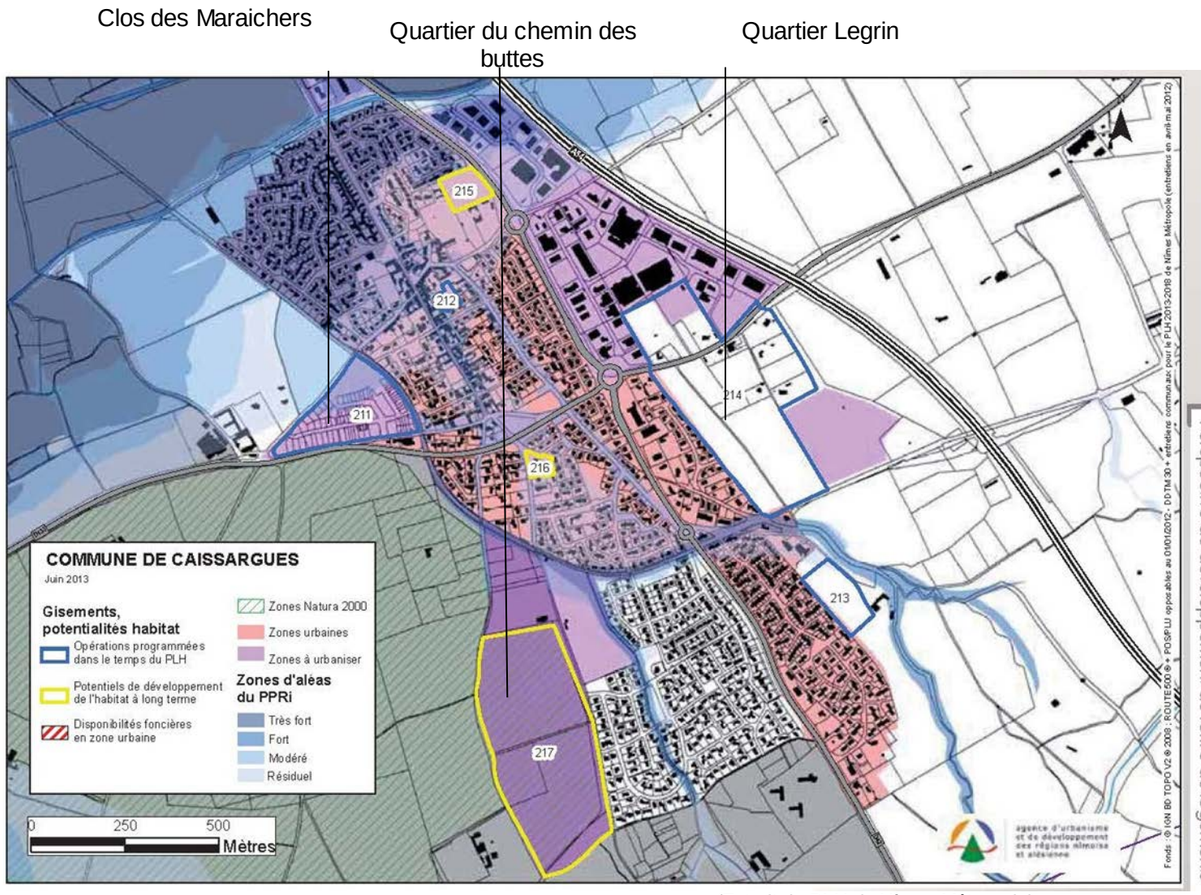
Code	Nom du projet Nom du secteur	Nombre de logements/lots	Temporalité	Superficie
211	Clos des Maraîchers	170	En cours	5,3 ha
212	Secteur Nord Village	38	Court terme	0,3 ha
213	Quartier Mirmand	35	Moyen terme	2,5 ha
214	Quartier Legrin	270	Moyen terme	16 ha

Projets avec une livraison prévue au-delà du PLH ou sans temporalité renseignée

Code	Nom du projet Nom du secteur	Superficie
215	Quartier La Tour	0,5 ha
216	Quartier du Canal	0,35 ha
217	Quartier du Chemin des Buttes	16 ha

(Source : PLH de Nîmes Métropole)

Tableau 4 : Répartition des logements prévus par le PLH



(Extrait du PLH de Nîmes Métropole)

Figure 29 : Perspectives de développement de l'offre de logement sur Caissargues

4.1.7.2. Projets et perspectives d'évolution

4.1.7.2.1. Sur la commune de Nîmes

Il n'y pas d'opération en cours au niveau du tracé de l'extension Sud de la ligne T1. Néanmoins, des projets d'infrastructures sont prévus à proximité.

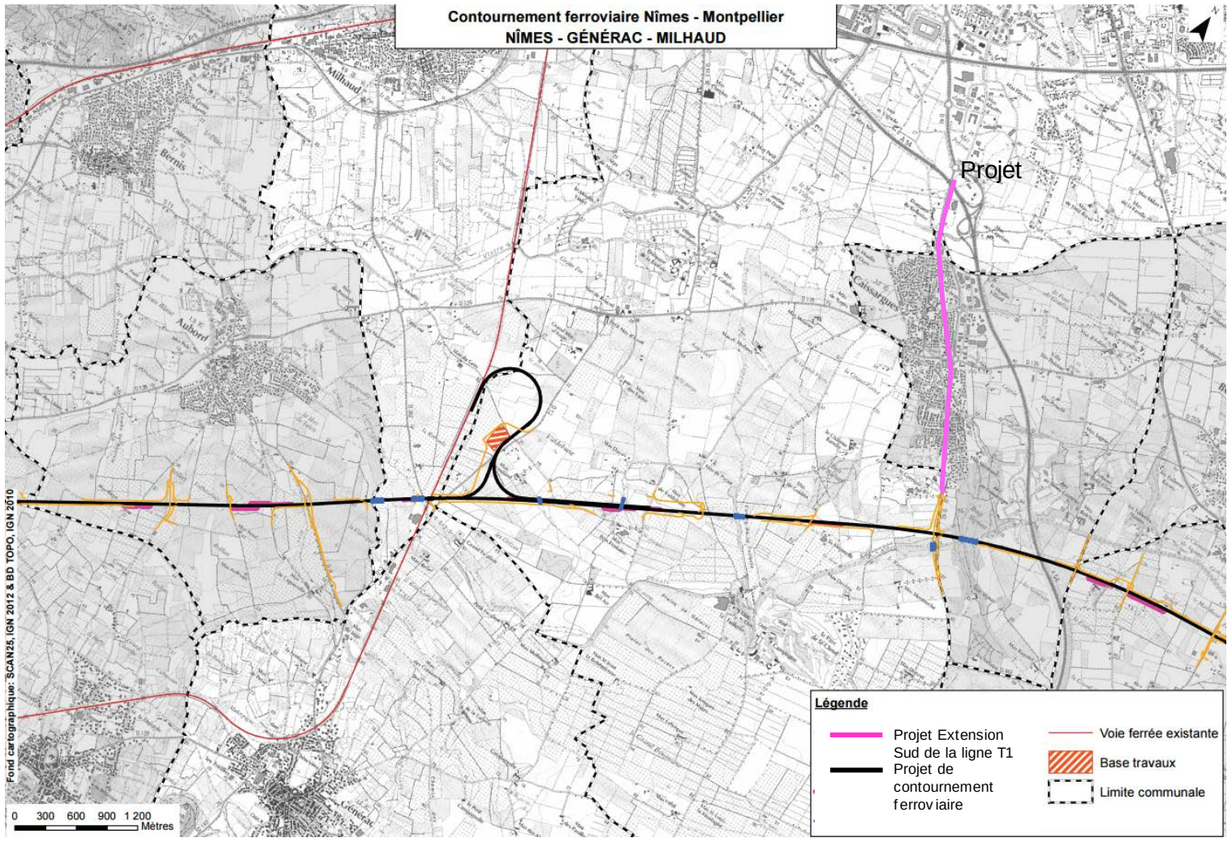
- **Le contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier (CNM)**

La nouvelle ligne de la LGV permettra de relier Montpellier à Paris en moins de 3 heures. Le tracé de l'extension Sud de la ligne T1 se trouve à proximité du tracé de la LGV (contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier) qui est en cours de réalisation.

Le contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier sera la première ligne à grande vitesse, dite « mixte », de fret et passagers. Les trains de passagers pourront circuler à terme à 300 km/h.

La ligne devrait être mise en service pour la fin de l'année 2017.

Bien que le contournement se trouve à proximité, il n'y a aucune interface directe sur les zones de travaux.



(Source : Oc 'Via)

Figure 30 : Tracé de la LGV – Contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier

- **Le projet de Tram'Bus Diagonal par Nîmes Métropole (ligne T2)**

Un projet de transport, nouvelle ligne T2, est prévue sur la Ville de Nîmes. Cette ligne de Tram'Bus Diagonal, s'inscrit dans un projet de renouveau urbain puisqu'il desservira trois grands quartiers de la ville de Nîmes : Pissevin - Valdegour (17 000 habitants), Chemin Bas d'Avignon (7 000 habitants) et Mas de Mingue (3 000 habitants).
La ligne Tram'Bus Diagonal (Est/Ouest) constituera avec la ligne T1 (Nord/Sud), la double armature du réseau de transport restructuré selon un schéma d'ensemble qui maille efficacement le territoire de Nîmes Métropole
L'axe Est-Ouest dessiné par Tram'Bus Diagonal ira, dans un premier temps, de la Scène de Musiques Actuelles PALOMA, équipement communautaire, jusqu'au CHU Carémeau en passant par la gare centrale SNCF.

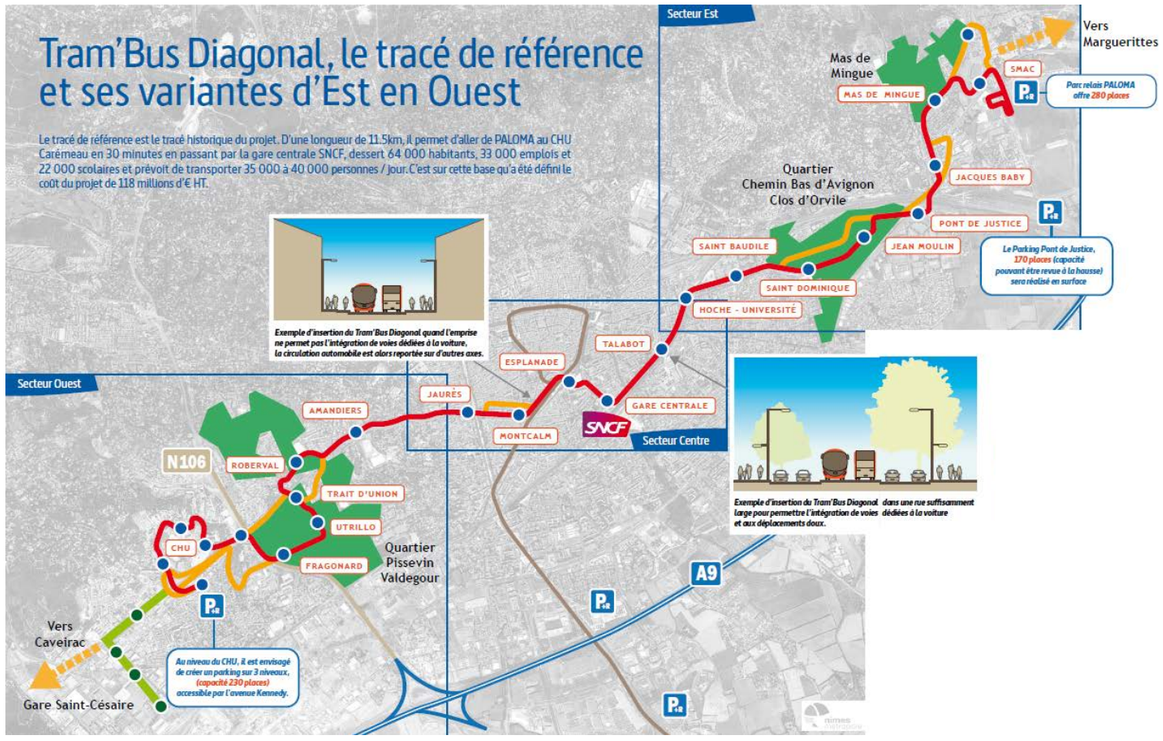


Figure 31 : Extrait de la plaquette de concertation 2016 (Nîmes Métropole)

D'un potentiel de fréquentation de 28 000 voyages / jour à terme, et de 12 kilomètres de long, ce projet permettra d'enrichir également l'offre de déplacements doux à destination des cyclistes et des piétons.
Les déplacements routiers sont repensés, l'espace public est requalifié et valorisé afin d'offrir une qualité de vie optimale.

L'enquête publique préalable à la déclaration d'utilité publique est envisagée printemps 2018.
Une première section de travaux est prévue fin 2019 – début 2020 (secteur Ouest CHU – Gare), et une deuxième section de travaux en 2020-2021 (gare / SMAC Paloma).

4.1.7.2.2. Sur la commune de Caissargues

- La commune a plutôt tendance, dans l'état actuel, à concentrer ses efforts de construction sur le centre-bourg. Ainsi, deux opérations d'environ 35 logements chacune sont actuellement en cours dans le centre-ville, au droit de la rue Alphonse Daudet.
- Des logements devraient être construits sur l'actuel « Carré des Officiers », mais ces casernements seront limités aux militaires, le Ministère de la Défense étant propriétaire du lieu.
- L'opération phare de Caissargues pour les prochaines années est la création du quartier Legrin, qui regroupera environ 220 logements sur 9.5ha. Cette opération pourrait avoir des incidences sur le fonctionnement du rond-point Lattre-de-Tassigny, et dans une moindre mesure, sur le carrefour du Chemin des Canaux.
- Une opération de réhabilitation de l'espace public sur l'entrée au Nord de Caissargues par l'Avenue du Cambourin est en cours de réflexion. Les interfaces entre le projet de l'extension Sud de la ligne T1 et le projet de réhabilitation de la commune devront être anticipées.
- Le parking réservé aux férias, le long du Chemin des Canaux, est identifié par la commune pour devenir un parking pérenne dédié aux habitants du centre-ville, notamment pour les habitants des nouvelles opérations en cours.

4.1.7.3. Mutations potentielles à anticiper

4.1.7.3.1. Sur la commune de Nîmes

Une densification sous la forme d'immeubles dans la ZAC du Mas des Abeilles, qui englobe le rond-point permettant l'accès à l'A54 et au parc relais (P+R), est envisagée à long terme.

Cette ZAC, est actuellement plutôt dédiée aux activités et services.

L'objectif annoncé est d'apporter de la mixité et de la densité.

4.1.7.3.2. Sur la commune de Caissargues

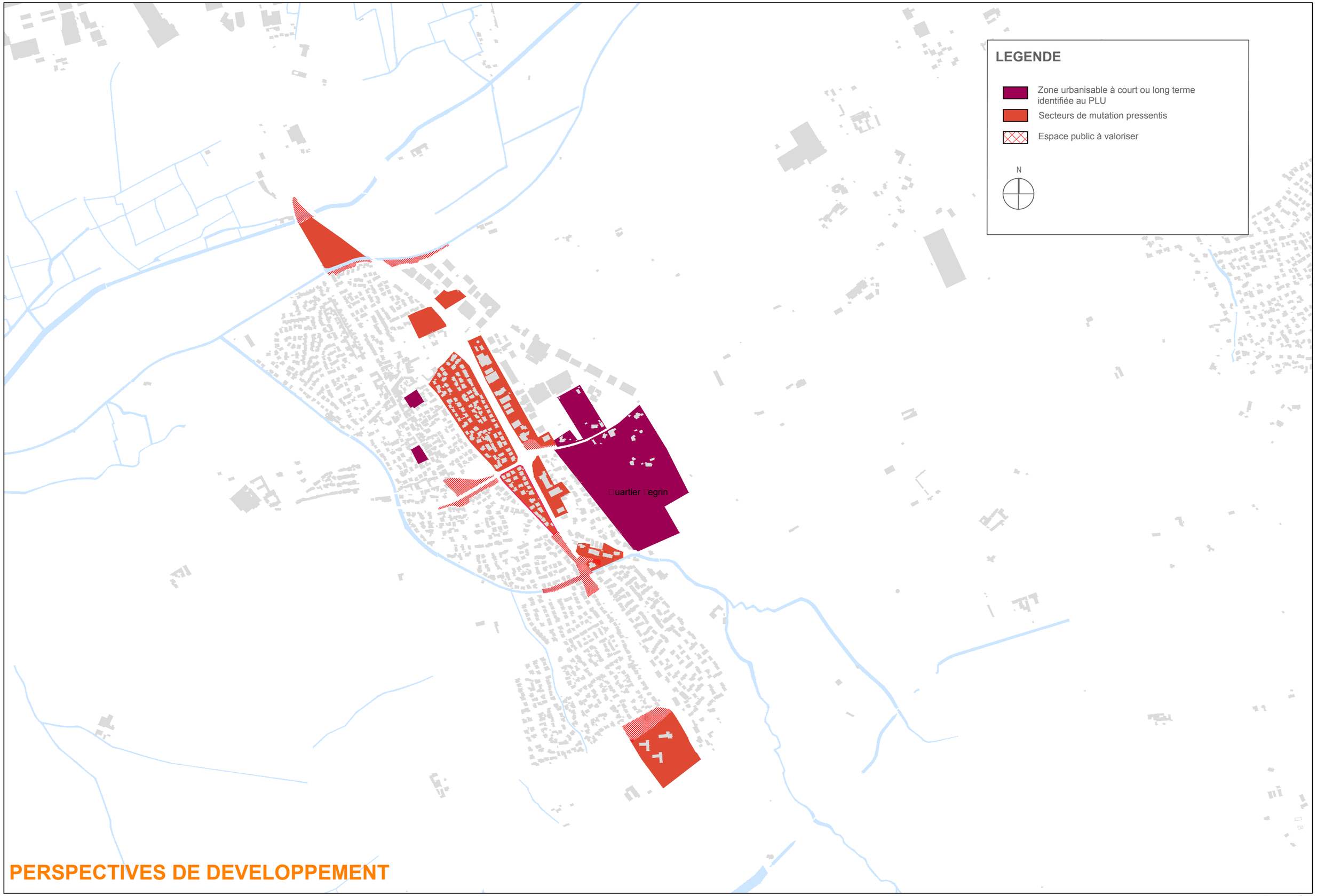
Avec l'arrivée de l'extension Sud de la ligne T1 sur la commune de Caissargues, plusieurs mutations à très long terme peuvent être imaginées :

- Une restructuration de la zone d'activités Euro 2000 (aménagement des espaces publics, gestion du stationnement, mise en place d'une charte architecturale, etc…) qui pourrait conduire à une modification de l'accroche de ces activités sur la RD (amélioration des façades, accès piétons éventuels, ...).
- La parcelle à proximité de l'Intermarché (zone Euro 2000) pourrait se construire dans un avenir proche, peut être sous la forme d'un drive. Accompagnée d'une volonté forte, elle pourrait être un point de départ pour engager le processus de retournement des façades vers le futur boulevard urbain.
- Le secteur commercial autour de la boulangerie et du PMU (au niveau du Mirman) pourrait être amené à se restructurer profitant des aménagements urbains liés à l'arrivée de l'extension Sud de la ligne T1.
- D'autres mutations urbaines seront provoquées par l'arrivée de l'extension Sud de la ligne T1, telles qu'une densification des abords immédiats du futur boulevard urbain. Cette urbanisation future participera d'ailleurs à la structuration spatiale du boulevard en édifiant des limites claires à l'espace public.

Enfin, au-delà des différents projets communaux prévus et mutation du foncier, il faut également considérer certains délaissés ou espaces publics peu qualitatifs qui sont autant d'espaces publics à valoriser.

Il n'y a pas d'opération d'aménagement en cours sur le secteur concerné par le tracé de l'extension Sud de la ligne T1.
Cependant, l'objectif de production de logements est de plus de 40 logements par an sur Caissargues sur la durée du PLH 2013-2018, et de nombreuses mutations potentielles sont à l'étude.

L'enjeu est considéré comme moyen.



PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT

4.1.8. **Les déplacements**

L'analyse de l'état s'est focalisée sur une aire d'études restreinte de l'agglomération nîmoise.

Cette aire d'étude a été déterminée suivant la zone d'influence de la future extension Sud T1 sur les déplacements tous modes sur certaines communes du Sud de l'agglomération Nîmoise.

Elle comprend principalement les communes suivantes :

- La commune de Caissargues,
- La commune de Nîmes décomposée en deux zones, au Nord de Caissargues et au Sud de Caissargues, sert de référentiel et de comparatif sur la thématique Déplacements avec l'aire d'étude ainsi définie.

4.1.8.1. La mobilité

4.1.8.1.1. Taux de motorisation

Concernant le taux de ménage sans voiture, la population du centre de Nîmes (étudiants, personnes âgées …), est la plus concernée, avec un taux supérieur à 30%. Ce taux s'explique aussi par les distances de déplacements plus courtes qu'ailleurs, donc favorables aux modes actifs, ainsi qu'à la qualité de la desserte en transports collectifs.

5 à 10 % des ménages des communes de Caissargues, Bouillargues, Garons, et Générac, ne disposent pas de véhicule, ce qui peut potentiellement s'avérer intéressant pour l'utilisation des transports collectifs par les adultes. Ce taux augmente entre 10 et 20 % pour la commune de Saint Gilles.

Ce taux de ménage sans voiture sur ces communes, démontre la forte dépendance de leurs populations à ce mode de transport pour effectuer leurs déplacements de plus longue distance et une absence relative de desserte qualitative et quantitative en transports collectifs répondant à leurs besoins.

Il est à noter aussi que sur ces 5 communes, près d'un ménage sur deux dispose de 2 voitures, voire plus de deux sur la commune de Garons et un peu moins de deux sur la commune de Générac.

Voir ci-après la figure.

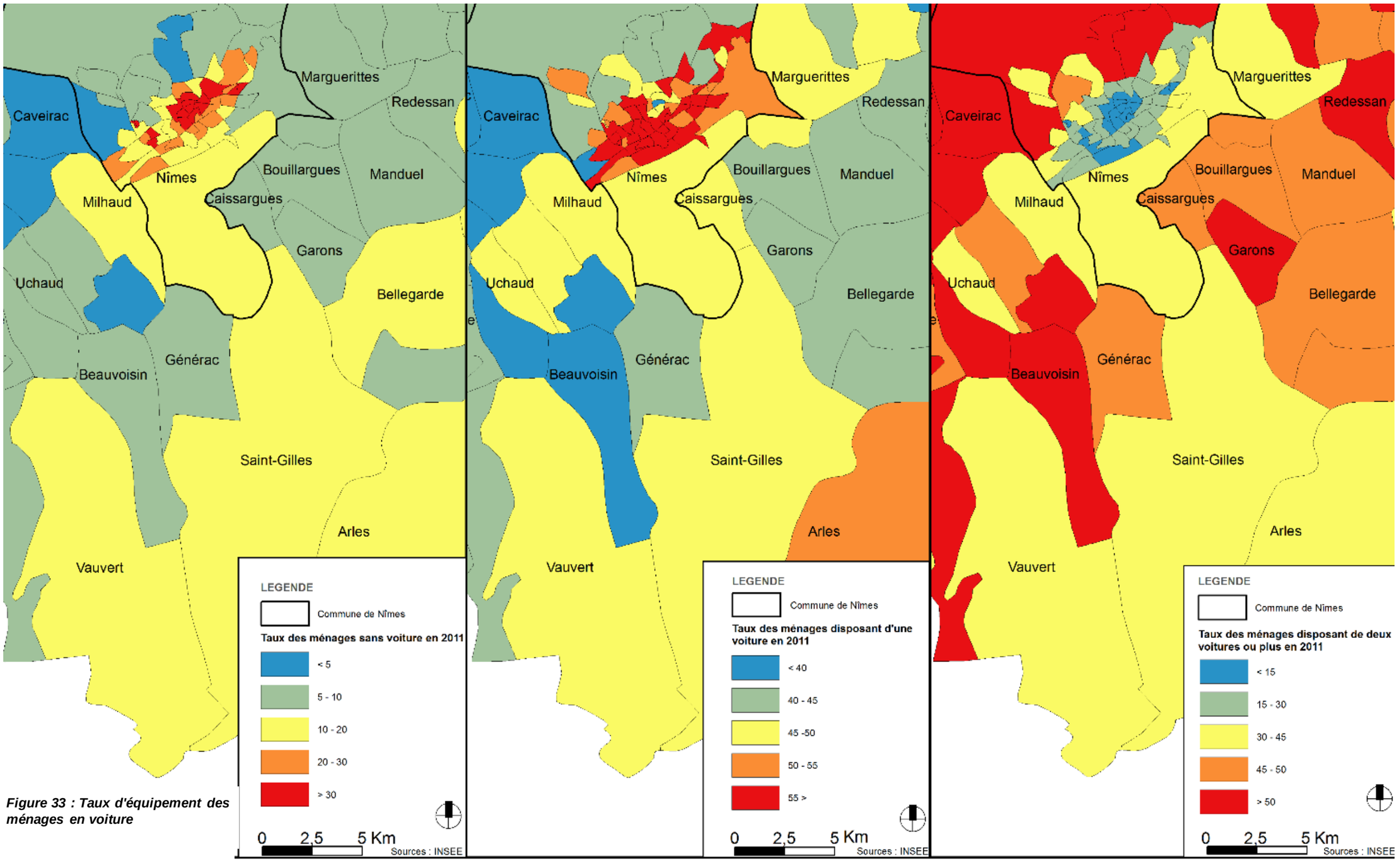


Figure 33 : Taux d'équipement des ménages en voiture

4.1.8.1.2. Mobilité des résidents

La carte figurant ci-contre traite de la mobilité des résidents des différentes zones du territoire, à partir des résultats de l'Enquête Ménages Déplacements réalisée en 2015 dans l'agglomération nîmoise.

Les taux de mobilité varient fortement d'une zone à l'autre, sans véritable cohérence géographique ou sociologique.

Il est à noter que le **taux de mobilité de la zone de Caissargues** (englobant les communes de Caissargues – Garons et Bouillargues), avec 3,3 déplacements / jour pour les plus de 5 ans, est **moyen**.

Pour les communes les plus proches et s'inscrivant dans la zone d'influence de la future extension Sud de la T, il est plus important que celui de la zone de Saint Gilles avec un taux de 3.1 mais moins élevé que celui de la zone de Générac avec un taux de 4.

En revanche, la répartition modale des déplacements corrobore l'analyse des taux de motorisation. A Nîmes, la part des déplacements réalisés en voiture conducteur est inférieure à 50%, voire proche de 25% dans le centre et certains quartiers de faubourgs ou sociaux.

En périphérie, ce taux dépasse le plus souvent 50%.

Sur les **zones de Caissargues et de Générac, il est supérieur à 50 % et atteint près de de 70 % au total en y ajoutant les passagers.**

Pour la zone de Saint Gilles, le taux de motorisation est un peu plus faible, environ 60 % au total avec environ 45 % en voiture conducteur

Sur les zones de Caissargues, Générac et Saint Gilles :

- La marche est le mode alternatif le plus utilisé (environ 20%) après la voiture. T
- Les transports collectifs n'y représentent que 2,5 à 5 % des déplacements (cette part n'intègre pas les déplacements réalisés en train - donnée non disponible).

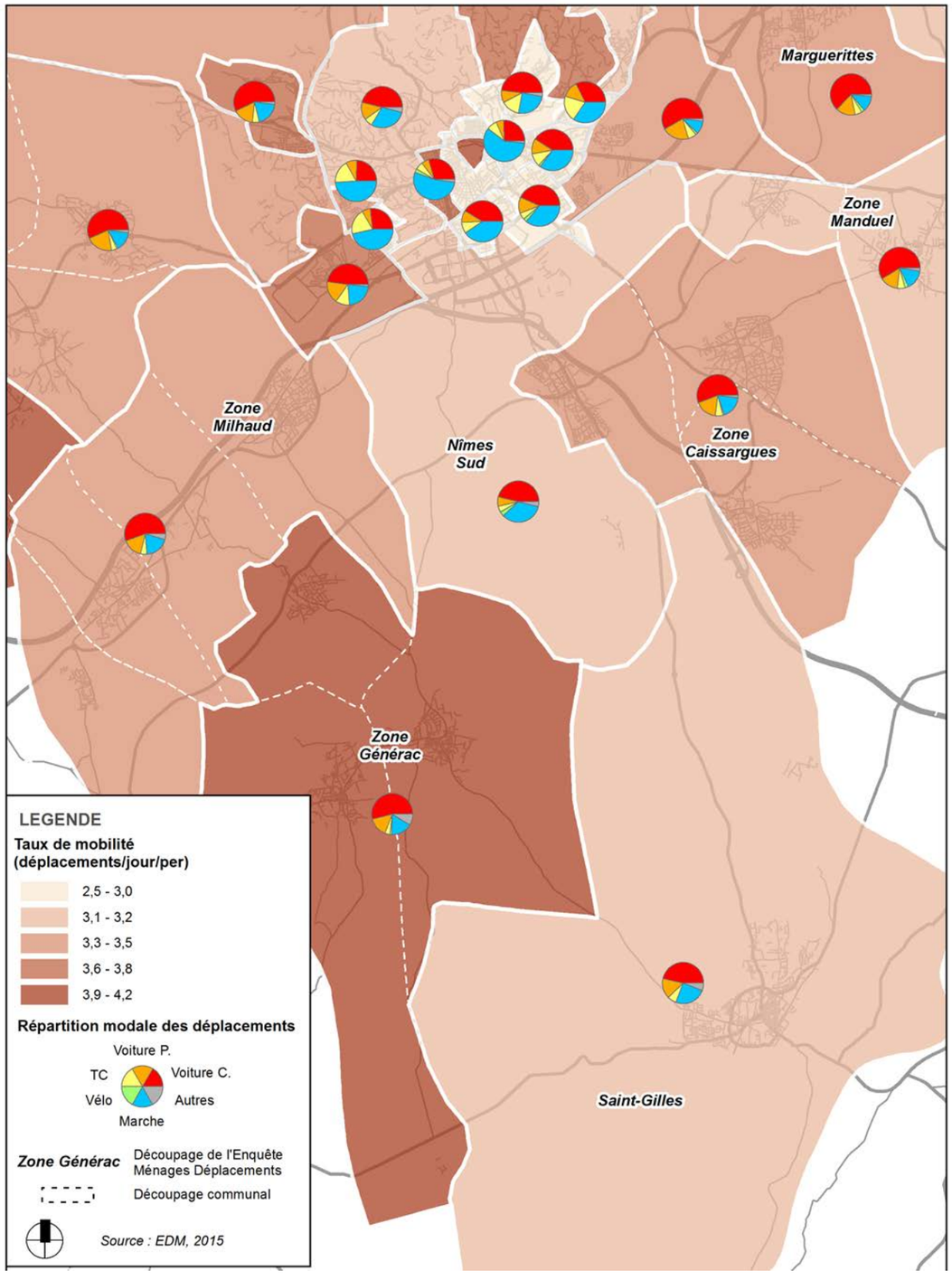


Figure 34 : Caractéristiques des déplacements

4.1.8.1.3. Migrations globales

La carte figurant ci-contre représente les déplacements entre les 11 zones majeures de l'agglomération.

Sur les 787 000 déplacements internes à l'agglomération réalisés quotidiennement, plus de la moitié (415 000, soit 53%) sont internes à la ville-centre. 15% sont réalisés entre Nîmes et la périphérie, pour 32% de périphérie à périphérie.

Les flux déplacements les plus importants entre Nîmes et les zones périphériques, sont ceux **entre Nîmes et Caissargues**.

Les échanges radiaux entre Nîmes et les zones périphériques Sud pouvant être intéressées par la future extension Sud de la ligne T1, se répartissent comme suit :

- Plus de 20 000 déplacements quotidiens avec la zone de Caissargues (englobant les communes de Caissargues – Garons et Bouillargues),
- 6850 déplacements quotidiens avec la zone de Saint-Gilles
- Près de 7 000 déplacements avec la zone de Générac.

Par ailleurs, il est recensé 28 000 déplacements quotidiens internes à la zone de Caissargues, près, 900 déplacements quotidiens avec la zone Saint-Gilles et près de 600 déplacements quotidiens avec la zone de Générac.

4.1.8.1.4. Migrations domicile - travail

Les migrations domicile - travail, dites également « pendulaires », sont représentées sur les cartes figurant page suivante.

Pour ne focaliser que sur les flux principalement intéressés par la future extension Sud du T1 :

- 749 Caissarguais travaillent à Nîmes et 338 autres font le mouvement inverse, soit plus de 1 000 déplacements au total.
- Plus de 1 100 habitants de Bouillargues travaillent à Nîmes et environ 250 habitants nîmois font le chemin inverse (1 365 déplacements au total)
- Près de 1 000 habitants de Saint-Gilles travaillent à Nîmes et 200 nîmois effectuent le mouvement inverse (1 185 déplacement au total),
- Près de 800 habitants de Garons travaillent à Nîmes et plus de 300 nîmois se rendent à Garons pour leur activité professionnelle (1 116 déplacements au total)
- Près de 700 habitants de Générac travaillent à Nîmes et à l'inverse 61 nîmois travaille à Générac (757 déplacements au total),
- Près de 450 habitants de Bellegarde travaillent à Nîmes et 87 nîmois font le chemin inverse (533 déplacements au total).

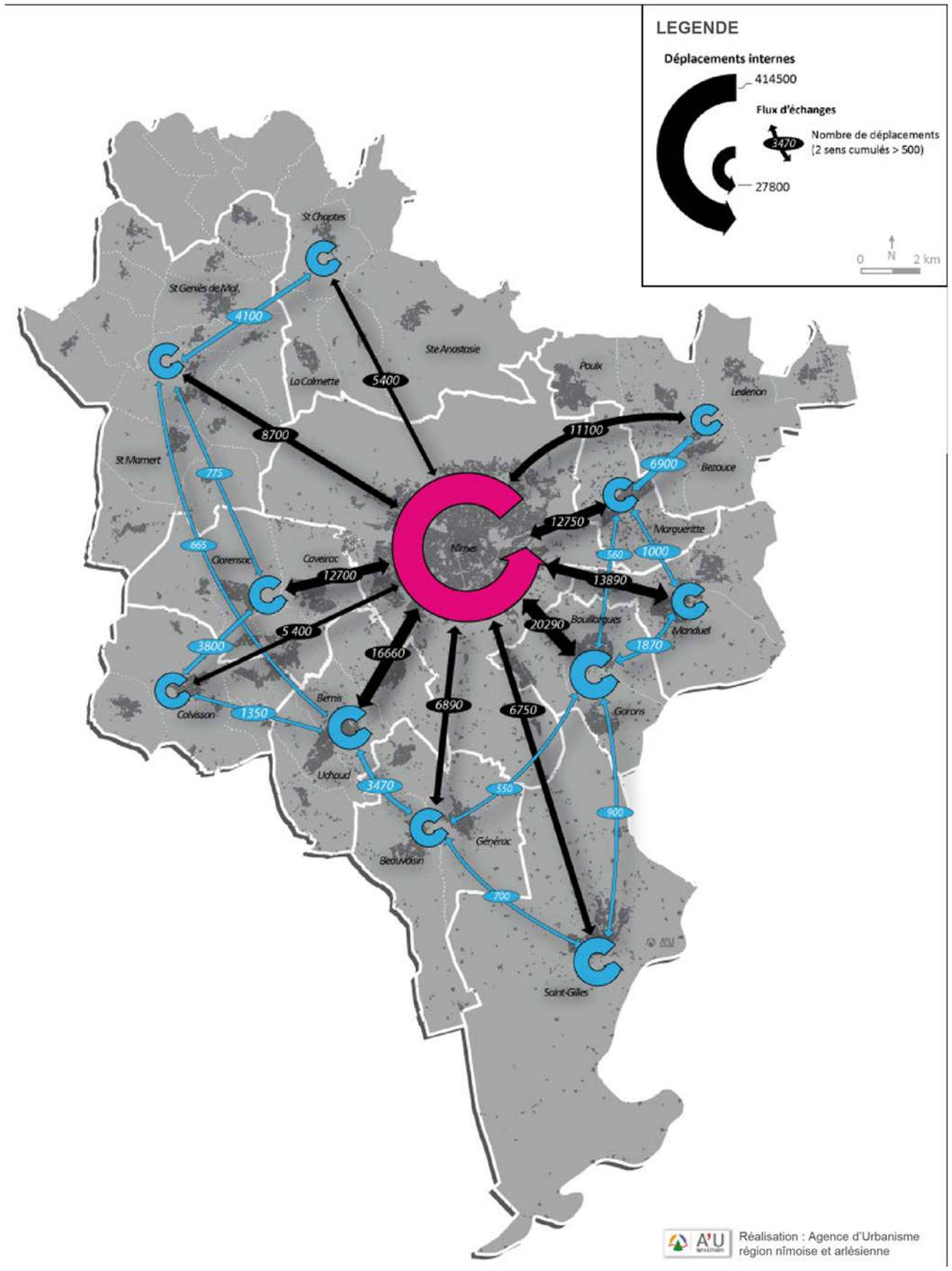


Figure 35 : Détail des déplacements

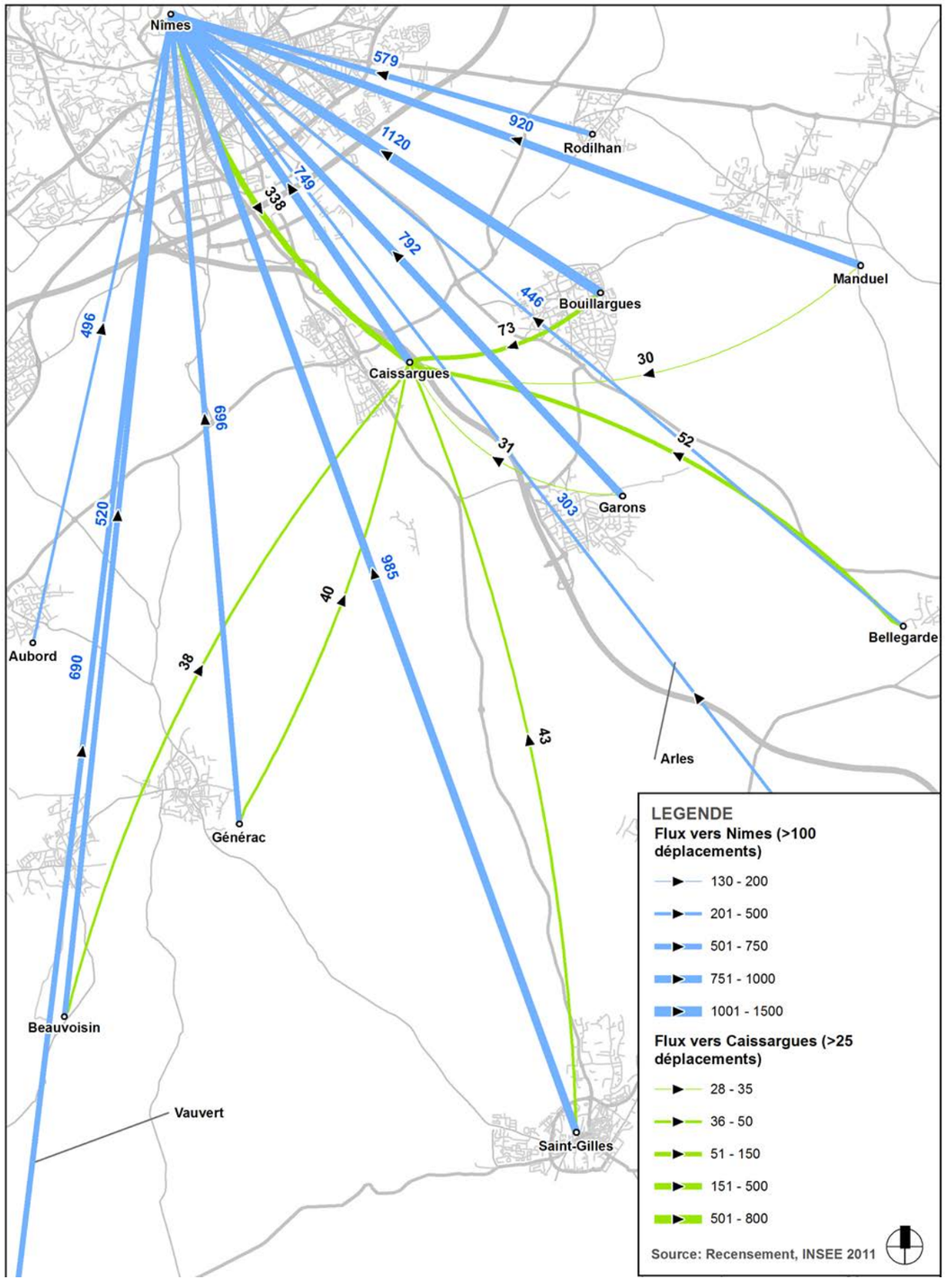


Figure 36 : Flux domicile - travail depuis Nîmes et Caissargues

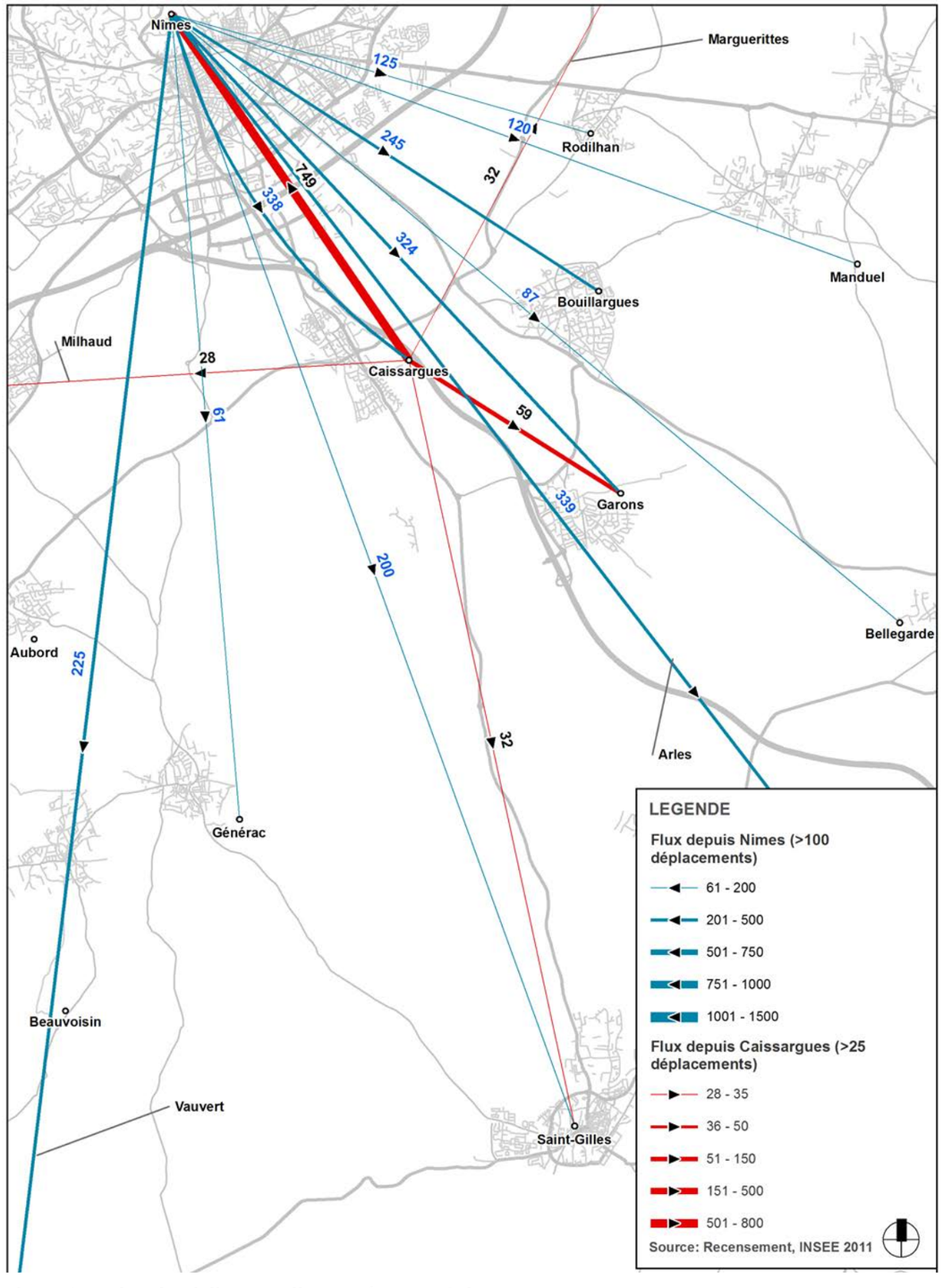


Figure 37 : Flux domicile - travail vers Nîmes et Caissargues

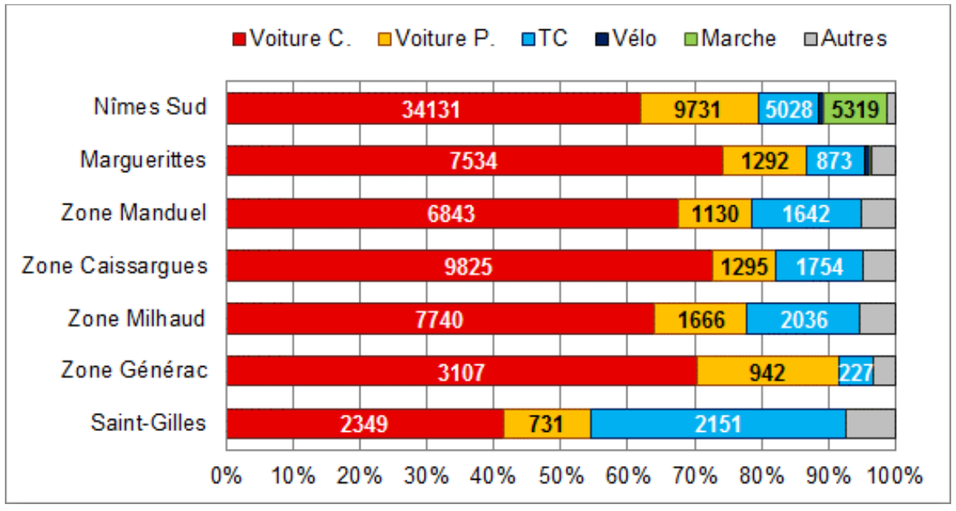
4.1.8.1.5. Répartitions modales

Les éléments sont issus de l'Enquête Ménages Déplacements (EMD) du 04 novembre 2014 au 06 mars 2015, réalisée par Nîmes Métropole, auprès d'un échantillon tiré au sort de 2 500 ménages du territoire de l'aire urbaine de Nîmes.

La représentation se fait en 5 modes distincts :

- Voiture C. : conducteur d'une voiture, nonobstant le nombre de personnes transportées,
- Voiture P. : passager d'une voiture,
- TC : transport collectif (passager Tango, Edgard, SNCF, autocar de tourisme),
- Vélo : y compris vélo à assistance électrique,
- Marche : uniquement pour un déplacement réalisé exclusivement à pied,
- Autres : deux-roues motorisés, transport employeur, roller, trottinette, skate ...

L'EMD révèle qu'en considérant l'ensemble des motifs de déplacements (y compris scolaires et études), la **part modale des transports collectifs dans les déplacements avec Nîmes** (hors Nîmes Sud) **est assez élevée** sur certaines liaisons avec les communes du Sud de l'agglomération nîmoise, y compris Nîmes Sud :

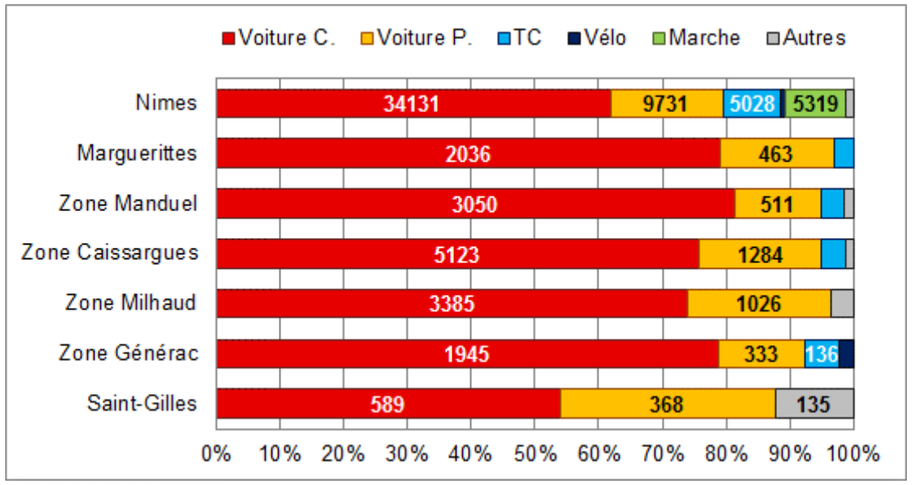


Répartition modale des déplacements réalisés entre Nîmes (hors Nîmes Sud) et autres communes limitrophes de l'agglomération nîmoise

Cette part modale TC représente :

- Un peu moins de 10 % des déplacements avec Nîmes Sud (5 028 déplacements)
- Près de 40% des déplacements effectués avec Saint-Gilles (2 151 déplacements). Toutefois, ce volume est constitué par 1 998 déplacements en transports collectifs urbains « Tempo Tango » pour la desserte des établissements scolaires et par 492 voyages quotidiens assuré par la ligne 42 (Tango), seule ligne non scolaire à desservir Saint-Gilles
- Un peu plus de 13 % des déplacements effectués avec Caissargues (1 754 déplacements)
- Une part marginale de 5 % des déplacements effectués vers Générac (227 déplacements)

Entre **Nîmes Sud et les communes du Sud de l'agglomération**, la **part des transports collectifs est moins forte**, en raison entre autres de la qualité du réseau qui n'offre pas toujours de lignes directes.



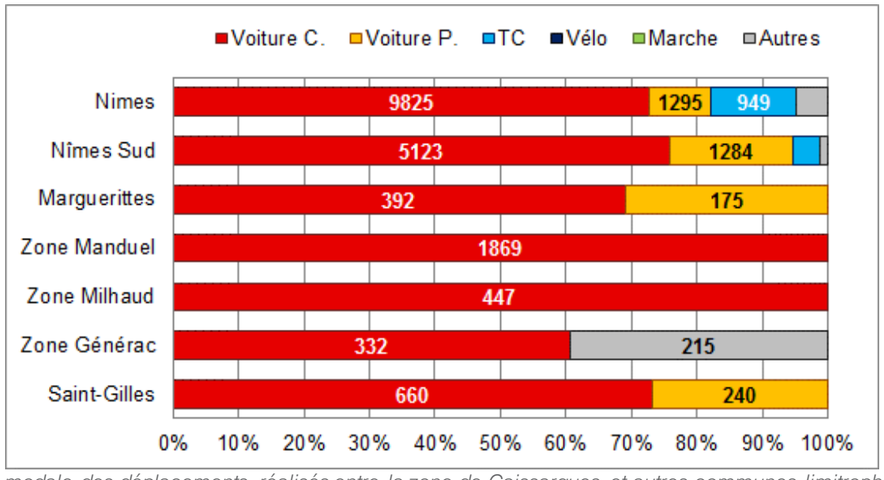
Répartition modale des déplacements réalisés entre Nîmes Sud et autres communes limitrophes de l'agglomération nîmoise

Seules les liaisons TC entre Nîmes Sud et Nîmes atteignent près de 10% des déplacements (5 028 déplacements).

Pour les communes au Sud de Nîmes, la part modale TC est très faible, voire quasi nulle pour Saint Gilles ;

- Environ 4 % des déplacements avec Caissargues (295 déplacements)
- De l'ordre de 5 % des déplacements avec Générac (136 déplacements)

Enfin, **les relations entre Caissargues et les communes limitrophes** font encore moins appel aux transports collectifs. En dehors de celles avec Nîmes et Nîmes Sud (représentant environ 1 300 déplacements), **les transports collectifs ne sont pas utilisés**.



Répartition modale des déplacements réalisés entre la zone de Caissargues et autres communes limitrophes de l'agglomération nîmoise

Cependant, cela masque qu'en interne à la zone, **près de 1 000 déplacements** (**3% des déplacements internes**) sont **quotidiennement réalisés en transports collectifs**, notamment pour rejoindre le collège de Bouillargues.

4.1.8.2. Le réseau viaire

Le Sud de l'agglomération nîmoise bénéficie d'une desserte autoroutière s'appuyant sur :

- Un axe Nord - Est – Sud -Ouest avec l'A9 Orange - Perpignan,
- Un axe Nord – Sud - Est avec l'A54 Salon-de-Provence - Nîmes.

Le réseau départemental s'appuie sur deux axes Nord – Sud qui relient tous deux Saint-Gilles à Nîmes :

- La Route de Saint-Gilles et la RD42 qui traversent Caissargues,
- La RD13 – RD14 qui traverse Générac.

Le réseau départemental ne comprend qu'une RD d'axe Est – Ouest : la RD135, qui relie Vauvert à Marguerittes, via Caissargues.

Le projet s'inscrit le long de l'axe Route de Saint-Gilles - RD42.

L'orientation du projet d'extension Sud de la ligne T1, d'axe Nord - Sud, est identique à celle de la ligne T1 dans sa configuration actuelle.

Le réseau viaire du secteur d'étude est organisé autour de deux voiries structurantes. Cette armature en croix est formée par :

- L'axe Route de Saint-Gilles - RD42, essentiellement à 2x1 voie, traversant la commune de Caissargues, reliant la ville de Nîmes au Sud de l'agglomération à l'aéroport de Garons et Saint-Gilles, et permettant de rejoindre l'a54,
- La RD135 ou chemin des Canaux, axe Est - Ouest à 2x1 voie, et permettant de contourner Nîmes par le Sud, qui relie Vauvert à Marguerittes, via Caissargues.

Il est à noter l'axe avenue du Cambourin – rue A. Daudet, qui par sa rectitude et sa centralité, forme une « colonne vertébrale » d'axe Nord - Sud, sur laquelle vient se brancher le réseau local du centre-ville.

Au Sud de la RD135, l'armature du réseau est moins lisible, les voies sont souvent courbes et aucune ne dispose d'un gabarit qui permet de l'identifier aisément.

<u>La domanialité des voies du secteur se partage entre 3 catégories de gestionnaires :</u>

- Le département
- Nîmes Métropole
- Et la Ville de Nîmes

La Route de Saint Gilles appartient à la ville de Nîmes sur la ville de Nîmes et à Nîmes Métropole sur la commune de Caissargues.

La RD42 et la RD135 appartiennent au réseau routier du Département du Gard.

<u>Remarque</u> : La voie se nomme Route de Saint Gilles depuis Nîmes jusqu'au rond-point des Canaux puis à partir du rond-point des Canaux jusqu'à Saint Gilles celle-ci devient départemental (appartenant au département du Gard) et se nomme RD42.

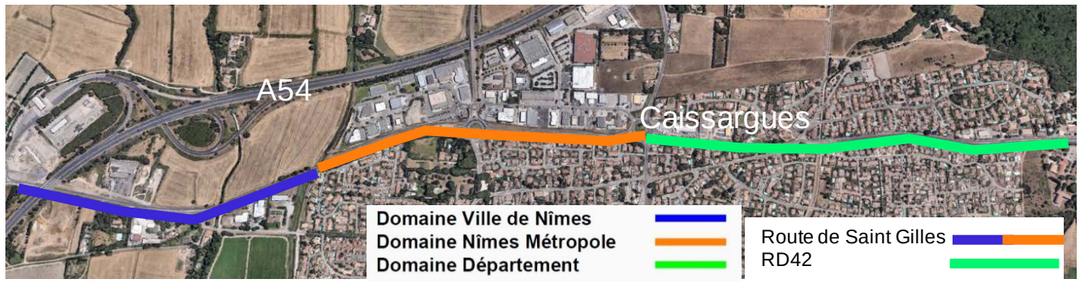


Figure 38 : La domanialité du réseau

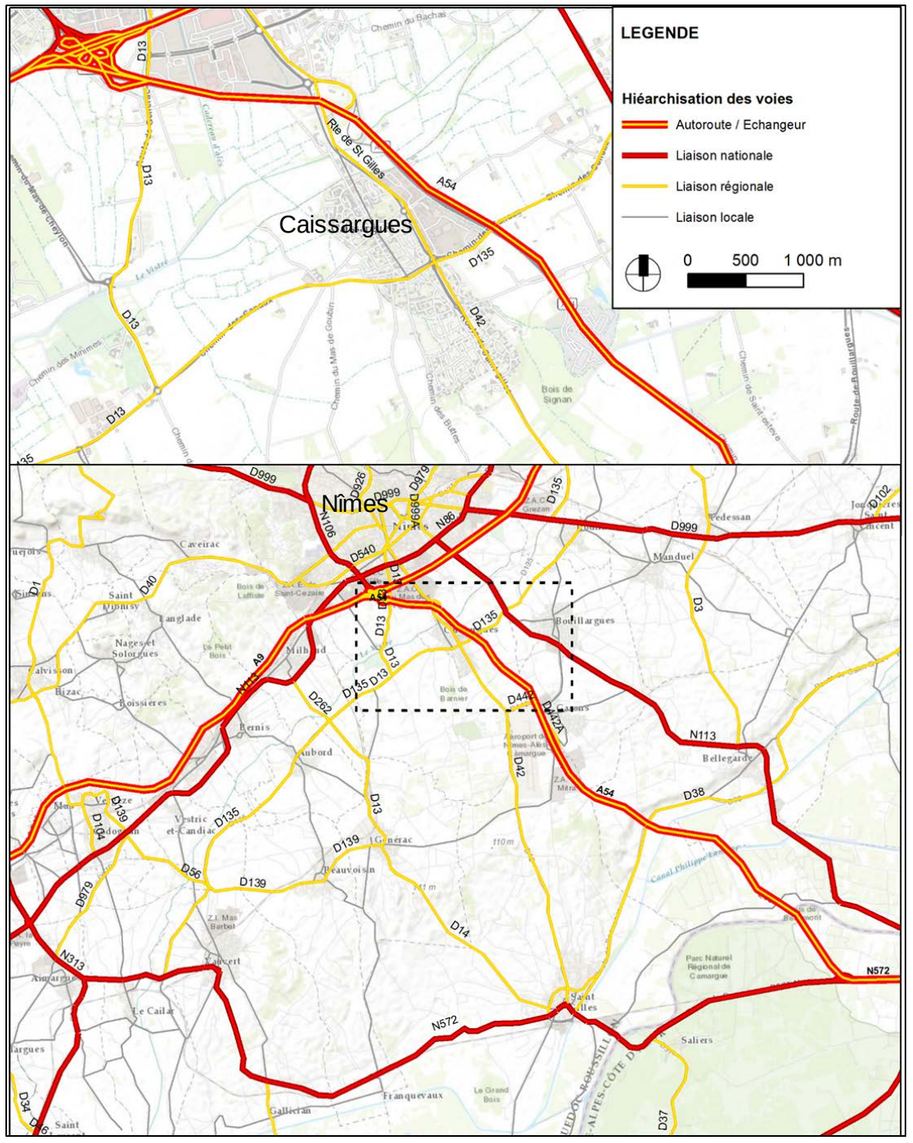


Figure 39 : Le réseau routier

4.1.8.3. Le profil de la Route de Saint-Gilles et de la RD42

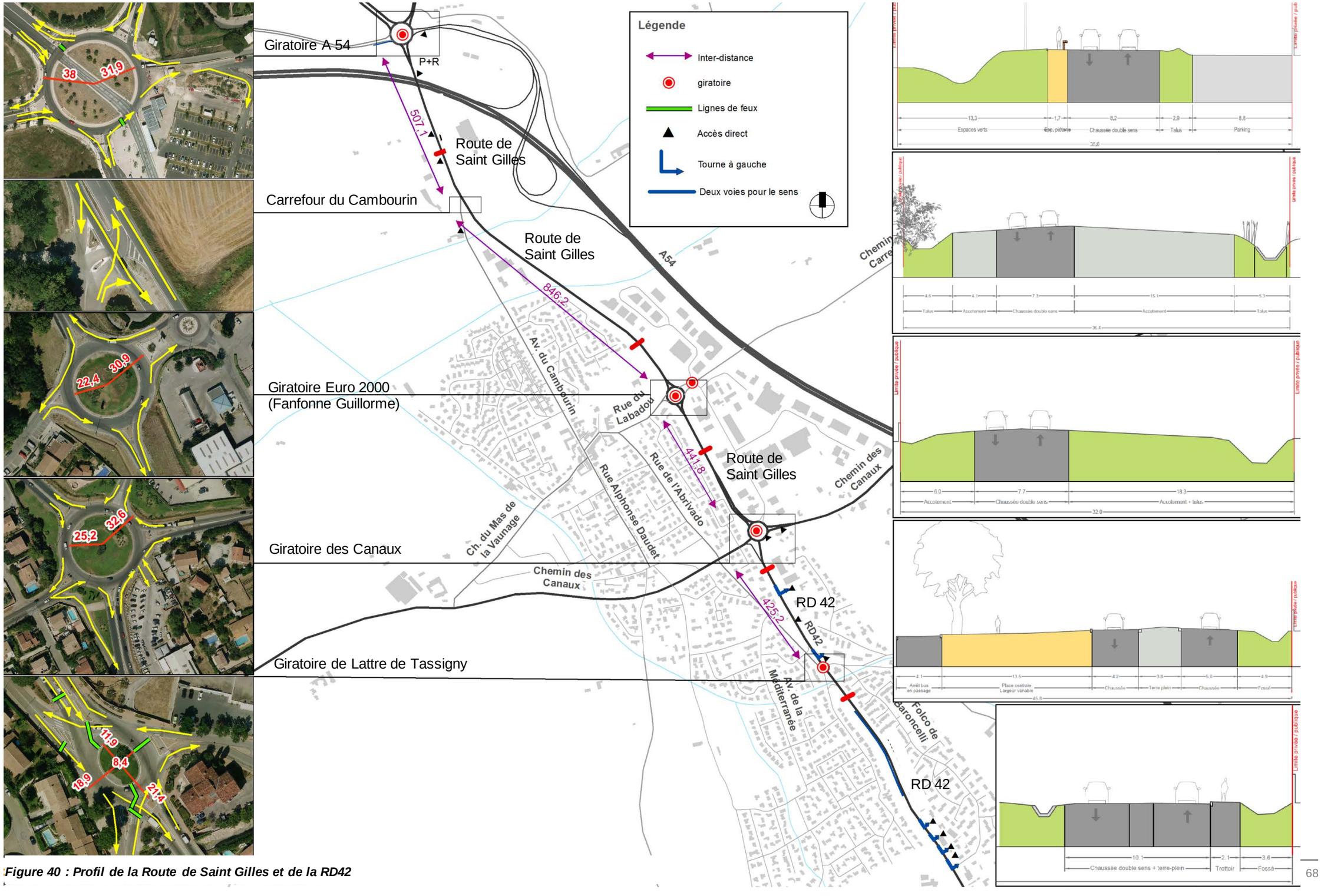


Figure 40 : Profil de la Route de Saint Gilles et de la RD42

4.1.8.4. Le trafic

Une campagne de comptages automatiques a été réalisée durant la semaine du 3 au 9 février 2016. Une campagne avait également été réalisée au niveau de certains carrefours en 2013 et 2014.

4.1.8.4.1. Trafics quotidiens

La Route de Saint Gilles - RD42 et la RD 135 sont les deux axes supportant les trafics moyens journaliers les plus importants, ce qui est cohérent avec la hiérarchisation du réseau viaire actuel. Alors que la RD135 semble occuper essentiellement une fonction de transit, l'axe Route de Saint-Gilles - RD42 en remplit plusieurs :

- Une fonction de transit, notamment Sud – Nord
- Une fonction d'échanges entre Caissargues et le Nord, voire le Sud
- Une fonction de desserte des activités riveraines et proches

Il apparait en outre un déséquilibre des trafics sur l'axe Nord - Sud entre les trafics recensés au Nord sur la section comprise entre la rue du Labadou et l'avenue du Cambourin (21600véhicules/jour/2 sens) et ceux comptabilisés au Sud au niveau de l'avenue Folco de Baroncelli (12 800 v./j./2 sens) ; en direction de Nîmes. Cet axe se nourrit donc du trafic provenant de la RD135 et de Caissargues.

Il est observé également que le trafic sur l'axe au Nord du rond-point des Canaux, est plus élevé dans le sens Nord – Sud.

Il est constaté aussi un trafic assez élevé sur l'avenue de la Vistrenque au regard de sa fonction de desserte locale d'activités et de shunt : 4 500 v./j./2 sens.

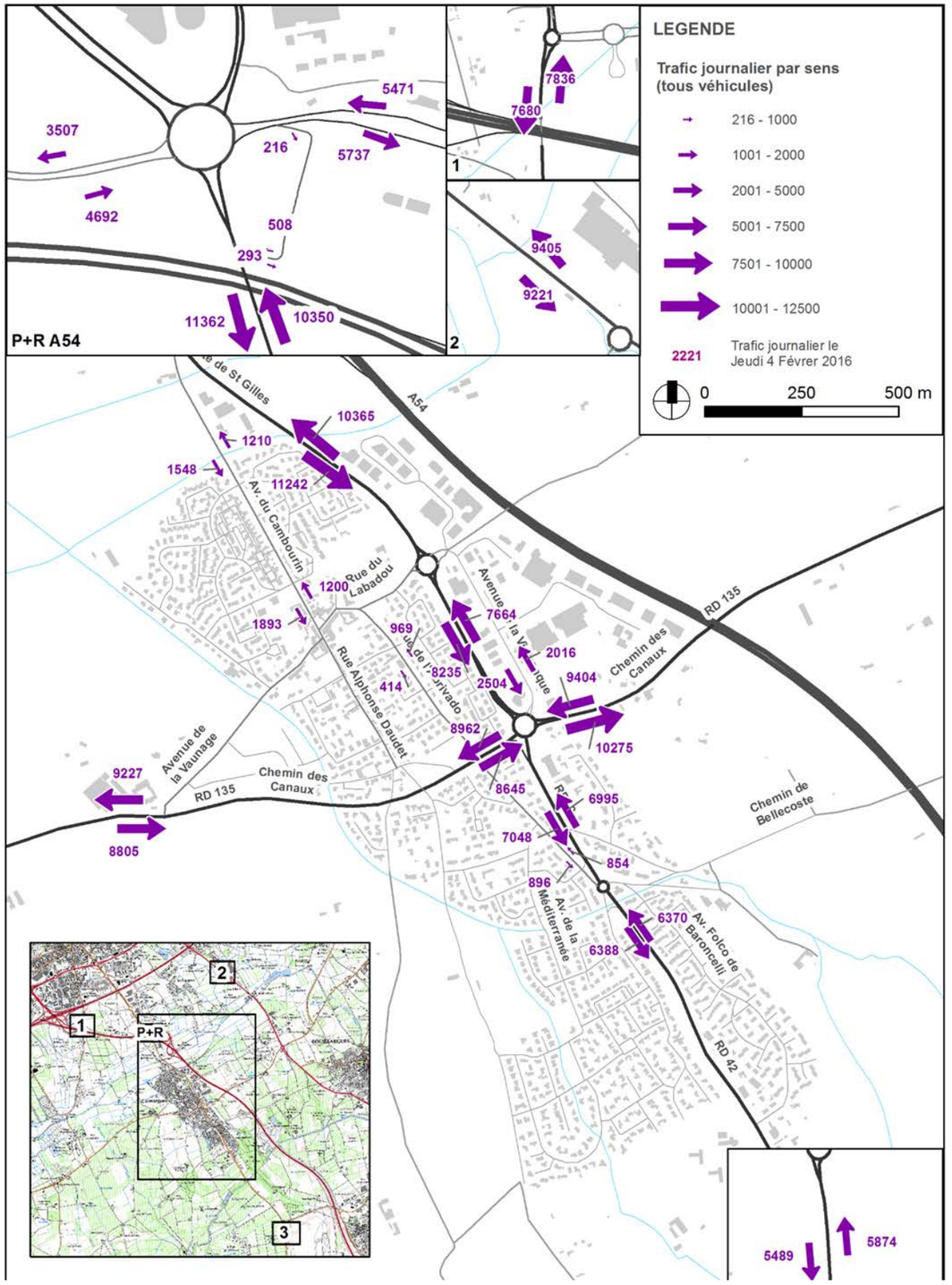


Figure 41 : Trafics routiers journaliers

4.1.8.4.2. Répartition du trafic selon les jours et les heures

Les variations journalières de trafic sont semblables quel que soit la voie considérée :

- Un trafic journalier équilibré du lundi au samedi, avec une légère pointe le vendredi,
- Une baisse notable des trafics le dimanche.

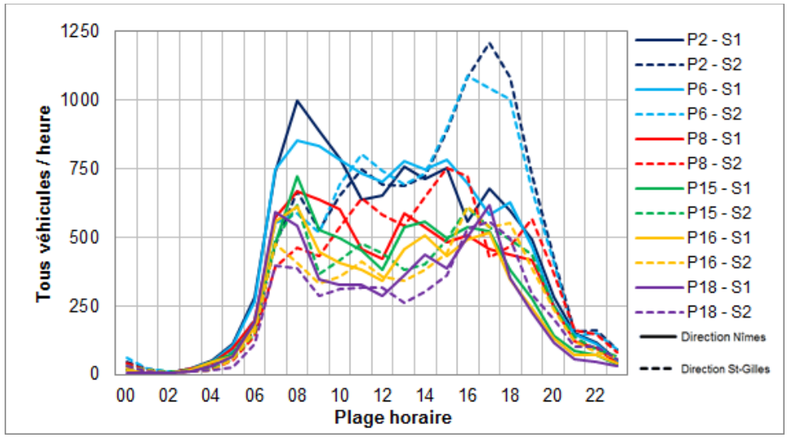
Point	Rue	lundi	mardi	mercre.	jeudi	vendredi	samedi	diman.	TMJA
RD42		**97697**	**97921**	**98619**	**97382**	**105035**	**91327**	**58723**	**92386**
		15%	***15%***	***15%***	***15%***	***16%***	***14%***	***9%***	***100%***
P2	Route de St Gilles	22094	22253	21738	21712	23315	22384	13644	21020
		15%	*15%*	*15%*	*15%*	*16%*	*15%*	*9%*	*100%*
P6	Route de St Gilles	21852	22152	21581	21607	23594	22259	12487	20790
		15%	*15%*	*15%*	*15%*	*16%*	*15%*	*9%*	*100%*
P8	RD42	15648	15799	16498	15899	16585	15460	12161	15436
		14%	*15%*	*15%*	*15%*	*15%*	*14%*	*11%*	*100%*
P15	RD42	14164	14130	14698	14043	15802	12179	7841	13265
		15%	*15%*	*16%*	*15%*	*17%*	*13%*	*8%*	*100%*
P16	RD42	12913	12586	13008	12758	13950	10338	6820	11768
		16%	*15%*	*16%*	*15%*	*17%*	*13%*	*8%*	*100%*
P18	RD42	11026	11001	11096	11363	11789	8707	5770	10107
		16%	*16%*	*16%*	*16%*	*17%*	*12%*	*8%*	*100%*
Centre-ville		**9633**	**9570**	**9464**	**8984**	**10134**	**7728**	**3939**	**8493**
		16%	***16%***	***16%***	***15%***	***17%***	***13%***	***7%***	***100%***
P5	Route de Nîmes	3161	3017	2908	2758	3274	2690	1305	2730
		17%	*16%*	*15%*	*14%*	*17%*	*14%*	*7%*	*100%*
P7	Avenue du Cambourin	3299	3392	3311	3093	3615	2844	1310	2981
		16%	*16%*	*16%*	*15%*	*17%*	*14%*	*6%*	*100%*
P9	Rue de l'Abrivado	1349	1367	1337	1383	1387	985	631	1206
		16%	*16%*	*16%*	*16%*	*16%*	*12%*	*7%*	*100%*
P14	Rue de l'Abrivado	1824	1794	1908	1750	1858	1209	693	1577
		17%	*16%*	*17%*	*16%*	*17%*	*11%*	*6%*	*100%*
RD135		**53093**	**54292**	**54819**	**55318**	**57960**	**45351**	**29838**	**50096**
		15%	**15%**	**16%**	**16%**	**17%**	**13%**	**9%**	**100%**
P10	RD135	17282	17792	17789	18032	18801	13514	8485	15956
		15%	16%	16%	16%	17%	12%	8%	100%
P11	Chemin des Canaux	16936	17313	17395	17607	18360	13274	8184	15581
		16%	*16%*	*16%*	*16%*	*17%*	*12%*	*8%*	*100%*
P12	Chemin des Canaux	18875	19187	19635	19679	20799	18563	13169	18558
		15%	*15%*	*15%*	*15%*	*16%*	*14%*	*10%*	*100%*

Les variations de trafic par heure font état de deux pics de trafic :

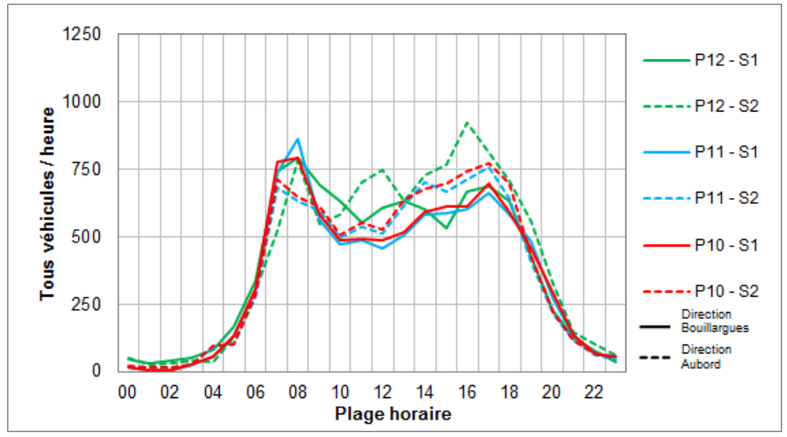
- Le premier, le matin entre 8h et 9h,
- Le second, le soir, entre 16h et 19h (avec un pic de 17h à 18h).

Sur la l'axe Route de Saint-Gilles - RD42, le trafic croît avec la proximité de Nîmes, quelle que soit l'heure. Sur la RD135, la répartition horaire des trafics est plus homogène.

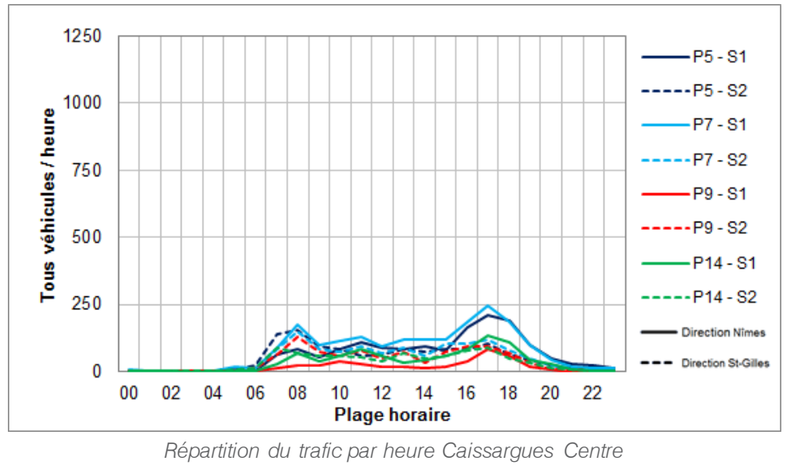
A noter qu'à l'exception du tronçon Nord de la Route de Saint-Gilles, les trafics en pointe sont inférieurs à 1 000 v./h. Ils restent néanmoins élevés sur les deux axes structurants, quelle que soit la période enquêtée.



Répartition du trafic par heure Route de Saint Gilles - RD42



Répartition du trafic par heure RD135



Répartition du trafic par heure Caissargues Centre

4.1.8.4.3. Trafics en heures de pointe

En heure de pointe du matin, le trafic sur l'axe Route de Saint-Gilles - RD42 est plus élevé en direction de Nîmes, ce qui s'explique par l'attractivité exercée par les emplois de l'unité urbaine.

Le matin, le trafic croît progressivement en direction de Nîmes avec l'induction émise depuis Caissargues et la RD135, pour atteindre près de 1 000 v./h. à l'approche du rond-point de la 1ère Division Française Libre (giratoire A54).

En sens inverse, le trafic se réduit par les sorties en direction de la zone d'activités de Caissargues, puis il croît de nouveau en raison sans doute de l'apport de flux générés par l'école élémentaire Clos Mirman, avant de baisser de nouveau.

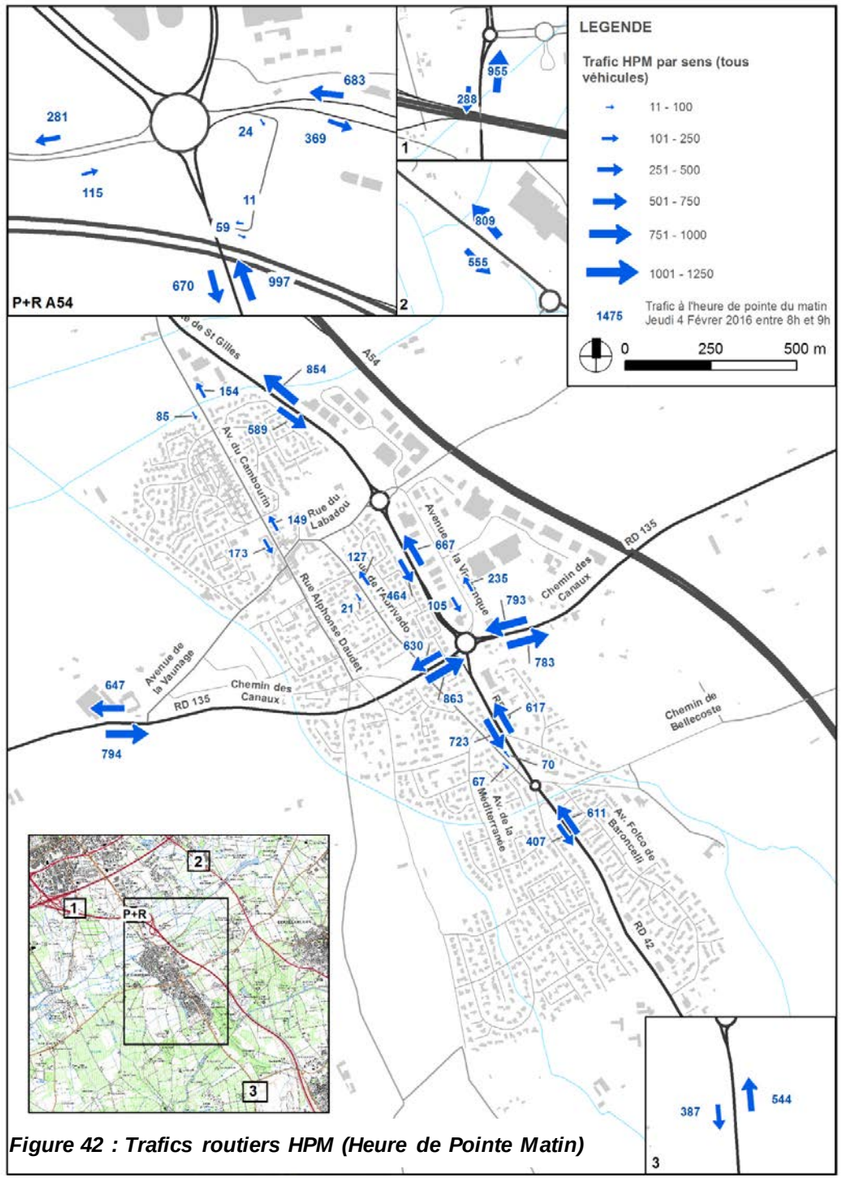


Figure 42 : Trafics routiers HPM (Heure de Pointe Matin)

Le soir, le trafic, de 1 200 v./h. environ, décroît en s'éloignant de Nîmes, avec une première baisse à partir du carrefour avec l'avenue du Cambourin (retours au domicile et shunts pour éviter les embouteillages sur la Route de Saint-Gilles), puis une chute observée à partir du rond-point Fanfonne Guillorme (giratoire EURO 2000) du fait d'une bifurcation vers le chemin de la Carreirasse et de nouveau shunts par la rue de l'Abrivado et l'avenue de la Vistrenque. Il se stabilise ensuite autour de 500 v./h. en direction de Saint-Gilles.

En sens inverse, le trafic est assez stable avec 450 à 600 v. /h. car d'une part les mouvements d'insertion et de sortie avec les quartiers résidentiels et la RD135 sont assez équilibrés, d'autre part, les conditions de circulation assez fluides génèrent peu de pratiques de shunts. Les flux atteignent près de 700 v./h. à l'approche du rond-point de la 1ère Division Française Libre (giratoire A.54).

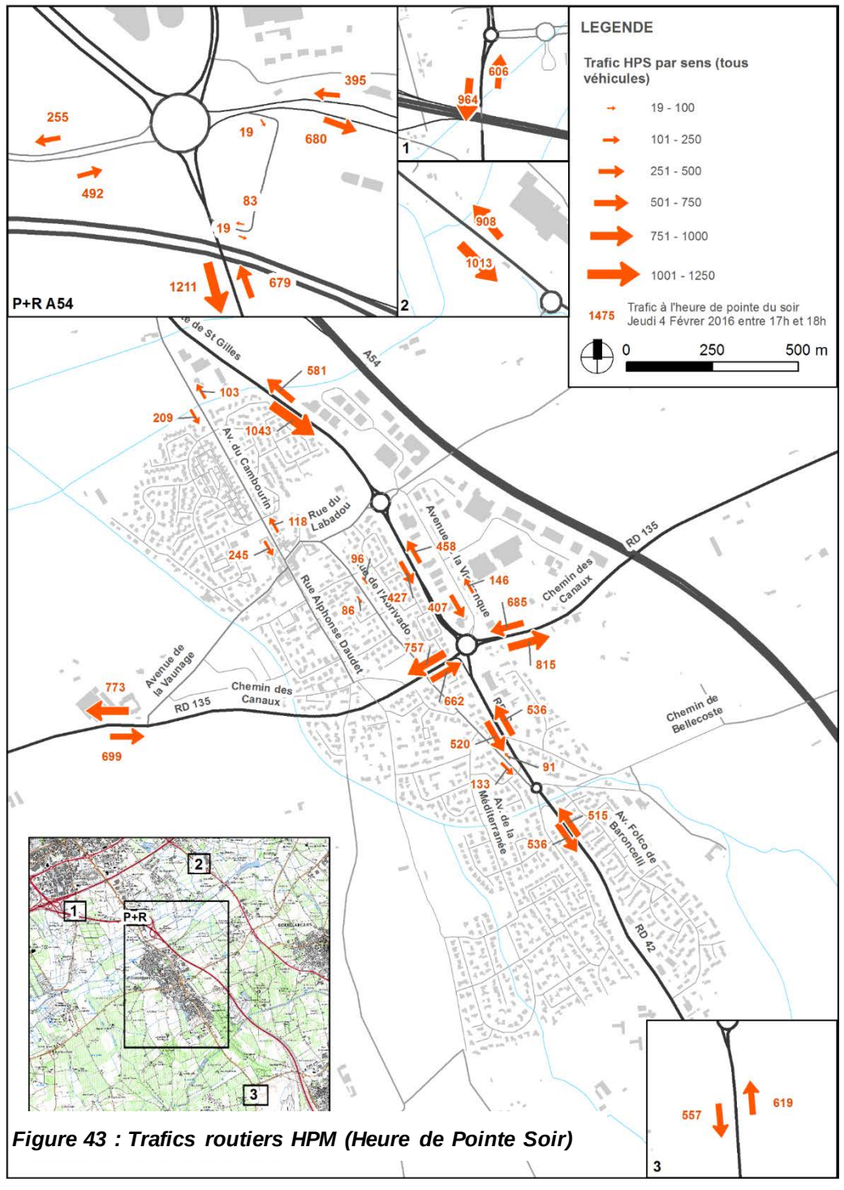


Figure 43 : Trafics routiers HPM (Heure de Pointe Soir)

Les flux ne sont pas parfaitement symétriques. L'écart entre sens est moins élevé le matin que le soir car, outre les phénomènes de shunts, l'itinéraire Abrivado – Cambourin est assez direct et fluide pour les habitants du Sud de la commune.

Les flux entrants vers Nîmes sont logiquement plus élevés le matin et moins le soir.

Sur la RD135, les flux sont relativement proches entre sens le matin comme le soir. Toutefois, le matin, les 230 v./h. d'écart entre le rond-point des Canaux et la rue de l'Abrivado laissent supputer un shunt par l'axe Carreirasse – Labadou – Vaunage.

4.1.8.4.4. Trafics poids lourds

Les trafics poids lourds (PL) sont deux fois plus élevés sur la RD135, avec près de 900 PL/j./sens sur la première (10% du trafic total), que sur l'axe Route de Saint Gilles – RD 42 avec 450 PL/j (5% du total). Cela peut s'expliquer par la fonction de « rocade » exercée par la RD 135, itinéraire gratuit parallèle aux grands axes nîmois, alors que la RD42 dispose d'axes parallèles également ouverts à la circulation des poids lourds.

L'observation des serpents de charge indique qu'une partie des trafics PL est générée par les activités caissarguaises. En effet, le trafic PL est d'environ 300 PL par sens au Sud de la commune.

Quelques dizaines de poids lourds ont également été recensés en zone agglomérée. Le plus fort trafic correspond à la rue de l'Abrivado, mais 2/3 du flux est généré par les bus. Les 20 à 30 PL comptés sur les autres axes majeurs correspondent a priori à du trafic de desserte locale, ou à d'autres types d'engins lourds (au vu de l'enquête Cordon, il ne semble pas qu'il y ait du transit PL, conformément à la réglementation).

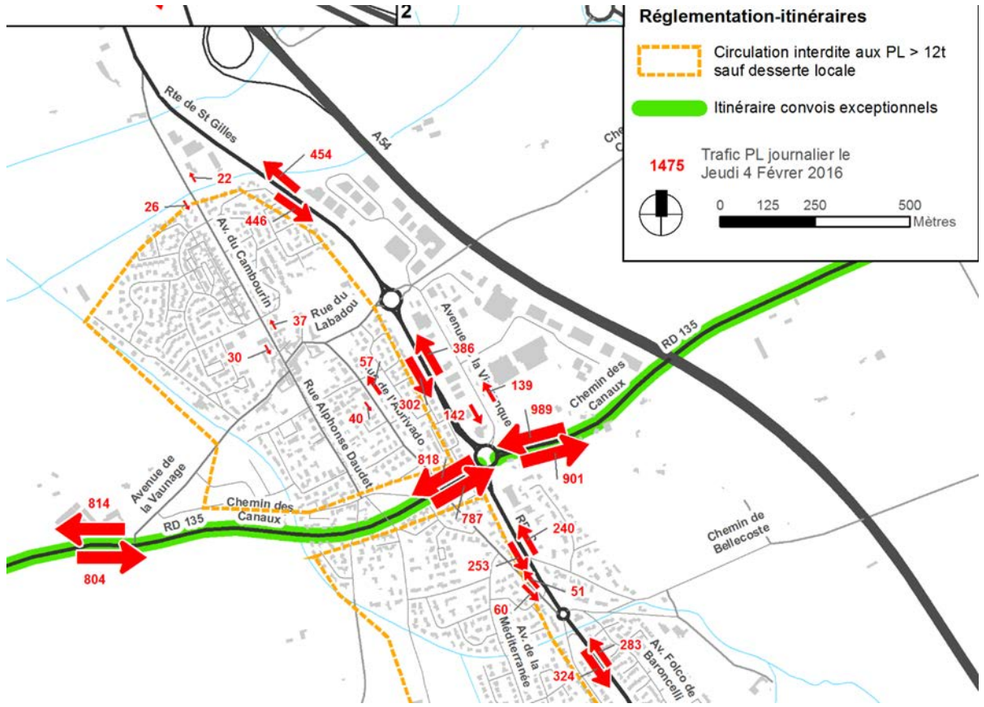


Figure 44 : Trafics de poids lourds

Remarque : Il est à noter que la RD135 est identifiée comme itinéraire pour les convois exceptionnels et itinéraire de délestage du périphérique, de l'A9 et de l'A54.

4.1.8.4.5. Trafics aux carrefours

Le tableau ci-après synthétise les charges de trafics enregistrés sur les principaux carrefours aux différentes heures de la journée.

	Charge du carrefour (uvp) en HPM	Charge du carrefour (uvp) en HPS	Différence entre HPM et HPS
Rond-point de la 1ère Division Française Libre	2 399 (41%)	3 006 (35%)	**+ 707 ; +25%**
Route de St-Gilles / Avenue du Cambourin	1 731 (92%)	1 915 (90%)	**+ 184 ; +11%**
Rond-point Fanfonne Guillorme	1 818 (54%)	2 015 (37%)	**+ 197 ; +11%**
Rond-point des Canaux	2 976 (22%)	3 176 (25%)	**+ 200 ; +7%**
Rond-point de Lattre de Tassigny	1 419 (69%)	1 361 (65%)	**- 58 ; -4%**

Flux HPM et HPS aux différents carrefours de l'axe Nord - Sud (entre parenthèses, part des flux tout droit sur cet axe)

A l'exception du rond-point de Lattre de Tassigny, l'HPS est l'heure de pointe la plus chargée, en particulier au rond-point de la 1ère Division Française Libre (+25%) (giratoire A 54).

Sur le rond-point de la 1ère Division Française Libre (giratoire A 54), la Route de St-Gilles Sud constitue la branche majeure (un tiers du trafic d'émission et de réception cumulé). Les flux majeurs concernent les échanges entre la Route de St-Gilles et l'avenue F. Mitterrand (22 à 25% du trafic total.

Au carrefour Route de St-Gilles / avenue du Cambourin, les flux majeurs concernent les échanges entre Route de St-Gilles Sud et Nord, soit 90 et 92% du trafic total.

Sur le rond-point Fanfonne Guillorme (giratoire Euro 2000), la prédominance de la Rte de St-Gilles est encore plus prégnante (deux-tiers du trafic cumulé). Les flux majeurs concernent les échanges entre Route de Saint-Gilles Sud et Nord, soit et 37à 54 % du trafic total. Toutefois, et notamment en HPS, les flux en Tourne à gauche depuis la Route de Saint-Gilles Nord → Chemin de la Carreirasse sont très élevés, avec 29% du trafic total.

Le giratoire présentant la charge de trafic la plus élevée est le rond-point des Canaux, carrefour saturé à l'HPS. Le flux majeur concerne les échanges entre les branches Est et Ouest de la RD135, soit plus du tiers du trafic total. Les échanges entre RD42 et Route de Saint-Gilles sont bien moindres, soit un quart du trafic total.

Le rond-point de Lattre de Tassigny est beaucoup moins chargé que les précédents. Là encore, la RD42 génère les plus forts trafics (78 % du trafic cumulé). Les flux majeurs concernent les échanges entre RD42 Sud et Nord, soit 65 à 69 % du trafic total.

Ont été implémentés les trafics issus des comptages directionnels, des traversées piétonnes estimées (jusqu'à quelques dizaines), puis des calages ont été réalisés afin de reconstituer la situation observée, notamment pour tenir compte des retenues occasionnées par le feu tricolore de la RD135 Ouest.

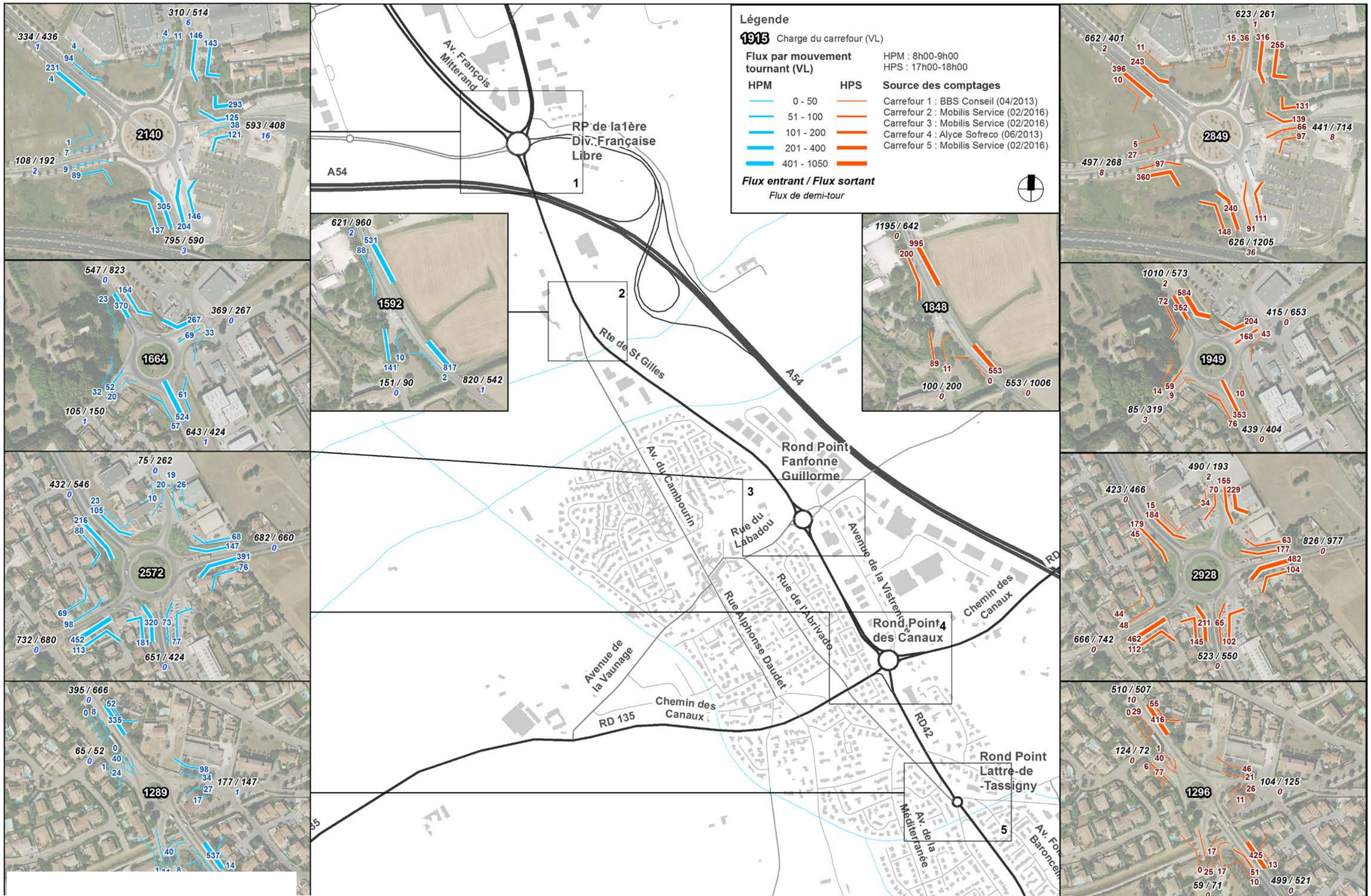


Figure 45 : Comptage directionnels

4.1.8.5. Vitesses et conditions de sécurité

Sur la route de saint Gilles et la RD 42 la vitesse autorisée oscille entre 70 et 90 km/heure suivant les tronçons.

Le pourcentage de véhicules dépassant les limitations de vitesse est faible :

- 4 % du trafic au Sud de Caissargues et concernant plus particulièrement le sens Nord – Sud
- 1 à 2 % du trafic sur le reste de l'axe et même 0 % sur le tronçon au droit de la zone Euro 2000 limité à 90 km/heure

Cela s'explique en partie par les niveaux de trafics élevés sur cet axe tout au long de la journée et des carrefours relativement rapprochés, n'autorisant pas et n'incitant pas à la prise de vitesse.

Sur la période quinquennale 2011 – 2015 (source CD 30), 11 accidents ont été recensés, générant 16 victimes (blessés légers et graves, aucun tué) :

- 6 sur l'axe RD42 – Rte de St-Gilles, pour 10 victimes,
- 5 sur la RD135, pour 6 victimes.

Sur le premier axe, le rond-point A54 et ses environs directs cumulent la moitié des accidents, avec notamment 5 blessés légers et 3 blessés graves sur le rond-point lui-même. Les 3 autres se répartissent assez homogènement sur le reste de l'axe (1 au carrefour avec Cambourin, 1 au carrefour Fanfonne Guillorme (giratoire Euro 2000) et 1 au carrefour de Lattre de Tassigny). Il s'agit essentiellement de véhicules légers (1 cyclo sur l'avant dernier carrefour cité, 1 moto sur le dernier).

Sur la RD135, il est recensé un point noir majeur, au carrefour avec l'avenue de la Vaunage. La forte fréquentation poids lourds a un impact certain puisque 2 accidents impliquant un PL se sont produits sur ce carrefour et sur celui avec le chemin des Costières. Outre les VL et PL, il est noté l'implication d'un Véhicule d'Urgence et d'une moto sur le carrefour avec l'avenue de la Vaunage.

Enfin, en termes d'évolution, la périodicité des accidents est assez régulière avec 2 à 3 accidents par an en moyenne.

4.1.8.6. La circulation

Une étude sur la circulation a été réalisée au début de l'année 2016. Il en résulte :

- La prédominance de la Route de Saint-Gilles, la RD42 et de la RD135 dans l'armature du réseau, avec une gestion des intersections de la première citée essentiellement par ronds-points, avec peu de dépassements de la vitesse maximale autorisée.
- Une configuration de la Route de Saint-Gilles et de la RD42 quasi exclusivement à une voie par sens mais des possibilités d'élargissement de l'infrastructure sur les accotements.
- Une multiplicité d'itinéraires possibles pour une même origine – destination, en particulier pour les liaisons Nord – Sud.
- Des trafics élevés sur les deux artères majeures du lundi au samedi, avec plus de 20 000 v./j. dans les deux sens confondus sur les tronçons les plus utilisés.
- Des flux assez symétriques sur la Route de Saint-Gilles et la RD42 liés aux migrations pendulaires, moins marqués par ce phénomène sur la RD135.
- Un trafic poids lourds très élevé sur la RD135, approchant 2 000 v./j. sur le tronçon le plus fréquenté, deux fois moindre sur la Route de Saint-Gilles et la RD42.
- La congestion de l'armature départementale en période de pointe, en particulier sur les ronds-points de la 1ère Division Française Libre (giratoire A 54) et des Canaux, qui ne disposent plus de réserve de capacité.
- Un temps de parcours de 12 minutes le soir du rond-point de la 1ère Division Française Libre (giratoire A54) au Sud de Caissargues, soit 9 minutes de plus qu'en heure creuse.
- Une accidentologie marquée à l'approche du rond-point de la 1ère Division Française Libre (giratoire A 54) et du carrefour RD135 X avenue de la Vaunage.

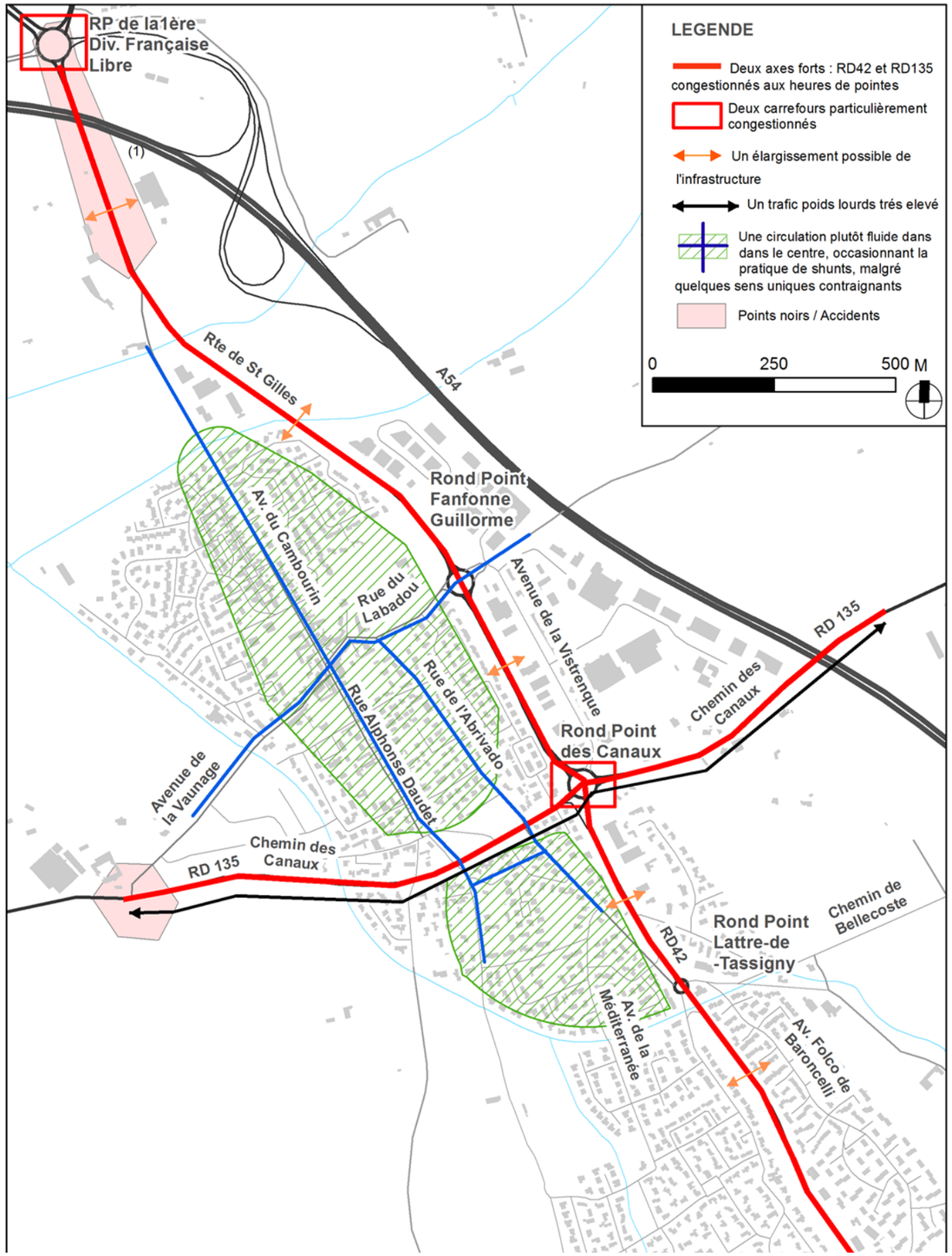


Figure 46 : Synthèse de la circulation au niveau de Caissargues

4.1.8.6.1. Conditions de circulation par heure.

Les points de congestion de trafics matérialisés par de forts ralentissements et des remontées de files, sont relevés en approche des trois principaux carrefours jalonnant cet axe Route de Saint Gilles – RD 42 aux heures de pointe du matin et du soir

Les remontées de file sont moins fortes le matin que le soir. Elles portent essentiellement sur le rond-point des Canaux et l'accès aux ronds-points de la 1ère Division Française Libre (giratoire A 54) depuis la Route de St-Gilles Sud et de Lattre de Tassigny depuis la RD42 Sud.

Le soir à l'heure de pointe, le nombre de voies concernées est un peu plus élevé et certaines remontées sont plus longues. On relève une nouvelle remontée sur le rond-point Fanfonne Guillorme (giratoire Euro 2000) depuis la Route de Saint-Gilles Nord. On observe également une remontée sur l'avenue de la Vistrenque vers le rond-point des Canaux, a priori due à des pratiques de shunt (le tronçon rond-point Fanfonne Guillorme (giratoire Euro 2000) –rond-point des Canaux est totalement saturé).

4.1.8.6.2. Conditions de circulation au droit des carrefours.

Le rond-point de la 1ère Division Française Libre (giratoire A54) présente les remontées de file les plus longues (60 véhicules), Route de Saint Gilles, le matin comme le soir.

En HPM, les flux circulant sur l'anneau et prioritaires sur la Route de Saint Gilles sont modérés (300 v./h.) mais les Tourne à droite vers la Route de Saint-Gilles Sud, offrant des « fenêtres » aux véhicules provenant de la Route de Saint Gilles Sud ne sont pas assez nombreux (700 v./h.).

En HPS, les flux circulant sur l'anneau et prioritaires sur la Route de Saint Gilles Sud sont relativement élevés (700 v./h.), mais les Tourne à droite vers la Route de Saint-Gilles Sud sont nombreux (1 300 v./h.), ce qui occasionne les mêmes phénomènes que le matin (proportionnalité).

La phase rouge liée à T1 participe également à rendre difficile l'insertion de puis le Sud, de même que la limitation à une voie sur l'anneau et l'angle d'entrée.

Ces remontées peuvent s'étendre jusqu'au carrefour amont avec Cambourin.



Route de St-Gilles – congestion en entrée de Nîmes au Sud de l'A54

Au carrefour Route de Saint Gilles / avenue du Cambourin, il n'a pas été observé de files d'attente. Néanmoins, celle du rond-point 1ère Division Française Libre (giratoire A54) sur la St-Gilles remonte jusqu'à ce carrefour, mais les insertions depuis Cambourin sont facilitées par le sas d'insertion.

Sur le rond-point Fanfonne Guillorme (giratoire Euro 2000), les remontées ne concernent que la route de Saint-Gilles Nord, en HPS (20 véhicules). Si seulement 250 véhicules roulent sur l'anneau de façon prioritaire sur les insertions depuis la Route de Saint-Gilles Nord, plus de 1000véhicules entrent par cette branche avec une réserve de capacité insuffisante quand seulement 600 sortent en amont.

En heure de pointe du matin, la réserve de capacité est satisfaisante pour les 4 branches du giratoire. Les remontées de file restent très modiques et épisodiques et les temps d'attente très courts.

Des remontées de véhicules sont observées sur 4 des 5 branches du rond-point des Canaux, qui est le plus chargé des 5 carrefours, avec jusqu'à 40 véhicules le matin sur la RD135 Est (temps d'attente moyen 1 minute environ)



RD135 – congestion en entrée de Nîmes depuis l'Est

Et 50 véhicules le soir sur la Route de Saint-Gilles Nord (temps d'attente moyen de 2'30'').



Route de St-Gilles – congestion sur la branche d'entrée Nord du carrefour avec la RD135_Vues depuis le Nord et depuis le Sud

La congestion y est plus forte le soir que le matin. En analysant les flux tournants, on peut observer que c'est l'ensemble des mouvements qui participe à l'engorgement du carrefour giratoire.

En hyper pointe du soir, il arrive également que le feu tricolore situé sur la RD135 en aval génère des remontées de file bloquant le giratoire des Canaux et aussi que la remontée de files sur la Route de Saint Gilles Nord occasionne parfois le blocage du rond-point amont Fanfonne Guillorme.

Cette situation de congestion se traduit aussi par des remontées de véhicules pouvant atteindre 40 véhicules sur la RD 42 au sud et l'avenue de la Vistrenque.



RD42 – congestion sur la branche Sud du carrefour avec la RD135

Concernant le rond-point de Lattre de Tassigny, les seules remontées de file sont relevées sur la RD 42 Sud et plus particulièrement le soir (36 véhicules au maximum). Ces remontées sont dues à un nombre élevé de véhicules entrant sur ce carrefour et à une gestion par feux pénalisant le flux de circulation filant.

La carte ci-contre représente les différentes remontées de files maximales aux heures de pointe du matin et du soir.

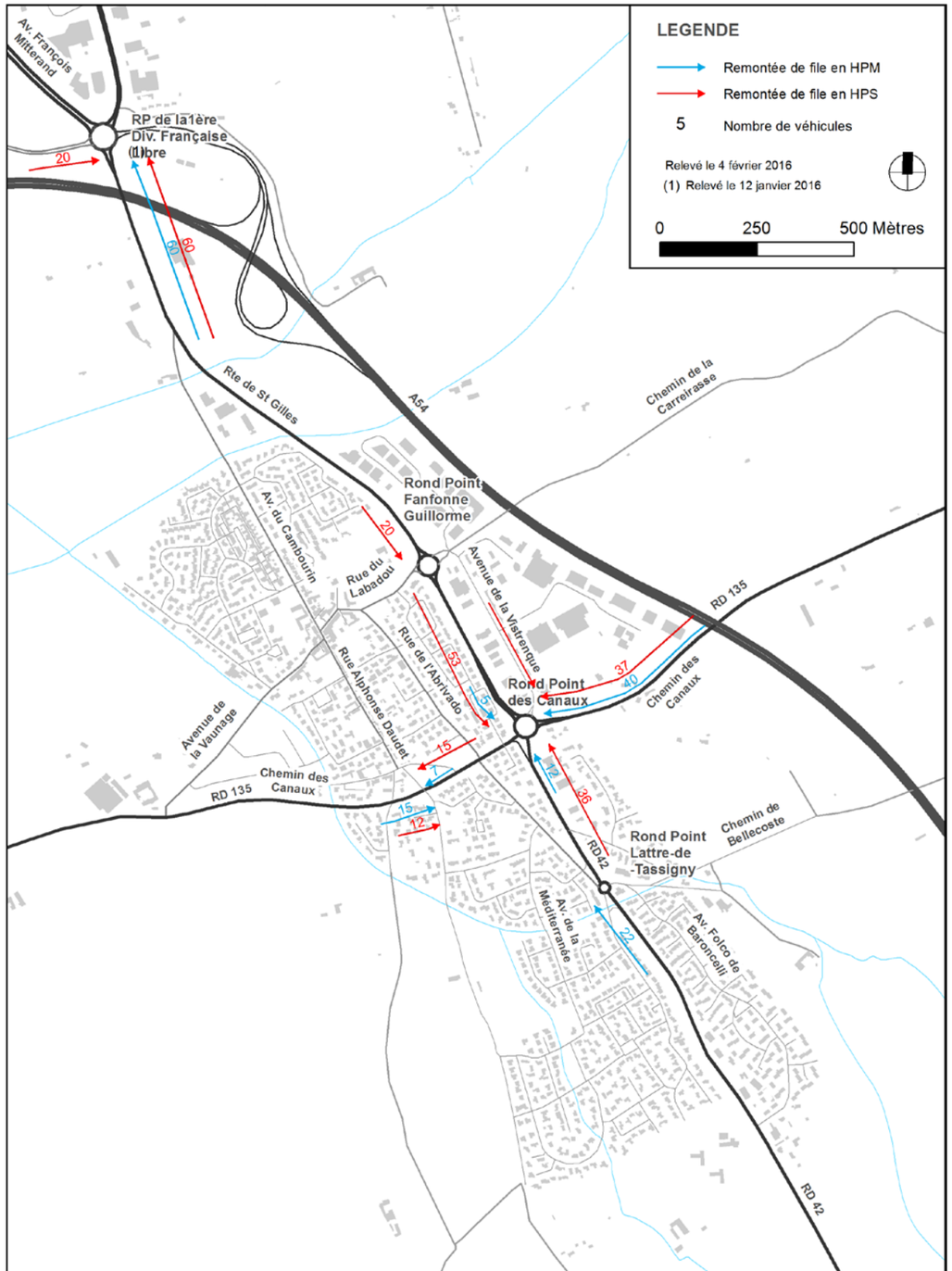


Figure 47 : Remontée de file HPM/HPS (Heure de Pointe Matin/Soir)

4.1.8.6.3. Temps de parcours

Un relevé des temps de parcours a été effectué le jeudi 4 février à l'heure de pointe du matin (8h-9h) et du soir (17h-18h). Ces relevés ont ainsi été réalisés le même jour que l'enquête origine-destination et les comptages directionnels.

En heures creuse de la journée avec des conditions de circulations fluide, les temps parcourus minimum relevés sont **de 4 minutes** entre le carrefour RD 42 / avenue Folco de Baroncelli quel que soit le sens de circulation (entrant ou sortant de Nîmes).

En intégrant les différentes pertes de temps sur tout le linéaire de l'axe Nord - Sud, on enregistre des temps de parcours le matin sur le même tronçon, de :

- 9 minutes pour le sens Sud – Nord, soit un écart de 5 minutes
- 5 minutes pour le sens Nord – Sud soit un écart de 1 minute

Pour le soir, les temps de parcours sont les suivants :

- 10 minutes pour le sens Sud – Nord, soit un écart de 6 minutes
- 12 minutes pour le sens Nord – Sud, soit un écart de 8 minutes

Le matin, le principal point de blocage porte sur l'accès au rond-point de la 1ère Division Française Libre (giratoire A 54), qui peut occasionner près de 5 minutes de perte de temps dans le sens Sud - Nord.

L'heure de pointe du soir est la période présentant les dysfonctionnements circulatoires les plus importants.

Il est en effet observé une forte dégradation des temps de parcours sur l'axe dans le sens Nord - Sud entre l'HPM et l'HPS : +8 minutes, retard pris principalement entre les ronds-points Fanfonne Guillorme (giratoire Euro 2000) et des Canaux. Le rond-point des Canaux génère un temps d'attente de plusieurs minutes à lui seul pour les véhicules provenant de la Route de Saint Gilles.

Dans le sens inverse, soit Sud - Nord, bien que moins prégnantes, les conditions de circulation sont également plus défavorables en heure de pointe du soir qu'en heure de pointe du matin (écart de l'ordre de 1 minute).

En hyperpointe, un allongement de temps de parcours par rapport aux heures creuses de quelques minutes est également observé sur la branche Est de la RD135 du rond-point des Canaux.

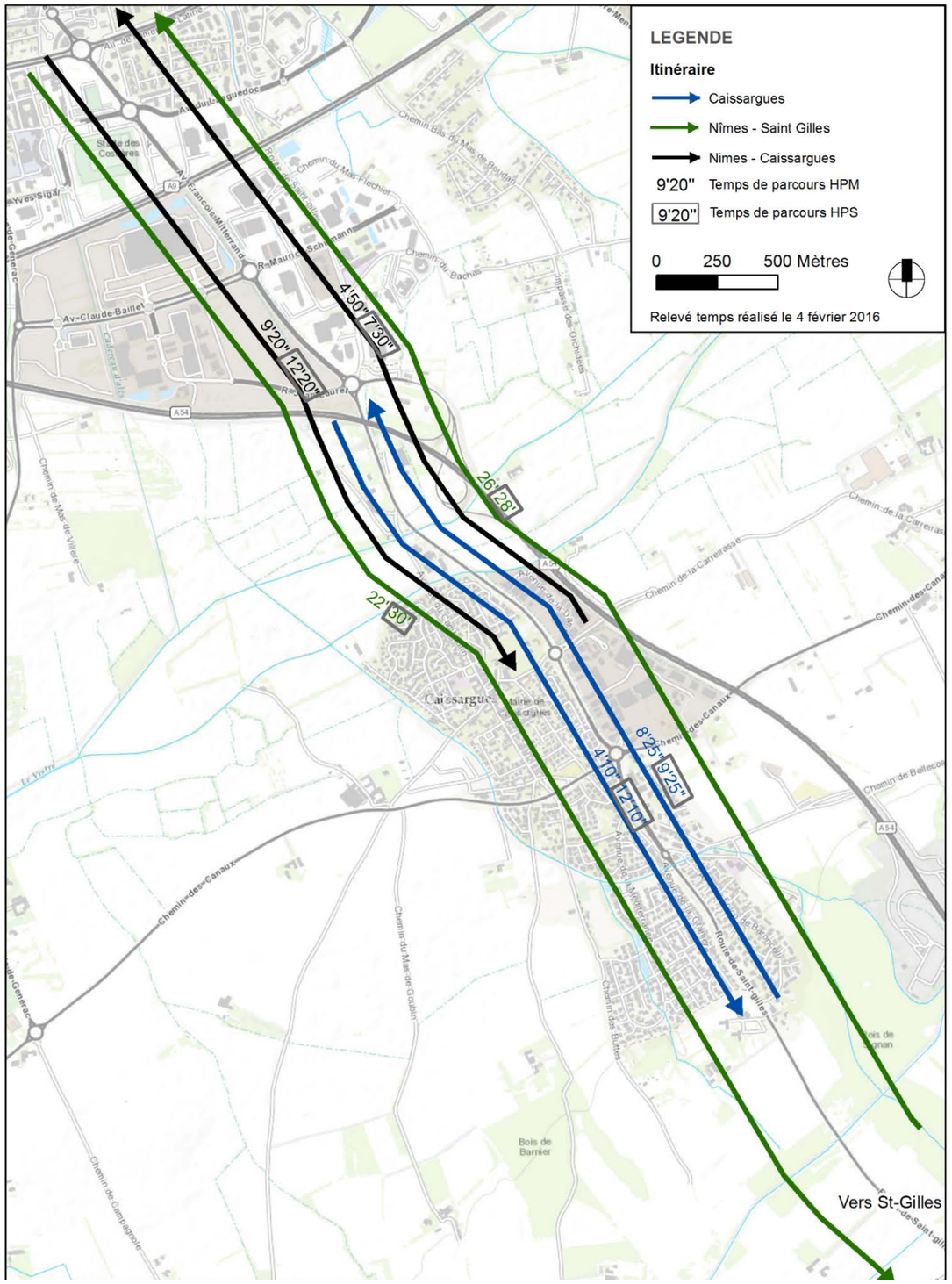


Figure 48 : Temps de parcours sur la RD42

4.1.8.7. Les liaisons douces

4.1.8.7.1. Itinéraires piétons et cyclables

Le long de la Route de Saint-Gilles et de la RD42, les espaces dédiés aux modes actifs (piétons / cycles) **sont peu nombreux et s'interrompent parfois**.

L'axe Route de Saint-Gilles – RD42 est peu accessible en raison de l'absence de perméabilité transversale depuis les quartiers riverains, et est difficilement franchissable.

Il est à noter que peu d'accès directs aux parcelles se font depuis la Route de Saint Gilles et la RD42 car toutes les habitations et les activités tournent le dos à cet axe routier. La majorité des entrées aux parcelles d'habitats ou d'activités se situe sur des voies secondaires (parallèles à la Route de Saint Gilles et la RD42), à l'intérieur des quartiers.

Les perméabilités autorisées (5 unités sur 3.2 kilomètres) sous forme de passage piéton se situent exclusivement au droit des points d'échanges :

- Au Sud du giratoire A54
- Au Nord du giratoire Euro 2000
- Au Sud du giratoire des Canaux
- De part et d'autre du rond-point de Lattre de Tassigny

Pour cette dernière, elle est en lien avec les cheminements piétons aménagés autour de cette pseudo place pour accéder aux différents commerces à proximité (voir figure ci contre **14/15**).

Le seul aménagement conséquent pour les circulations piétonnes se trouve au Nord du tracé, matérialisé par un chemin sécurisé par des glissières bois le long de la route de Saint Gilles côté Ouest.

Sur certains secteurs présentant des délaissés confortables en termes d'emprises, **aucun espace pour les piétons** n'a été réalisé et notamment au droit des franchissements des cours d'eau (voir figure ci contre **3/4**), à hauteur de la zone d'activité Euro 2000 (voir figure ci contre **6/9)** et en entrée Sud de Caissargues **(**voir figure ci contre **18/23**).

Etant donné le peu d'habitations ou d'activités actuellement accessibles depuis la Route de Sainte Gilles et la RD42, la situation est pour le moment tolérable.

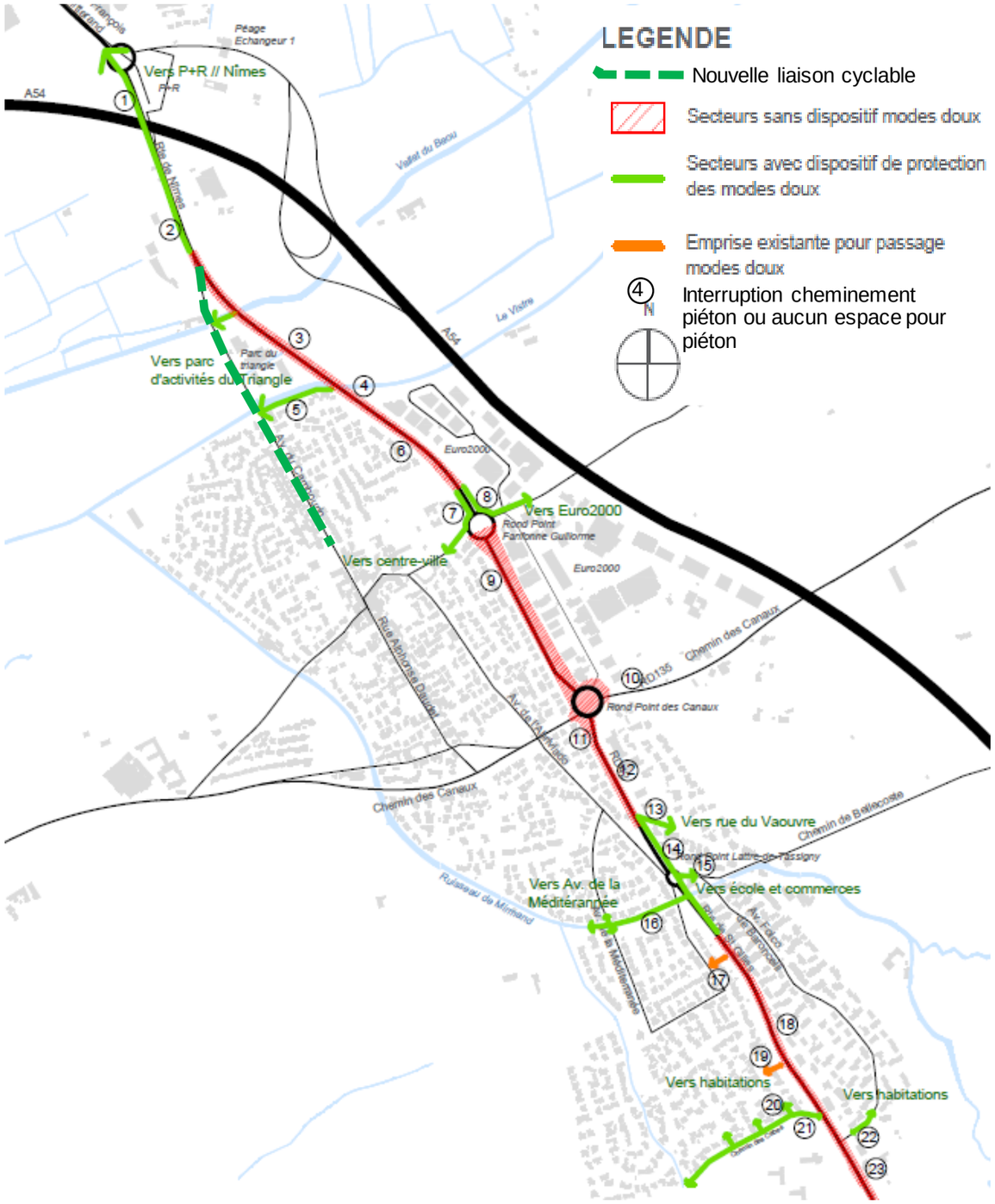


Figure 49 : Cheminements doux

Sur la commune de Caissargues et la Commune de Nîmes au Sud, le long de la Route de Saint Gilles et de la RD 42, **on constate l'absence totale d'aménagements cyclables.**

Les cycles se trouvent donc obligés de circuler sur la voirie routière, avec un sentiment d'insécurité renforcé par le trafic important supporté par cet axe (voir secteurs matérialisés en rouge sur la figure 31)

Afin de palier ce constat, ces communes ont réalisé récemment :

- En 2016, un chemin sécurisé entre le carrefour Route de Saint Gilles – Avenue du Cambourin, et le giratoire A54, côté Ouest de la voie (**2**)
- Depuis fin 2016, une liaison cyclable reliant la place de Cocconato au carrefour Route de Saint Gilles – Avenue du Cambourin (voir sur la carte ci-contre).

Ces aménagements récents et minimalistes permettent d'assurer partiellement une connexion avec le réseau de voies cyclables plus dense sur le territoire Nîmois compris entre l'A54 et l'A9, et plus particulièrement au niveau de la station terminus A 54.

On constate ensuite que l'A9 provoque un effet de coupure majeur et rompt toute connexion cyclable avec les secteurs Sud de l'agglomération nîmoise, notamment vers la station A54 et à la suite vers Caissargues.

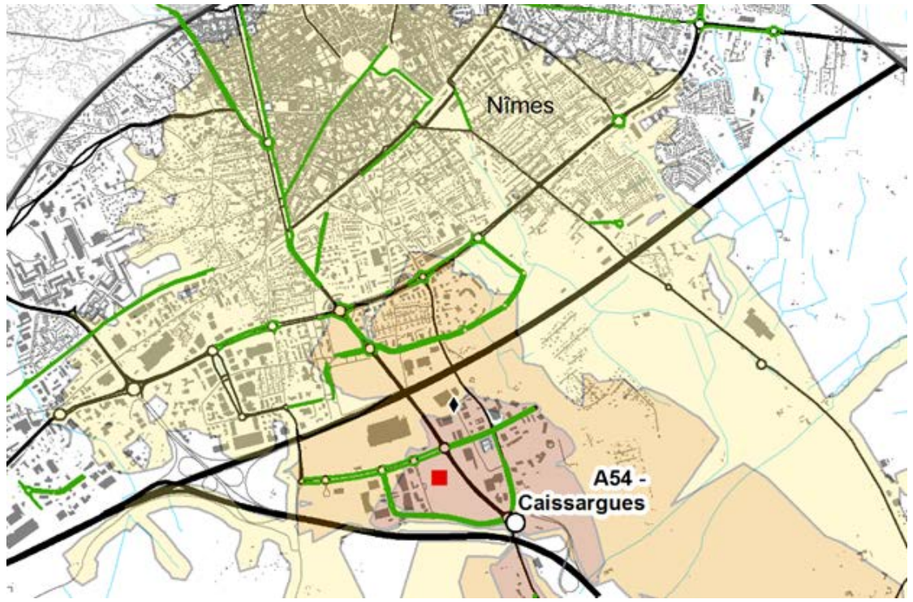


Figure 50 : Voies cyclables (en vert)

La carte ci-contre identifie les zones considérées comme dangereuses pour les modes doux sur la route de Saint Gilles, RD 42 et RD 135, du fait de l'absence d'aménagements en leur faveur.

Un seul accident enregistré impliquant un vélo au droit du giratoire Euro 2000, n'est pas contradictoire avec le caractère accidentogène à leur encontre. Il est surtout la traduction d'une non utilisation de ces voiries par les vélos se sentant fortement en insécurité.

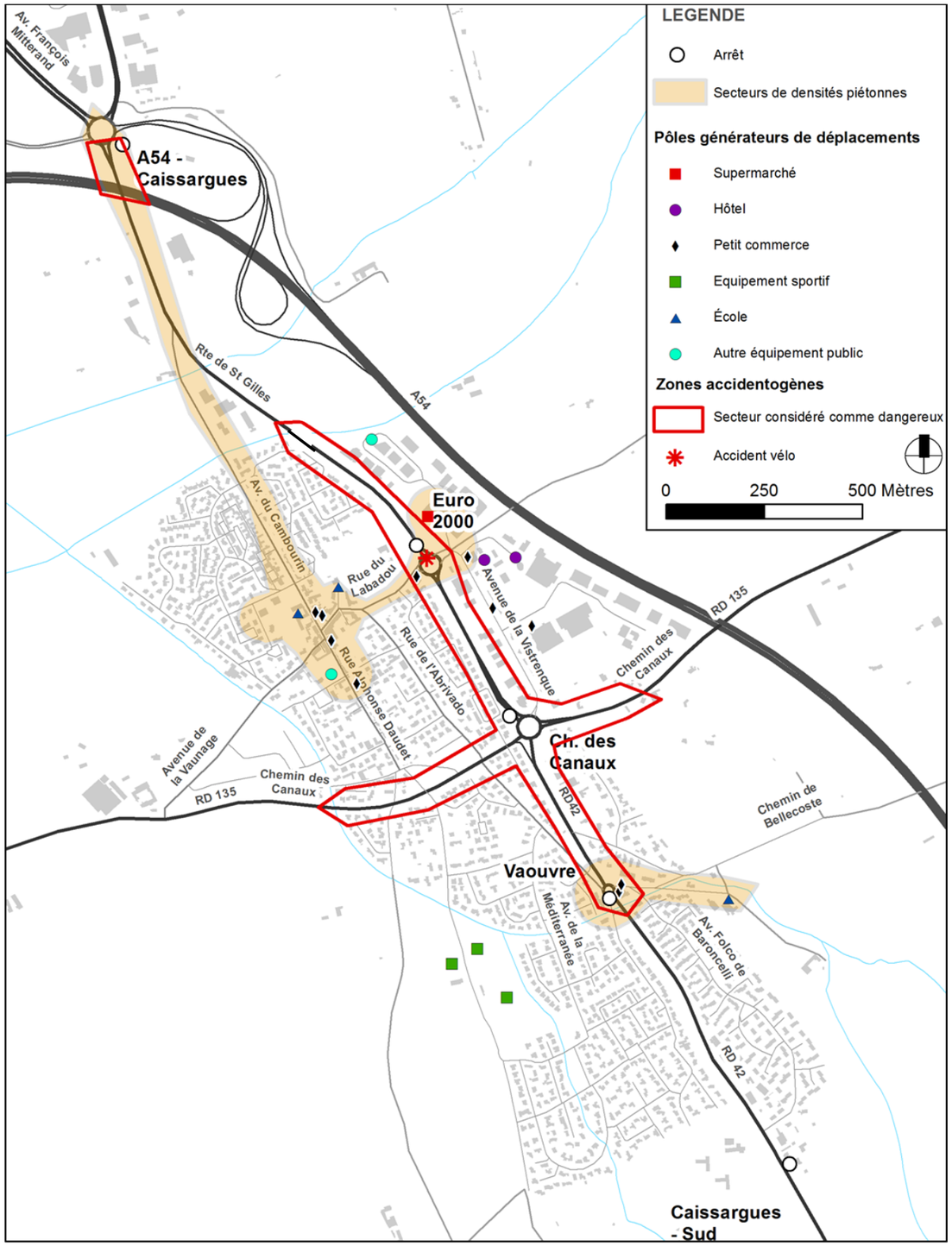


Figure 51 : Usages piétons

4.1.8.7.2. Zones de circulation apaisées : zone 30

De nombreux secteurs sont réglementés en zones de circulations apaisées, « zone 30 » sur la commune de Caissargues, c'est-à-dire où la vitesse est limitée à 30km/h. Cependant, le réseau de voirie local et ses profils types n'identifient que **peu d'emprises dédiées aux modes actifs.**



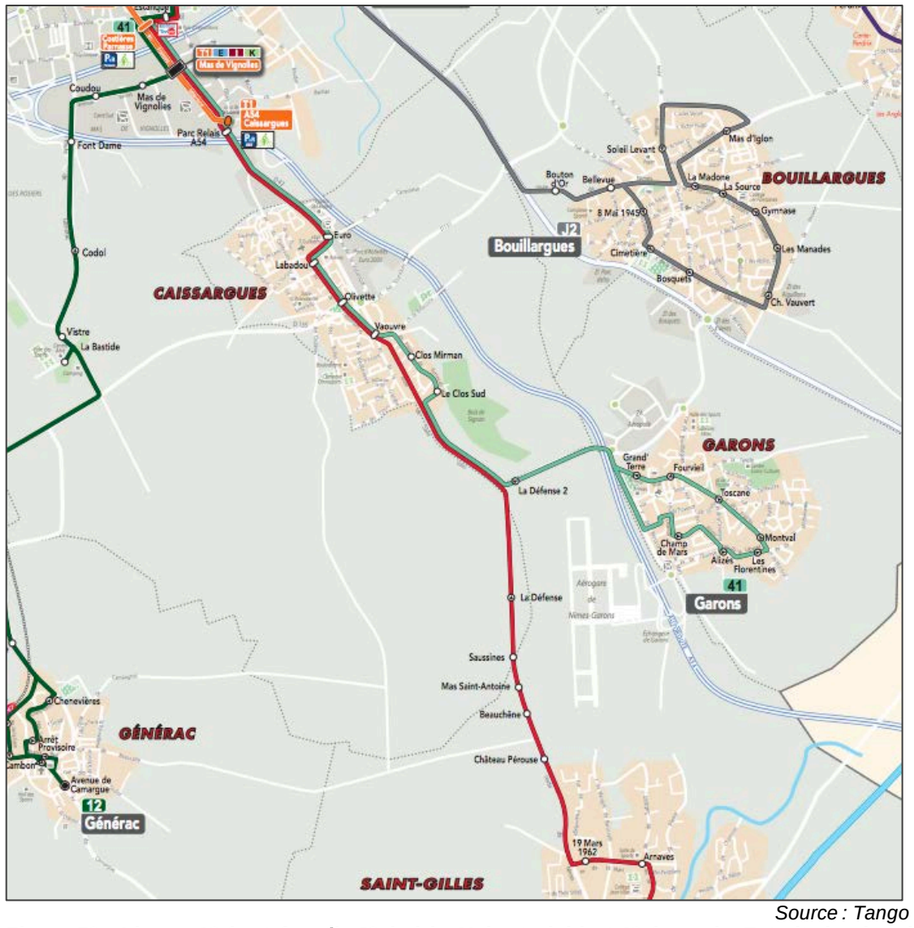
Figure 52 : Zone 30

4.1.8.8. Les transports en communs actuels

Le périmètre d'étude (essentiellement Nîmes Sud – Caissargues et également Garons – Saint Gilles) est actuellement desservi par différents types de transports publics :

- Deux lignes périurbaines du réseau Tango qui desservent directement Caissargues (Lignes 41 et 42), et deux autres (Lignes 12 et J2) qui passent à proximité (et qui desservent Générac et Bouillargues),
- Des services scolaires Tempo,
- La ligne départementale Edgard C30 qui fait Nîmes – Arles traversant Bouillargues
- La ligne T1 qui dessert le quartier de l'Ecusson, le centre de Nîmes jusqu'à la sortie Nîmes-Centre de l'A54.

4.1.8.8.1. Les lignes régulières périurbaines



Source : Tango

Figure 53 : Lignes 12 (vert foncé), J2 (gris), 41 (vert clair) et 42 (rouge) - Extrait du plan du réseau de transports collectifs périurbain

Au niveau de la zone d'étude, deux lignes sont présentes : les lignes 41 et 42 traversent Caissargues du Sud au Nord. Elles desservent directement la commune de Caissargues, en s'écartant légèrement de la Route de Saint-Gilles et la RD42 pour desservir de façon plus centrale la zone urbaine.

La ligne 42 dessert un quartier supplémentaire au Sud (arrêts Le Clos Sud et Clos Mirman). Toutefois, la desserte du centre-ville suit des logiques différentes entre les deux lignes : la ligne 41 est rabattue au pôle d'échanges Costières Parnasse sur le T1 et plus secondairement sur la ligne 12, tandis que la ligne 42 continue jusqu'à la gare routière.

A proximité, deux autres lignes (12 et J2) desservent toutes deux la gare routière de Nîmes, passent à proximité de Caissargues, mais ont chacune un rôle bien spécifique ; la ligne 12 dessert Générac et emprunte le tracé de T1 sur un très court tronçon, la ligne J2 propose une desserte directe entre Bouillargues et la gare de Nîmes.

En termes de fréquentation pour les lignes 41 (350 montées) et 42 (750 montées), l'analyse faite se base sur les résultats de l'enquête origines - destinations (O/D) de 2014.

Les personnes, qui montent à Caissargues, ne représentent que 10 % de la fréquentation totale pour la ligne 41 et 5 % pour la ligne 42.

Pour la ligne 41, 63 % ont pour destination le parc relais (P+R) A54 (terminus actuel T1) dont 68% de scolaires et 20 % d'actifs.

Pour la ligne 42, 86 % ont pour destination le terminus de la gare de Nîmes.

4.1.8.8.2. Les services scolaires

Trois services scolaires gérés par Nîmes Métropole desservent actuellement Caissargues : Tempo 217, Tempo 218 et Tempo 219 (sens retour uniquement).

- Tempo 217 fonctionne avec deux véhicules, qui desservent le collège de Bouillargues. Le niveau d'interaction avec le projet de prolongement de T1 est donc nul.
- Tempo 218 fonctionne avec deux véhicules, qui desservent respectivement le lycée Philippe Lamour (Nîmes) et les établissements du centre de Nîmes.

D'après l'enquête O/D de 2014, 41 élèves de Caissargues empruntent cette ligne (218).

Parmi ces 41 élèves, 22 descendent à l'arrêt P+R A54, les autres se rendant jusqu'au centre de Nîmes.

La ligne arrive de Garons et dessert les mêmes arrêts que la ligne 41 dans Caissargues.

Une partie des retours est assurée par la ligne Tempo 219, qui continue jusque Saint-Gilles.

4.1.8.8.3. Le réseau départemental Edgard

Edgar est le réseau de lignes départementales par autocar du Gard.

Le réseau départemental Edgard ne propose aucune ligne qui traverse Caissargues.

La ligne départementale Edgard C30 fait Nîmes – Arles et traverse Bouillargues.

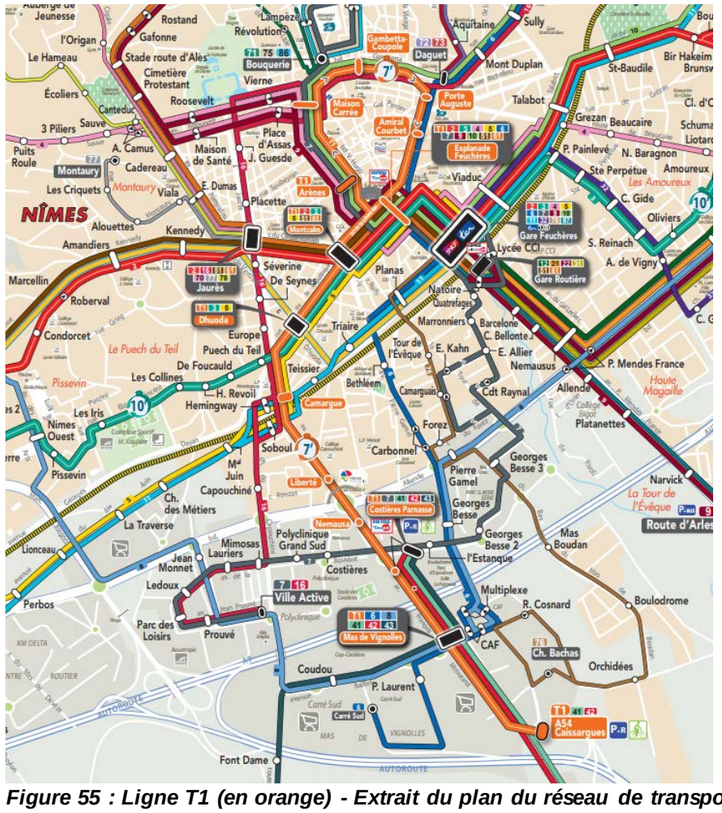
Il s'agit d'une ligne importante du réseau Edgard.

Cette ligne propose en moyenne 11 AR du lundi au vendredi, 5 AR le samedi et 2 AR le dimanche.



Figure 54 : Ligne C30 du réseau Edgard - Extrait du plan des lignes du réseau Edgard

4.1.8.8.4. Le Bus à Haut Niveau de Services (BHNS) : Ligne T1


NÎMES
Jaurès
Gare Routière
Gare Feuchères
Esplanade Feuchères
Mas de Vignolles
A54 Caissargues
Ville Active
Costières Parnasse
Carré Sud
Porte Auguste
Maison Carrée
Amiral Courbet
Gambetta-Coupole
Daguet
Bouquerie
Arènes
Montcalm
Hôpital
Esplanade
Aquitaine
Sully
Mont Duplan
Talabot
St-Baudile
Bir Hakeim
Grezan
Beaucaire
P. Painlevé
N. Baragnon
Ste Perpétue
Les Amoureux
C. Gide
Oliviers
S. Reinach
A. de Vigny
Lycée CC
Planas
Natoire
Marronniers
Barcelone
C. Bellonte
E. Allier
Nemausus
P. Mendes France
Haute Magaille
Allende
Platanettes
E. Kahn
Tour de l'Évêque
Cdt Raynal
Forez
Carbonnel
Georges Besse 3
Georges Besse
Georges Besse 2
Pierre Gamel
Narvick
La Tour de l'Évêque
Route d'Arles
Mas Boudan
l'Estanquet
Multiplexe
R. Cosnard
Boulodrome
CAF
Ch. Bachas
Orchidées
P. Laurent
Coudou
Font Dame
Polyclinique Grand Sud
Nemausus
Costières
Mimosas
Lauriers
Jean Monnet
Ledoux
Perbos
Parc des Loisirs
Prouvé
Ch. des Métiers
La Traverse
Lionceau
Soboul
Liberté
M4 Juin
Capouchiné
Camargue
Teissier
Bethléem
Triaire
Europa
Puech du Teil
De Foucauld
H. Revoil
Hemingway
Les Collines
Les Iris
Nîmes Ouest
Pissevin
Condorcet
Roberval
Marcellin
Séverine De Seynes
Dhuoda
Amandiers
Alouettes
Kennedy
Les Criquets
Montaury
Viala
E. Dumas
Placette
Maison de Santé
Place d'Assas
J. Guesde
Cadereau
A. Camus
Puits Roule
3 Piliers
Sauve
Canteduc
Roosevelt
Écoliers
Le Hameau
l'Origan
Auberge de Jeunesse
Stade route d'Alès
Cimetière Protestant
Gafonne
Rostand
Révolution
Lampèze
Vierne
Bouquerie
Viaduc
Sources
Bibliothèque
Musée
Arènes
Tour Magne
Cité Foulc
Cité Berthelot
Cité Nicot
Cité Mas de Mingue
Cité Mas de Boudan
Cité Mas de Lauriers
Cité Mas de Mimosas
Cité Mas de Polyclinique
Cité Mas de Costières
Cité Mas de Ledoux
Cité Mas de Perbos
Cité Mas de Parc des Loisirs
Cité Mas de Prouvé
Cité Mas de Ch. des Métiers
Cité Mas de La Traverse
Cité Mas de Lionceau
Cité Mas de Soboul
Cité Mas de Liberté
Cité Mas de M4 Juin
Cité Mas de Capouchiné
Cité Mas de Camargue
Cité Mas de Teissier
Cité Mas de Bethléem
Cité Mas de Triaire
Cité Mas de Europa
Cité Mas de Puech du Teil
Cité Mas de De Foucauld
Cité Mas de H. Revoil
Cité Mas de Hemingway
Cité Mas de Les Collines
Cité Mas de Les Iris
Cité Mas de Nîmes Ouest
Cité Mas de Pissevin
Cité Mas de Condorcet
Cité Mas de Roberval
Cité Mas de Marcellin
Cité Mas de Séverine De Seynes
Cité Mas de Dhuoda
Cité Mas de Amandiers
Cité Mas de Alouettes
Cité Mas de Kennedy
Cité Mas de Les Criquets
Cité Mas de Montaury
Cité Mas de Viala
Cité Mas de E. Dumas
Cité Mas de Placette
Cité Mas de Maison de Santé
Cité Mas de Place d'Assas
Cité Mas de J. Guesde
Cité Mas de Cadereau
Cité Mas de A. Camus
Cité Mas de Puits Roule
Cité Mas de 3 Piliers
Cité Mas de Sauve
Cité Mas de Canteduc
Cité Mas de Roosevelt
Cité Mas de Écoliers
Cité Mas de Le Hameau
Cité Mas de l'Origan
Cité Mas de Auberge de Jeunesse
Cité Mas de Stade route d'Alès
Cité Mas de Cimetière Protestant
Cité Mas de Gafonne
Cité Mas de Rostand
Cité Mas de Révolution
Cité Mas de Lampèze
Cité Mas de Vierne
Cité Mas de Bouquerie
Cité Mas de Viaduc
Cité Mas de Sources
Cité Mas de Bibliothèque
Cité Mas de Musée
Cité Mas de Arènes
Cité Mas de Tour Magne
Cité Mas de Cité Foulc
Cité Mas de Cité Berthelot
Cité Mas de Cité Nicot
Cité Mas de Cité Mas de Mingue
Cité Mas de Cité Mas de Boudan
Cité Mas de Cité Mas de Lauriers
Cité Mas de Cité Mas de Mimosas
Cité Mas de Cité Mas de Polyclinique
Cité Mas de Cité Mas de Costières
Cité Mas de Cité Mas de Ledoux
Cité Mas de Cité Mas de Perbos
Cité Mas de Cité Mas de Parc des Loisirs
Cité Mas de Cité Mas de Prouvé
Cité Mas de Cité Mas de Ch. des Métiers
Cité Mas de Cité Mas de La Traverse
Cité Mas de Cité Mas de Lionceau
Cité Mas de Cité Mas de Soboul
Cité Mas de Cité Mas de Liberté
Cité Mas de Cité Mas de M4 Juin
Cité Mas de Cité Mas de Capouchiné
Cité Mas de Cité Mas de Camargue
Cité Mas de Cité Mas de Teissier
Cité Mas de Cité Mas de Bethléem
Cité Mas de Cité Mas de Triaire
Cité Mas de Cité Mas de Europa
Cité Mas de Cité Mas de Puech du Teil
Cité Mas de Cité Mas de De Foucauld
Cité Mas de Cité Mas de H. Revoil
Cité Mas de Cité Mas de Hemingway
Cité Mas de Cité Mas de Les Collines
Cité Mas de Cité Mas de Les Iris
Cité Mas de Cité Mas de Nîmes Ouest
Cité Mas de Cité Mas de Pissevin
Cité Mas de Cité Mas de Condorcet
Cité Mas de Cité Mas de Roberval
Cité Mas de Cité Mas de Marcellin
Cité Mas de Cité Mas de Séverine De Seynes
Cité Mas de Cité Mas de Dhuoda
Cité Mas de Cité Mas de Amandiers
Cité Mas de Cité Mas de Alouettes
Cité Mas de Cité Mas de Kennedy
Cité Mas de Cité Mas de Les Criquets
Cité Mas de Cité Mas de Montaury
Cité Mas de Cité Mas de Viala
Cité Mas de Cité Mas de E. Dumas
Cité Mas de Cité Mas de Placette
Cité Mas de Cité Mas de Maison de Santé
Cité Mas de Cité Mas de Place d'Assas
Cité Mas de Cité Mas de J. Guesde
Cité Mas de Cité Mas de Cadereau
Cité Mas de Cité Mas de A. Camus
Cité Mas de Cité Mas de Puits Roule
Cité Mas de Cité Mas de 3 Piliers
Cité Mas de Cité Mas de Sauve
Cité Mas de Cité Mas de Canteduc
Cité Mas de Cité Mas de Roosevelt
Cité Mas de Cité Mas de Écoliers
Cité Mas de Cité Mas de Le Hameau
Cité Mas de Cité Mas de l'Origan
Cité Mas de Cité Mas de Auberge de Jeunesse
Cité Mas de Cité Mas de Stade route d'Alès
Cité Mas de Cité Mas de Cimetière Protestant
Cité Mas de Cité Mas de Gafonne
Cité Mas de Cité Mas de Rostand
Cité Mas de Cité Mas de Révolution
Cité Mas de Cité Mas de Lampèze
Cité Mas de Cité Mas de Vierne
Cité Mas de Cité Mas de Bouquerie
Cité Mas de Cité Mas de Viaduc
Cité Mas de Cité Mas de Sources
Cité Mas de Cité Mas de Bibliothèque
Cité Mas de Cité Mas de Musée
Cité Mas de Cité Mas de Arènes
Cité Mas de Cité Mas de Tour Magne
Cité Mas de Cité Mas de Cité Foulc
Cité Mas de Cité Mas de Cité Berthelot
Cité Mas de Cité Mas de Cité Nicot
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Mingue
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Boudan
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Lauriers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Mimosas
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Polyclinique
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Costières
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Ledoux
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Perbos
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Parc des Loisirs
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Prouvé
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Ch. des Métiers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de La Traverse
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Lionceau
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Soboul
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Liberté
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de M4 Juin
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Capouchiné
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Camargue
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Teissier
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Bethléem
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Triaire
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Europa
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Puech du Teil
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de De Foucauld
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de H. Revoil
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Hemingway
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Les Collines
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Les Iris
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Nîmes Ouest
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Pissevin
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Condorcet
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Roberval
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Marcellin
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Séverine De Seynes
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Dhuoda
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Amandiers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Alouettes
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Kennedy
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Les Criquets
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Montaury
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Viala
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de E. Dumas
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Placette
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Maison de Santé
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Place d'Assas
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de J. Guesde
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cadereau
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de A. Camus
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Puits Roule
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de 3 Piliers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Sauve
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Canteduc
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Roosevelt
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Écoliers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Le Hameau
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de l'Origan
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Auberge de Jeunesse
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Stade route d'Alès
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cimetière Protestant
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Gafonne
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Rostand
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Révolution
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Lampèze
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Vierne
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Bouquerie
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Viaduc
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Sources
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Bibliothèque
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Musée
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Arènes
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Tour Magne
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Foulc
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Berthelot
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Nicot
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Mingue
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Boudan
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Lauriers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Mimosas
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Polyclinique
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Costières
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Ledoux
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Perbos
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Parc des Loisirs
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Prouvé
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Ch. des Métiers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de La Traverse
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Lionceau
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Soboul
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Liberté
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de M4 Juin
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Capouchiné
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Camargue
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Teissier
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Bethléem
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Triaire
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Europa
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Puech du Teil
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de De Foucauld
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de H. Revoil
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Hemingway
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Les Collines
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Les Iris
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Nîmes Ouest
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Pissevin
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Condorcet
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Roberval
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Marcellin
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Séverine De Seynes
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Dhuoda
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Amandiers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Alouettes
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Kennedy
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Les Criquets
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Montaury
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Viala
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de E. Dumas
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Placette
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Maison de Santé
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Place d'Assas
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de J. Guesde
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cadereau
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de A. Camus
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Puits Roule
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de 3 Piliers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Sauve
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Canteduc
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Roosevelt
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Écoliers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Le Hameau
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de l'Origan
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Auberge de Jeunesse
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Stade route d'Alès
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cimetière Protestant
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Gafonne
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Rostand
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Révolution
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Lampèze
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Vierne
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Bouquerie
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Viaduc
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Sources
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Bibliothèque
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Musée
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Arènes
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Tour Magne
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Foulc
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Berthelot
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Nicot
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Mingue
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Boudan
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Lauriers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Mimosas
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Polyclinique
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Costières
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Ledoux
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Perbos
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Parc des Loisirs
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Prouvé
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Ch. des Métiers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de La Traverse
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Lionceau
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Soboul
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Liberté
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de M4 Juin
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Capouchiné
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Camargue
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Teissier
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Bethléem
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Triaire
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Europa
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Puech du Teil
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de De Foucauld
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de H. Revoil
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Hemingway
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Les Collines
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Les Iris
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Nîmes Ouest
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Pissevin
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Condorcet
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Roberval
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Marcellin
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Séverine De Seynes
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Dhuoda
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Amandiers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Alouettes
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Kennedy
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Les Criquets
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Montaury
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Viala
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de E. Dumas
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Placette
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Maison de Santé
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Place d'Assas
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de J. Guesde
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cadereau
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de A. Camus
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Puits Roule
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de 3 Piliers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Sauve
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Canteduc
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Roosevelt
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Écoliers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Le Hameau
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de l'Origan
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Auberge de Jeunesse
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Stade route d'Alès
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cimetière Protestant
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Gafonne
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Rostand
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Révolution
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Lampèze
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Vierne
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Bouquerie
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Viaduc
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Sources
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Bibliothèque
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Musée
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Arènes
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Tour Magne
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Foulc
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Berthelot
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Nicot
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Mingue
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Boudan
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Lauriers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Mimosas
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Polyclinique
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Costières
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Ledoux
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Perbos
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Parc des Loisirs
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Prouvé
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Ch. des Métiers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de La Traverse
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Lionceau
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Soboul
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Liberté
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de M4 Juin
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Capouchiné
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Camargue
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Teissier
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Bethléem
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Triaire
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Europa
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Puech du Teil
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de De Foucauld
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de H. Revoil
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Hemingway
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Les Collines
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Les Iris
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Nîmes Ouest
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Pissevin
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Condorcet
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Roberval
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Marcellin
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Séverine De Seynes
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Dhuoda
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Amandiers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Alouettes
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Kennedy
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Les Criquets
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Montaury
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Viala
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de E. Dumas
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Placette
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Maison de Santé
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Place d'Assas
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de J. Guesde
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cadereau
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de A. Camus
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Puits Roule
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de 3 Piliers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Sauve
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Canteduc
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Roosevelt
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Écoliers
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Le Hameau
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de l'Origan
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Auberge de Jeunesse
Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Cité Mas de Stade route d'Alès
Cité Mas de Cité Mas

La ligne T1 a été mise en service le 29 septembre 2012.

Elle propose un trajet de **14 minutes** entre les Arènes et la sortie Nîmes-Centre de l'A54, via un **site propre intégral avec priorité aux feux**.

Le terminus « A54 - Caissargues », situé sur la commune de Nîmes, dispose d'un parc-relais de 224 places VL dont 5 PMR et d'une station vélos. La nature même de ce terminus en fait un lieu de rabattement privilégié, en voiture particulière ou en bus.

La ligne T1 actuelle est exploitée avec 8 véhicules de type BHNS, plus 2 véhicules en réserve.

La fréquence de passage, de 8 minutes (le site Tango.fr indique « 7 à 10 min. ») vise à attirer et satisfaire une clientèle non seulement scolaire, mais également d'actifs, chalands, etc.

Les **origines - destinations** (O/D) de bout en bout de la ligne (de A54 Caissargues vers Arènes et l'inverse) figurent parmi **les plus importantes**. Cela met en valeur **l'importance et le net rôle de rabattement que joue le terminus A54 Caissargues**.

En ce qui concerne le lieu de résidence des utilisateurs de la ligne T1, ce sont les Nîmois qui sont les plus nombreux, totalisant plus de la moitié des voyages.

Les résidents des cinq communes du Sud de l'agglomération - Caissargues, Bouillargues, Garons, Générac, Saint-Gilles - cumulent au total 1 583 voyages par jour (en intégrant l'aller et retour comme 2 voyages), soit 25% de la fréquentation globale.

En termes de **motifs de déplacement**, **70% sont des motifs « obligés », dont 2/3 de domicile - études et 1/3 de domicile - travail**.

Le mode d'accès à la station de montée de A54 Caissargues se fait par automobile, pour 43% des déplacements, et par bus ou car avec 41% : dont 58% avec la ligne 41 et 40% avec la ligne 42.
Eloigné des zones de résidence, l'arrêt A54 Caissargues est l'arrêt auquel les voyageurs accèdent le moins à pied, avec une part modale de 16% seulement.

4.1.8.9. Le stationnement et la fréquentation

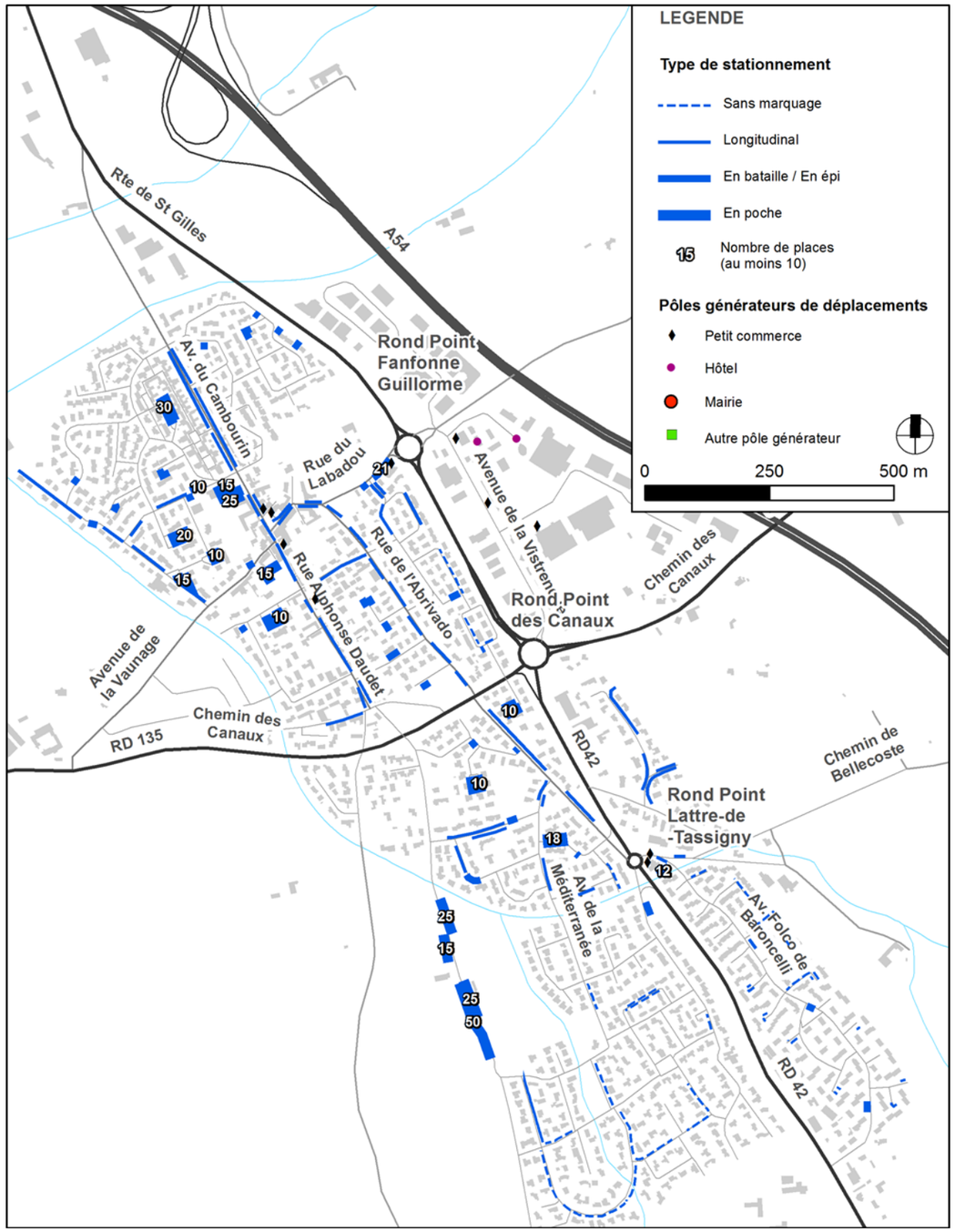


Figure 56 : Localisation des stationnements sur Caissargues

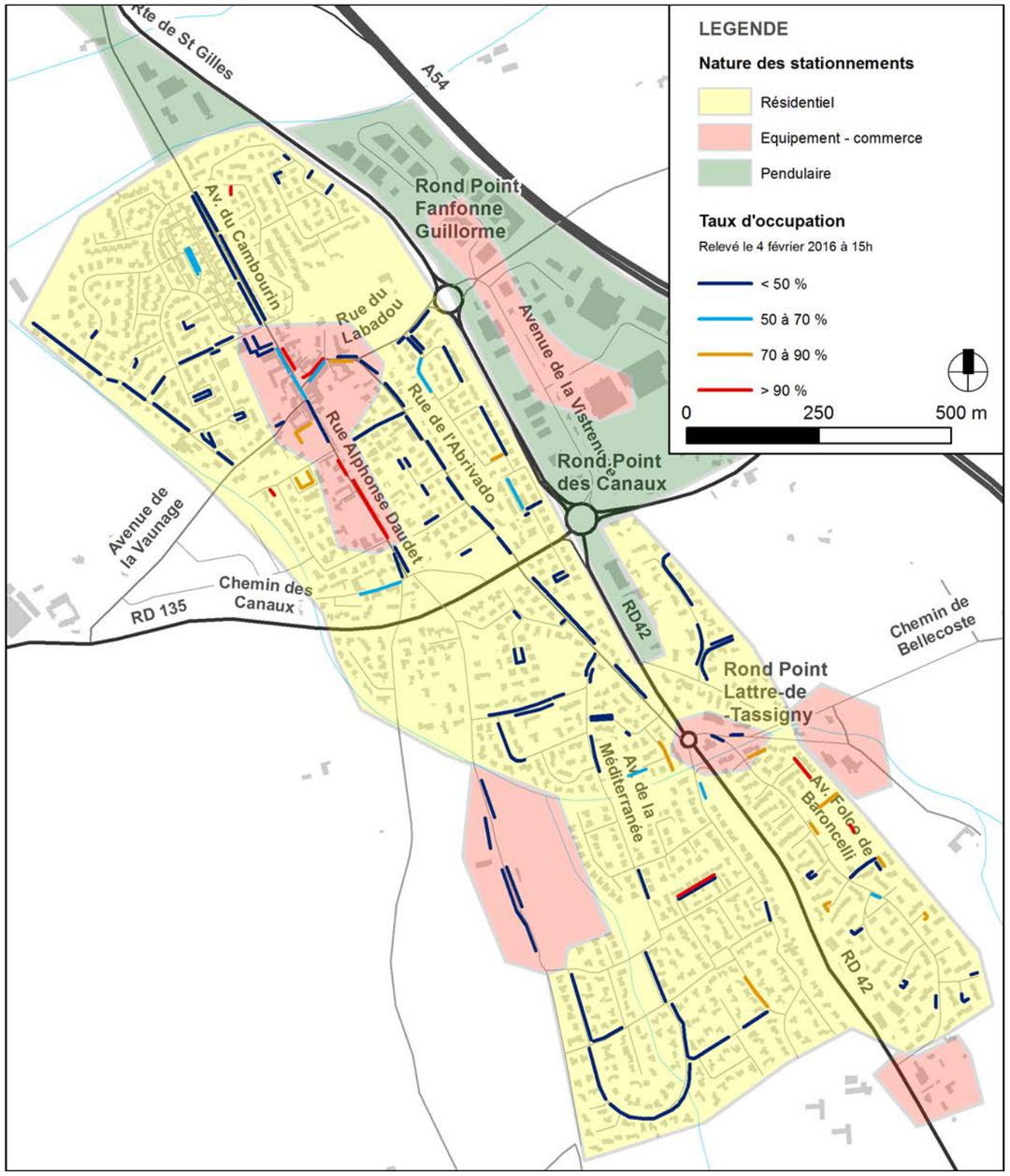


Figure 57 : Taux d'occupation des stationnements

Il est à noter l'absence de stationnement le long de la Route de Saint-Gilles et la RD42.

Les taux d'occupation des stationnements sont inférieurs à 50% sur la majorité de la commune en raison de son caractère résidentiel.

4.1.8.9.1. La situation du parc relais (P+R) « A54 - Caissargues »

Les stationnements publics sur la commune de Nîmes concernés par ce projet d'extension Sud de la Ligne T1, sont localisés exclusivement sur le parc relais (P+R) « A54 - Caissargues ».

Caractéristiques du parc relais « A54 - Caissargues »

La ligne T1 actuelle dispose de deux parcs-relais :

- P+R A54 doté de 224 places,
- P+R Parnasse doté de 90 places.

Le parc relais (P+R) A54 - Caissargues, implanté sur un foncier appartenant à ASF, est desservi par deux accès.

- Le premier est branché sur la Route de St-Gilles. Il dispose d'une entrée, seulement accessible depuis cette voie en provenant du Sud, et d'une sortie sur la même voie, et qui permet une insertion qu'en direction du rond-point de la 1ère Division Française Libre.
- Le second est branché sur la bretelle d'insertion de l'A54. Il dispose seulement d'une entrée, uniquement accessible depuis le rond-point de la 1ère Division Française Libre.

Il résulte de ce positionnement des accès que ce P+R propose une accessibilité :

- Route de St-Gilles Sud : aisée en entrée, complexe en sortie,
- A54 : complexe en entrée, moyenne en sortie,
- Route de Saint-Gilles Nord, av. F. Mitterrand et rue J. Lauret : moyenne en entrée, moyenne en sortie,

Pour les utilisateurs provenant de la Route de St-Gilles Sud, son positionnement en aval des embouteillages de la Route de Saint-Gilles et la RD42 est peu favorable à une utilisation optimale.

Il propose en outre un local chauffeurs, un local vélos sécurisé et couvert de 20 places ouvert de 7h00 à 19h30, des locaux de services.

Les lignes 41 et 42 du réseau Tango sont également accessibles depuis ce parc relais (P+R).

Le parking est équipé de vidéo - protection. En théorie, il est ouvert du lundi au dimanche de 5h15 à 1h00 (en dehors de cette plage horaire, le stationnement n'est pas autorisé). En pratique, le contrôle d'accès n'est pas utilisé et les barrières (H : 2,10 m.) restent levées, permettant le stationnement de longue durée et sans vérification de l'utilisation du réseau de transport collectif.

Fréquentation

L'occupation du parc relais P+R croît jusqu'à 13h00 avant d'entamer une baisse quasi symétrique à la hausse du matin.

Le taux d'occupation maximum est de 93%, soit 208 véhicules stationnés simultanément.

Le remplissage a lieu essentiellement entre 7h00 et 9h00 (+ 135 v.) alors que les sorties sont plus étalées, entre 17h00 et 21h00.

Le principal objet de stationnement est le rabattement sur la ligne T1. Sur les 208 véhicules stationnés la journée, 180 le font pour ce motif.

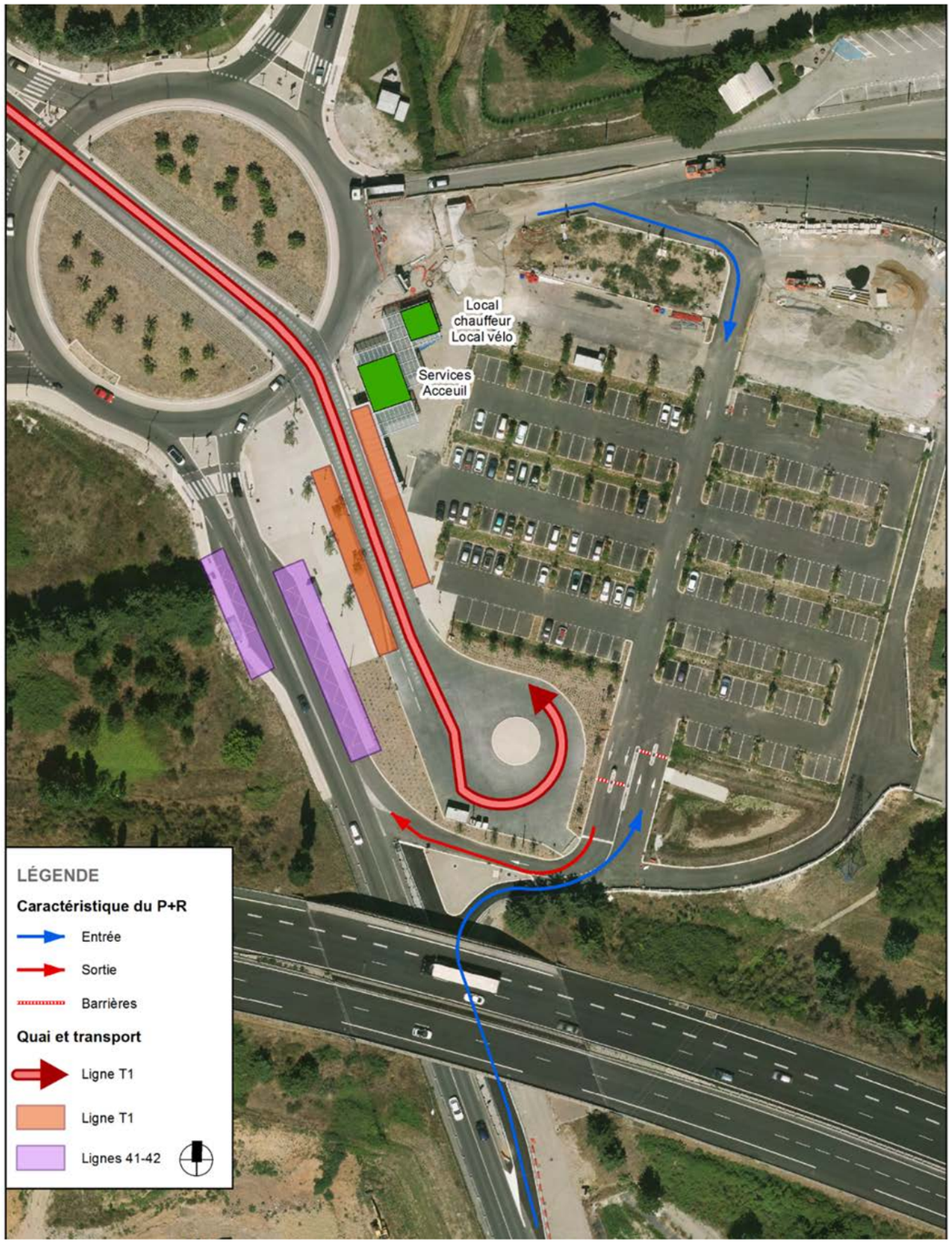


Figure 58 : Situation du parc relais A54 Caissargues

Les échanges entre Nîmes et la zone de Caissargues (englobant les communes de Caissargues – Garons et Bouillargues) représentent plus de 20 000 déplacements quotidiens (dont 750 Caissarguais travaillant à Nîmes et 338 faisant le mouvement inverse, soit plus de 1 000 au total). La part des déplacements réalisée en voiture est largement majoritaire, et les transports collectifs ne représentent que 2,5% des déplacements sur Caissargues.

Les trafics sont élevés sur le réseau viaire du secteur d'étude qui est organisé autour deux routes structurantes ; l'axe Route de Saint-Gilles – RD42, et la RD135 ou chemin des Canaux. Un trafic de poids lourds est également très élevé sur la RD135, approchant 2 000 v./j.

L'armature départementale est congestionnée en période de pointe, en particulier sur les ronds-points de la 1ère Division Française Libre (rond-point en sortie de l'A54) et des Canaux, qui ne disposent plus de réserve de capacité. Il est à noter que l'accidentologie est d'ailleurs marquée à l'approche de ce rond-point.

Le long de la Route de Saint Gilles et de la RD42, les espaces dédiés aux modes actifs (piétons / cycles) sont peu nombreux et s'interrompent.

Au niveau du terminus existant de la ligne T1, le parc relais (P+R) A54 - Caissargues est doté de 224 places. Le taux d'occupation maximum enregistré est de 93%. Cependant, peu de places de stationnement sont situées le long de la Route de Saint-Gilles et la RD42, ainsi qu'au niveau des jonctions adjacentes.

Concernant le déplacement l'enjeu est considéré comme fort.

4.1.9. **Le bruit**

4.1.9.1. Notions d'acoustique

Le bruit de la circulation est un phénomène essentiellement fluctuant. La mesure instantanée (au passage d'un camion par exemple), ne suffit pas pour caractériser le niveau d'exposition des riverains. Les enquêtes et études menées ces vingt dernières années dans différents pays ont montré que le cumul d'énergie sonore reçue par un individu est l'indicateur le plus représentatif des effets du bruit sur l'homme et, en particulier, de la gêne issue du bruit de trafic.

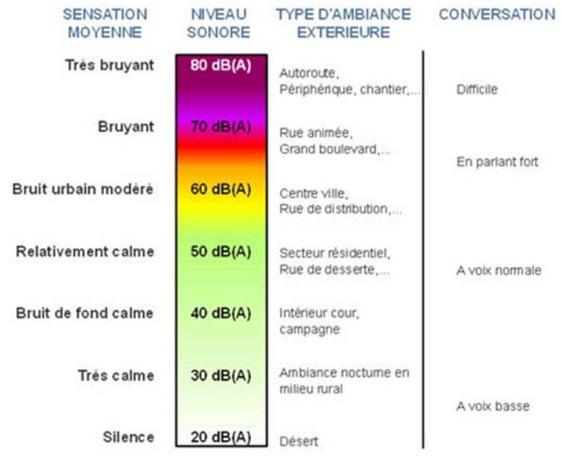
Ce cumul est traduit par le niveau énergétique équivalent noté LAeq.

Il peut être caractérisé par une valeur sur un temps donné qui répond à la définition suivante :

« *Le niveau équivalent LAeq d'un bruit variable est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit perçu pendant la même période. Il représente l'énergie acoustique moyenne perçue pendant la durée d'observation* ». (Source : norme NF S 31-110 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation »)

Le LAeq s'exprime en dB(A). L'unité de mesure des sons est le décibel (dB) qui correspond à la plus petite pression acoustique susceptible d'être perçue par l'homme. Pour prendre en compte le niveau réellement perçu par l'oreille, on utilise un décibel physiologique appelé décibel A [dB(A)].

En France, ce sont les périodes (6h – 22h) et (22h – 6h) qui ont été adoptées comme référence pour le calcul du LAeq : on parle de niveaux diurne et nocturne.



Echelle de bruit

4.1.9.2. Cadre réglementaire

Dans le cadre du projet de l'extension Sud de la ligne T1 la réglementation du bruit des infrastructures routières (voie nouvelle ou aménagement sur place) est régie par les textes suivants :

- L'article L.571-9 du code de l'environnement,
- Les articles R.571-44 à 52 du code de l'environnement relatifs à la limitation du bruit des aménagements et des infrastructures de transports terrestres,
- L'arrêté du 5 mai 1995 relatif aux bruits des infrastructures routières,
- La directive européenne 2002/49/CE**.**

Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit routier

Pour la détermination des contributions sonores maximales admissibles du projet, l'arrêté du 5 mai 1995 introduit la notion de "zone d'ambiance sonore modérée". Le but étant d'assurer la préservation des zones initialement calmes en les assortissant d'exigences sur les limites de bruit de façade plus contraignantes que dans des zones où régnait déjà un bruit d'ambiance non négligeable, qu'il provienne d'une infrastructure que l'on va modifier, ou d'autres sources de bruit perçues sur le site, avant l'aménagement de la voie routière considérée.

La définition du critère d'ambiance sonore modérée, est donnée dans l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 : "*une zone est d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle, à 2 mètres en avant des façades des bâtiments, est tel que le LAeq (6 h-22 h) est inférieur à 65 dB(A) et le LAeq (22 h-6 h) est inférieur à 60 dB(A)":*

Critère de zone d'ambiance sonore préexistante modérée (état actuel)

Bruit ambiant existant avant travaux (Toutes sources) en dB(A)		*Type de zone*
LAeq (6h-22h)	***LAeq (22h-6h)***	
< 65	*< 60*	*Modérée*
> 65	*< 60*	*Modérée de nuit*
> 65	*> 60*	*Non modérée*

Pour les locaux à usage de bureaux, le critère d'ambiance sonore modérée ne prend en compte que la période de jour.

4.1.9.3. Cartes stratégiques du bruit sur les communes de Nîmes et Caissargues

Dans le cadre de l'application de la **directive européenne 2002/49/CE, relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement**, les grandes agglomérations doivent se doter d'une carte stratégique du bruit et d'un plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE).

La **directive européenne 2002/49/CE** définit de nouveaux indices :

- Lden représente le niveau d'exposition totale au bruit. Elle résulte d'un calcul pondéré prenant en compte les niveaux sonores moyens déterminés sur une année, pour chacune des trois périodes de la journée, c'est-à-dire le jour (entre 6h et 18h), la soirée (entre 18h et 22h) et la nuit (entre 22h et 6h). Les pondérations appliquées pour le calcul de l'indice Lden sont opérées sur les périodes de soirée et de nuit afin d'aboutir à une meilleure représentation de la gêne perçue par les riverains tout au long de la journée.
- Ln, exprimée en décibels pondérés A (dB(A)), représente le niveau d'exposition au bruit en période de nuit. Elle correspond au niveau sonore moyen déterminé sur l'ensemble des périodes de nuit d'une année.

Les sources de bruit visées par les textes sont l'ensemble des infrastructures routières et ferroviaires, les industries classées Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises à Autorisation (ICPE-A) et SEVESO, ainsi que les principaux aéroports.

Les communes de Bernis, Caissargues, Milhaud, Nîmes, Uchaud et Vestric-Candiac par leur appartenance à l'aire urbaine de Nîmes, sont concernées par l'application de la directive européenne.

Les 6 communes visées, compétentes en matière de nuisances sonores, se sont constituées en groupement afin de mener à bien leur PPBE.

La Ville de Caissargues a approuvé le 26 juin 2013 **les cartes stratégiques de bruit** réalisées en 2013 dans le cadre du même groupement. Le groupement a poursuivi la démarche pour l'**élaboration de ses plans de prévention**.

Un projet de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de la Ville de Caissargues a été réalisé en mai 2015 tel que prévu par le Décret n° 2006-361 du 24 mars 2006. Il s'inscrit dans la continuité de l'évaluation cartographique de l'environnement sonore réalisée en 2013.

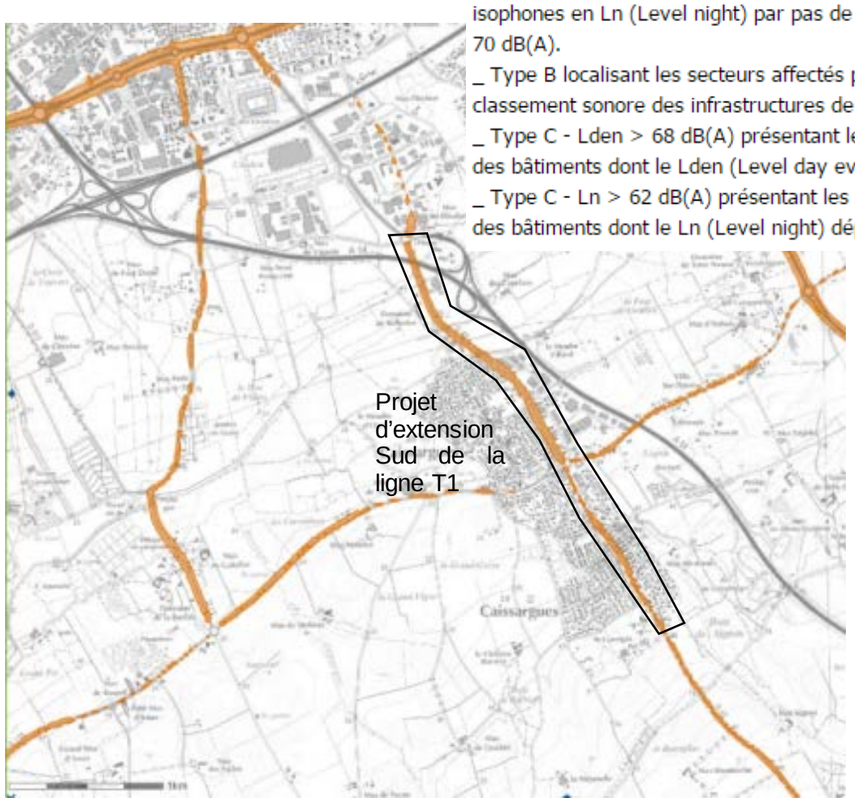
Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de la Ville de Nîmes a été approuvé le 3octobre 2015.

Les cartes de bruit stratégiques sont des représentations de l'exposition sonore des populations sur un territoire étendu et servent de base à l'établissement des Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) dont un des objectifs est de réduire les situations d'exposition sonore dépassant les valeurs limites.

Les cartes de bruit comportent un ensemble de représentations graphiques et de données numériques. Elles sont établies au moyen des indicateurs Lden (période jour-soir-nuit) et Ln (période nuit) évaluant les niveaux sonores.

Conception : DDTM 30
Date de validité : 10/12/2013 00:00
© SCAN (IGN)

_ Type A - Lden localisant les zones exposées au bruit, à l'aide de courbes isophones en Lden (Level day evening night) par pas de 5 en 5, de 55 dB(A) à supérieur à 75 dB(A).
_ Type A - Ln localisant les zones exposées au bruit, à l'aide de courbes isophones en Ln (Level night) par pas de 5 en 5, de 50 dB(A) à supérieur à 70 dB(A).
_ Type B localisant les secteurs affectés par le bruit tel que désignés par le classement sonore des infrastructures de transports terrestres.
_ Type C - Lden > 68 dB(A) présentant les zones susceptibles de contenir des bâtiments dont le Lden (Level day evening night) dépasse 68 dB(A).
_ Type C - Ln > 62 dB(A) présentant les zones susceptibles de contenir des bâtiments dont le Ln (Level night) dépasse 62 dB(A).



(Source : DDTM30)

Figure 59 : Carte de Bruit Stratégique (CBS)

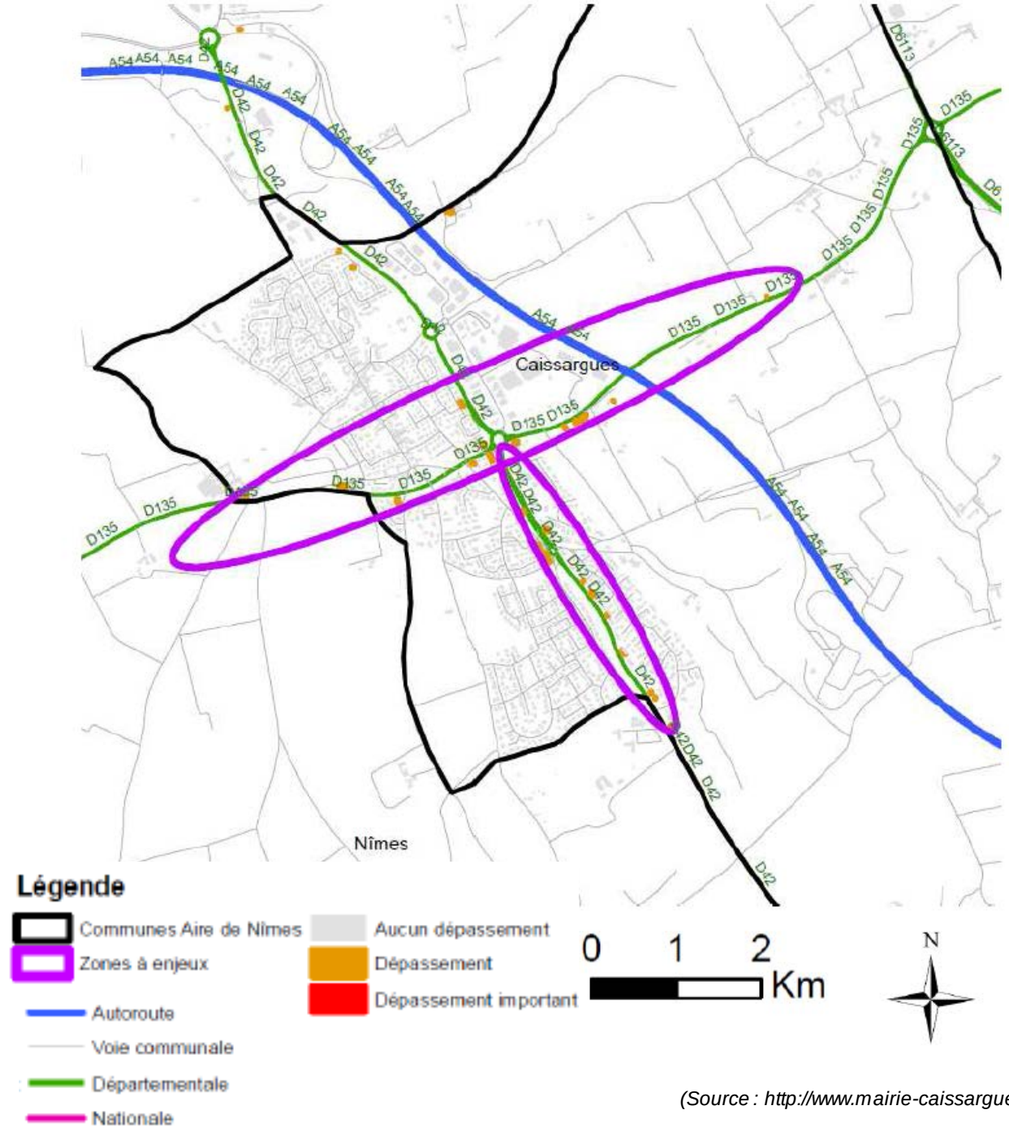
Carte de type C - Lden > 68 dB(A) présentant les zones susceptibles de contenir des bâtiments dont le Lden (Level day evening night) dépasse 68 dB(A)

Pour la ville de Nîmes, le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement ne définit pas de zone à enjeux le long du tracé, cependant, quelques habitations dépassent les seuils réglementaires.

Pour la ville de Caissargues, le projet de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement définit des zones à enjeux le long de la Route de Saint-Gilles et la RD42 correspondant à notre zone d'étude.

De nombreux dépassements de seuils réglementaires (habitations en orange sur la carte) le long de la Route de Saint-Gilles et la RD42 sont observés.

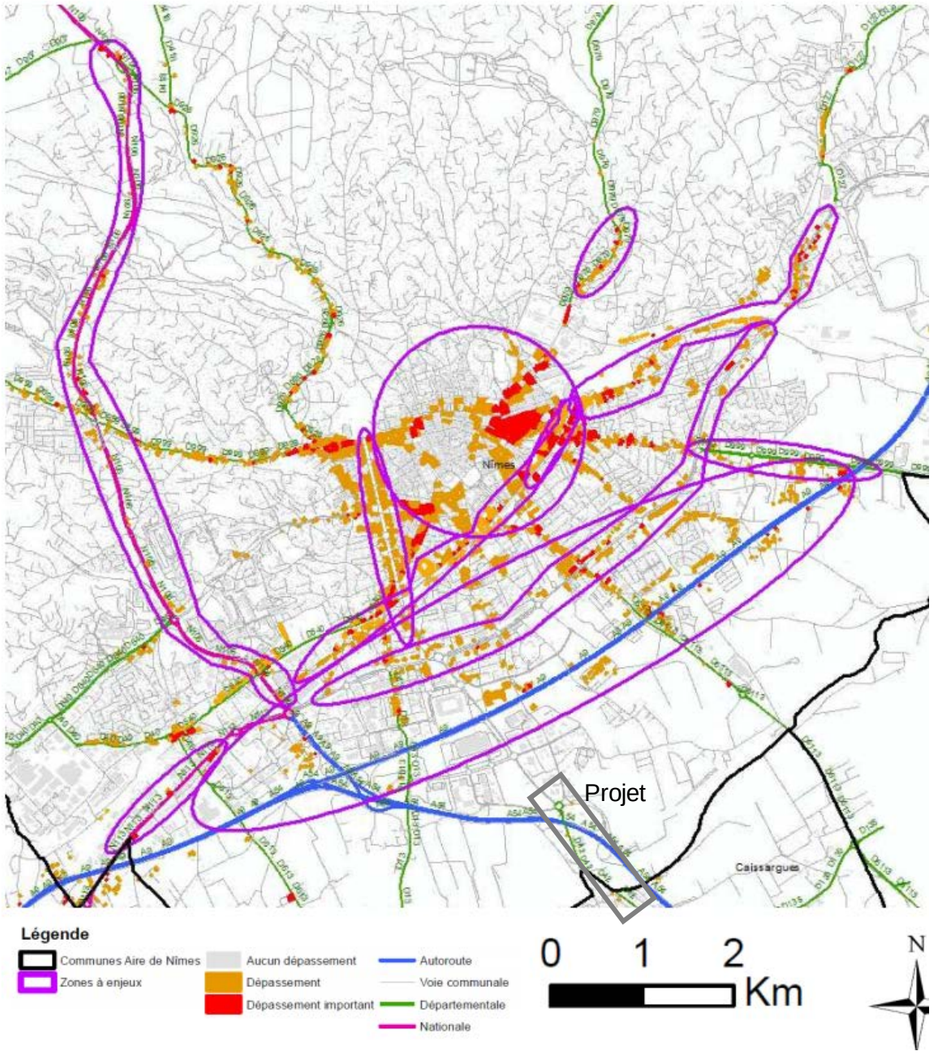
Planche 3 - Carte des zones à enjeux – Ville de Caissargues



(Source : http://www.mairie-caissargues.fr)

Figure 60 : Extrait du projet du Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de la ville de Caissargues

Planche 3 - Carte des zones à enjeux – Ville de Nîmes



(Source : Plan de prévention du bruit dans l'environnement de la Ville de Nîmes réalisé par SOLDATA)

Figure 61 : Extrait du Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de la ville de Nîmes

4.1.9.4. Caractérisation de l'état actuel acoustique

Afin de quantifier l'ambiance sonore dans la zone d'étude, SCE a procédé à une campagne de cinq mesures de pression acoustique de 24h en février 2016, à l'aide d'un sonomètre intégrateur à mémoire de classe 1 (expertise) de type SIP de la société ACOEM.

Parallèlement à la mesure, l'évolution des principaux paramètres météorologiques (vent en direction et intensité, précipitations et température de l'air) a été relevée tout comme les données de trafic routier sur la Route de Saint-Gilles et la RD42.

Les mesures, leurs dépouillements et leurs validations ont été réalisés conformément à la norme NF S 31-085 de novembre 2002 pour la "caractérisation et le mesurage du bruit dû au trafic routier".

4.1.9.4.1. Conditions météorologiques

Pendant les sessions d'enregistrements, les conditions météorologiques observées à Nîmes étaient les suivantes (données météo ciel) :

Mardi 2 février 2016

- Nébulosité totale,
- Vent moyen de secteur Nord-Ouest,
- Pas de précipitations.

Mercredi 3 février 2016

- Nébulosité forte,
- Vent moyen de secteur Ouest,
- Pas de précipitations.

Conformément à la norme NF S 31-085, les conditions météorologiques sont favorables à la réalisation des mesures. **Pour les sites de mesures, l'influence des conditions météorologiques sur la propagation sonore n'est pas détectable car la distance entre la source et le récepteur est inférieure à 50 m.**

4.1.9.4.2. Comptages de trafics

Afin de recaler les niveaux sonores mesurés conformément à la réglementation, le bureau d'études SCE s'est appuyé sur les comptages routiers fournis par l'étude de circulation. Ces données ont permis d'établir pour différentes sections de la Route de Saint-Gilles et de la RD42, le Trafic MJA 2016 et le pourcentage poids-lourds sur la semaine du 03 au 10 février 2016 :

- Entre la route de Nîmes et la rue du Labadou : 20 800 véhicules / jour dont 3,6 % de poids-lourds (poste 6),
- Entre la rue du Labadou et la RD135 : 15 450 véhicules / jour dont 3,5 % de poids-lourds (poste 8),
- Entre la RD135 et l'avenue de l'Abrivado : 13 300 véhicules / jour dont 3 % de poids-lourds (poste 15),
- De l'avenue de l'Abrivado à la limite communale au Sud : 11 800 véhicules / jour dont 4,2 % de poids-lourds (poste 16).

4.1.9.4.3. Implantation de la mesure de bruit

La localisation des points de mesures a été établie au regard de l'occupation du sol dans la zone d'étude (habitations, commerces, bureaux…), des sections homogènes de trafics sur la Route de Saint-Gilles et la RD42, et des travaux d'aménagement.

L'implantation des mesures de bruit figure sur les plans ci-après.

Ambiance sonore actuelle

Localisation des mesures de bruit et des compteurs de trafic

1 Mesure de pression acoustique

6 Comptage pneumatique de trafic routier

Dispositif de protection de type merlon



N
W E
S

0 50 100 m

échelle : 1/5 000

VRO_16067/temporaire/16067_bruit.mxd

Ambiance sonore actuelle

Localisation des mesures de bruit et des compteurs de trafic

1 Mesure de pression acoustique

6 Comptage pneumatique de trafic routier

Dispositif de protection de type merlon



N
W E
S

0 50 100 m

échelle : 1/5 000

4.1.9.4.4. Résultats des mesures de bruit

Le long de l'itinéraire de la future ligne de l'extension Sud de la ligne T1, l'environnement sonore ressenti est caractéristique des milieux urbains. La principale source de bruit provient de la circulation automobile et particulièrement de la Route de Saint-Gilles et la RD42. Les niveaux d'ambiance sonore varient ainsi le plus souvent en fonction des charges de trafic existantes sur les différentes voies.

Afin de caractériser de manière précise les différentes zones d'ambiances sonores présentes le long du tracé, une campagne de mesures acoustiques a été réalisée sur site en février 2016.

Les résultats de la campagne de mesures sont synthétisés dans le tableau ci-dessous. Des fiches détaillées pour chaque point de mesure figurent ci-après.

Site de mesure	Niveaux sonores mesurés en dB(A)			Niveaux sonores recalés LAeq en dB(A) Par rapport au TMJA 2016		Zone d'ambiance sonore actuelle
	Période diurne 6h-22h	Période nocturne 22h-6h	Lden	Période diurne 6h-22h	Période nocturne 22h-6h	
1	63,6	55,8	62,2	63,1	56,4	Modérée
2	70,5	63	**69,4**	70	62,2	Non modérée
3	62,5	53,7	60,8	61,6	53,7	Modérée
4	63,6	53,8	61,5	62,5	53,8	Modérée
5	50,6	44,3	50	49,5	44,3	Modérée

La campagne de mesures de bruit a permis d'appréhender en quelques points, l'ambiance sonore existante.

L'analyse des niveaux sonores mesurés amène les commentaires suivants :

- Les points n°1, 3, 4 et 5 respectent le critère de zone d'ambiance sonore préexistante modérée correspondant à des niveaux sonores respectivement inférieurs à 65 et 60 dB(A) sur les périodes 6h-22h et 22h-6h ;
- Le point n°2 en vue directe de la Route de Saint-Gilles et la RD42 et sans dispositif de protection à la source est à considérer comme un point noir bruit au sens de la directive européenne 2002/49/CE du 25 Juin 2002 ;

La différence d'ambiance sonore entre les points 1, 3, 5 et 2 s'explique par la présence ou non de dispositifs limitant la propagation du bruit :

- Merlon et mur de clôture en fond de parcelle pour les points de mesure n°1,3 et 5 ;
- Aucun dispositif pour le
- Point de mesure n°2.

En l'absence de mur de clôture en fond de parcelles, de nombreuses habitations sont susceptibles d'être considérées comme point noir bruit.

Il est rappelé qu'une habitation est déclarée point noir bruit sur le critère acoustique si le niveau sonore est supérieur à :

- Lea(6h-22h)>70 dB(A);
- LAeq(22h-6h)>65 dB(A);
- Lden > 68 dB(A);
- Ln > 62 dB(A).

4.1.9.4.5. Dispositifs de protection à la source actuels

La visite terrain a permis de mettre en évidence l'existence de dispositifs de protection de type merlon en bordure de la Route de Saint-Gilles et la RD42.

Des merlons de hauteur variable (2m à 3m) sont présents à l'ouest de la Route de Saint-Gilles et de la RD42 :

- Entre le ruisseau « le Vistre » et la rue du Labadou;



- Entre la rue de l'Abrivado et la limite communale au sud.



Il est à noter que, en traversée de Caissargues, de nombreux murs de clôture édifiés en fond de parcelle côté Route de Saint-Gilles et RD42 permettent une limitation de la nuisance sonore liée à la route départementale.



RD42 en direction de Saint-Gilles

L'analyse des mesures de bruit confirme bien les conclusions du Plan de Prévention du Bruit établi par la commune de Nîmes et le projet de Plan de Prévention de la commune de Caissargues.

La Route de Saint-Gilles et la RD42 supportent actuellement un trafic conséquent avec des habitations considérées point noir bruit.

L'enjeu est considéré comme fort.

4.1.10. **Les vibrations**

Les vibrations dues à la circulation sont surtout causées par les véhicules lourds comme les autobus et les camions. Les voitures et les camions légers provoquent rarement des vibrations qui peuvent être ressenties dans les bâtiments.

La diffusion et l'amplitude des phénomènes vibratoires sont fonctions également de la caractéristique des sols et de la vitesse des véhicules.

Il est à noter que les effets possibles sur les éléments bâtis et la perception par l'homme des vibrations diminuent de manière importante avec la distance. La perception par l'homme et le niveau de tolérance varient considérablement d'une personne à l'autre.

Sur la zone d'étude, la RD135 est soumise à un trafic dense de poids lourds qui est susceptible de générer des vibrations.

L'enjeu est considéré comme moyen.

4.1.11. **Les risques technologiques**

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Gard en date du 12 novembre 2013 recense les risques auxquels sont soumises les communes de Nîmes et de Caissargues.

Le risque nucléaire n'entre pas dans la rubrique risque industriel ou technologique, en raison de ses règles et modalités propres, néanmoins, il abordé dans ce document

4.1.11.1. Transport de matières dangereuses

Le transport de matières dangereuses routier se pratique sans contrainte particulière sur presque l'ensemble des voies routières. Il n'existe que peu d'informations disponibles en raison d'un trafic diffus et varié (commerces, particuliers, industries). Néanmoins certains éléments, à défaut de quantifier les risques, peuvent mettre en évidence un potentiel de danger. Il s'agit de :

- La prépondérance du tonnage et du nombre de véhicules chargés d'hydrocarbures ;
- L'importance du transport de gaz liquéfiés sous pression particulièrement inflammables ;
- La présence d'axes privilégiés où se conjuguent un fort trafic routier et la circulation de matières en grande quantité (cas de la rocade bordelaise) ;
- L'existence d'itinéraires routiers secondaires entre sites à forte densité industrielle générant des flux lourds.

Le risque de transport de matières dangereuses est également lié aux canalisations transportant des matières dangereuses.

Les communes de Caissargues et de Nîmes sont traversées par une canalisation de transport de gaz naturel haute pression : l'Artère du Midi.

Cette canalisation est une canalisation DN 800 d'une pression de service de 80 bars.

Le tracé de l'extension Sud de la ligne T1 n'est pas concerné par ce risque.

Le risque est essentiellement lié au transport routier de matières dangereuses concerne l'A54, la route de Saint Gilles, la RD42 et la RD135.

4.1.11.2. Le risque industriel

Un risque technologique majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens ou l'environnement.

La législation française des installations classées pour la protection de l'environnement soumet les activités industrielles à « déclaration », « enregistrement » ou à « autorisation » suivant les risques qu'elles peuvent générer.

Les établissements présentant les dangers les plus graves pour la population ou l'environnement relèvent de la directive Seveso.

Il n'y a pas de site SEVESO sur les communes de Nîmes et Caissargues.

Sur la commune de Caissargues se trouve un établissement classé ICPE (Guintoli) et de nombreux établissements classés ICPE sont situés sur Nîmes.

Cependant, le secteur d'étude de Nîmes et Caissargues n'est pas concerné par ce risque.

4.1.11.3. Le risque nucléaire

Le risque nucléaire n'entre pas dans la rubrique risque industriel ou technologique, en raison de ses règles et modalités propres.

Le risque provient de la survenue d'accidents, conduisant à un rejet d'éléments radioactifs à l'extérieur des conteneurs et enceintes prévus pour les contenir.

Dans le Gard, le seul site nucléaire est celui de Marcoule (AREVA Marcoule Bagnols sur Cèze). Il regroupe des réacteurs nucléaires qui sont à l'arrêt, des laboratoires et usines.

Les communes du Gard concernées sont celles situées dans le périmètre le plus large (10km) autour de Marcoule et de Tricastin.

Les communes de Nîmes et Caissargues ne sont pas concernées. Le site d'étude se trouve à plus de 40 km du site de Marcoule.

Cependant, le maire de Nîmes a pour obligation de mettre en place un plan de gestion et de distribution de comprimés d'iode sur la commune.

Les risques au niveau de notre secteur d'étude sont essentiellement liés aux risques de transport de matières dangereuses qui concerne l'A54, la route de Saint Gilles, la RD42 et la RD135.

Il est à noter que le risque accidentogène du rond-point de la sortie de l'A54 aggrave ce risque.

L'enjeu est considéré comme moyen.

4.2. Le milieu naturel

L'analyse du milieu naturel a été réalisée par ECOMED dans une zone d'étude spécifique qui tient compte des variantes d'aménagements. Les prospections ont été entreprises aux périodes les plus favorables pour les divers compartiments étudiés et se sont étalées de janvier à août 2016. À la suite d'évolutions de la zone d'emprise du projet, des prospections complémentaires ont eu lieu en janvier 2017 afin d'intégrer certains secteurs proches non couverts par les précédentes prospections.

4.2.1. Présentation du secteur d'étude

4.2.1.1. Localisation et environnement naturel

Contexte administratif :	
Région Occitanie	Département du Gard
Communes de Nîmes et de Caissargues	Intercommunalité : Nîmes Métropole
Contexte environnemental	
Topographie : plaine	Altitude moyenne : 35 mètres
Hydrographie : Le Vistre traverse la zone d'étude	Bassin versant : Le Vistre
Contexte géologique : plaine alluviale	
Etage altitudinal : thermo méditerranéen	
Petite région naturelle : Costières	
Aménagements urbains à proximité	
Aménagements :	Aux confins de la RD42, RD135 et l'A54 (Echangeur en limite nord de la zone d'étude)
Zones d'habitat dense les plus proches :	Zone industrielle de Caissargues Centre de Nîmes à 3,5 kms au nord

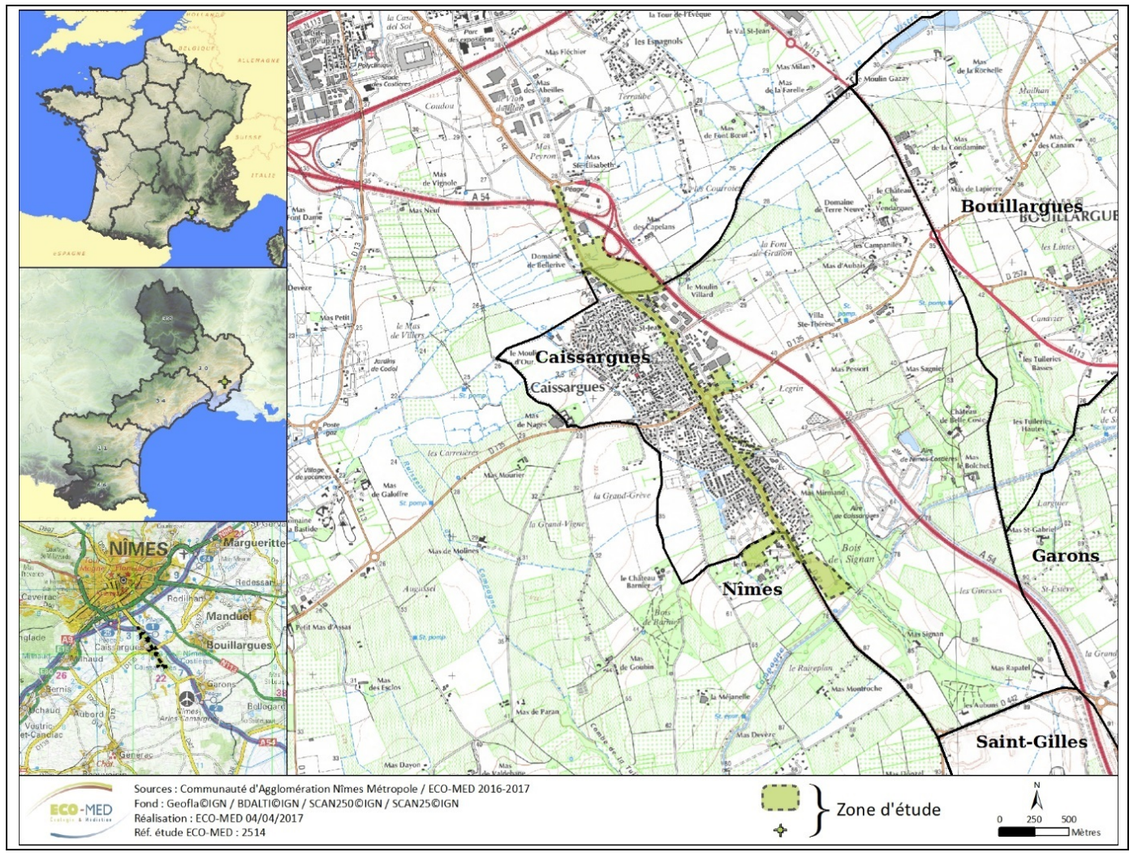


Figure 63 : Secteur d'étude

4.2.1.2. Situation par rapport aux périmètres à statut

Le projet est situé à proximité de :

- Un périmètre Natura 2000 ;
- Deux périmètres d'inventaires.

Le projet n'est concerné par aucun périmètre réglementaire de type Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Réserve Naturelle Nationale.

N.B. : les fiches de présentation des différents périmètres présentées ci-après sont disponibles sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : http://inpn.mnhn.fr/

4.2.1.2.1. Périmètres Natura 2000

Le tableau ci-dessous présente les sites Natura 2000 présents dans un rayon de 10 kilomètres autour du projet.

Type	Nom du site	Espèces d'intérêt communautaire	Distance avec le projet	Lien écologique
ZPS	FR9112015 « Costières nîmoises »	19 espèces d'oiseaux DO1	300 m	**Modéré** La distance entre la zone d'étude et la ZPS est très faible, quelques habitats de friches de la zone d'étude peuvent être fréquentés de façon ponctuelle par ces espèces.

ZPS : Zone de Protection Spéciale

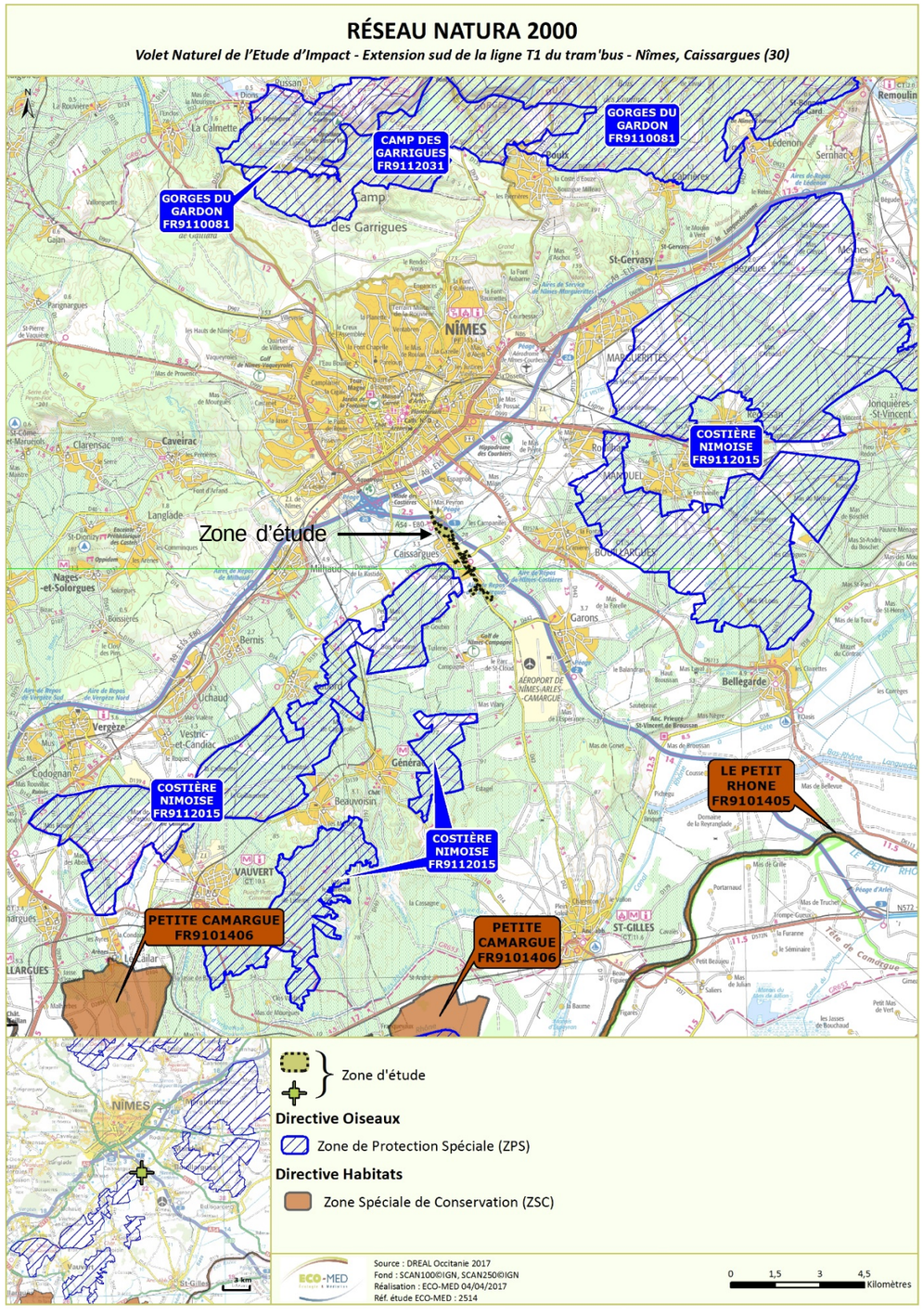


Figure 64 : Réseau Natura 2000

4.2.1.2.2. Périmètres d'inventaires

Les ZNIEFF sont des espaces répertoriés pour la richesse de leur patrimoine naturel. Il en existe deux types :

- Les **ZNIEFF de type I** : ensemble de quelques mètres carrés à quelques milliers d'hectares constitués d'espaces remarquables : présence d'espèces rares ou menacées, de milieux relictuels, de diversité d'écosystèmes ;
- Les **ZNIEFF de type II** : ensemble pouvant atteindre quelques dizaines de milliers d'hectares correspondant à de grands ensembles naturels peu modifiés, riches de potentialités biologiques et présentant souvent un intérêt paysager.

Le tableau ci-dessous présente les périmètres ZNIEFF présents dans un rayon de 10 kilomètres autour du projet.

Type	Nom du site	Espèce(s) déterminante(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
I	N° 910030360 « Plaines de Caissargues et Aubord »	• 1 habitat (terrains en friches et terrains vagues) ; • 1 espèce de plante (Nivéole d'été) ; • 3 espèces d'oiseaux (Œdicnème criard, Rollier d'Europe et Outarde canepetière).	< 100 m	**Modéré** La distance entre la zone d'étude et la ZPS est très faible, quelques habitats de friches de la zone d'étude peuvent être fréquentés de façon ponctuelle par ces espèces.
I	N° 910011516 « Plaine de Manduel et Meynes »	• 1 habitat (terrains en friches et terrains vagues) ; • 4 espèces de plantes ; • 3 espèces d'oiseaux (Pipit rousseline, Œdicnème criard et Outarde canepetière).	Environ 1,7 km à l'ouest de la zone d'étude	**Faible à modéré** La distance entre la zone d'étude et la ZPS est faible pour les espèces d'oiseaux citées, quelques habitats de friches de la zone d'étude peuvent être fréquentés de façon ponctuelle par ces espèces avifaunistiques.

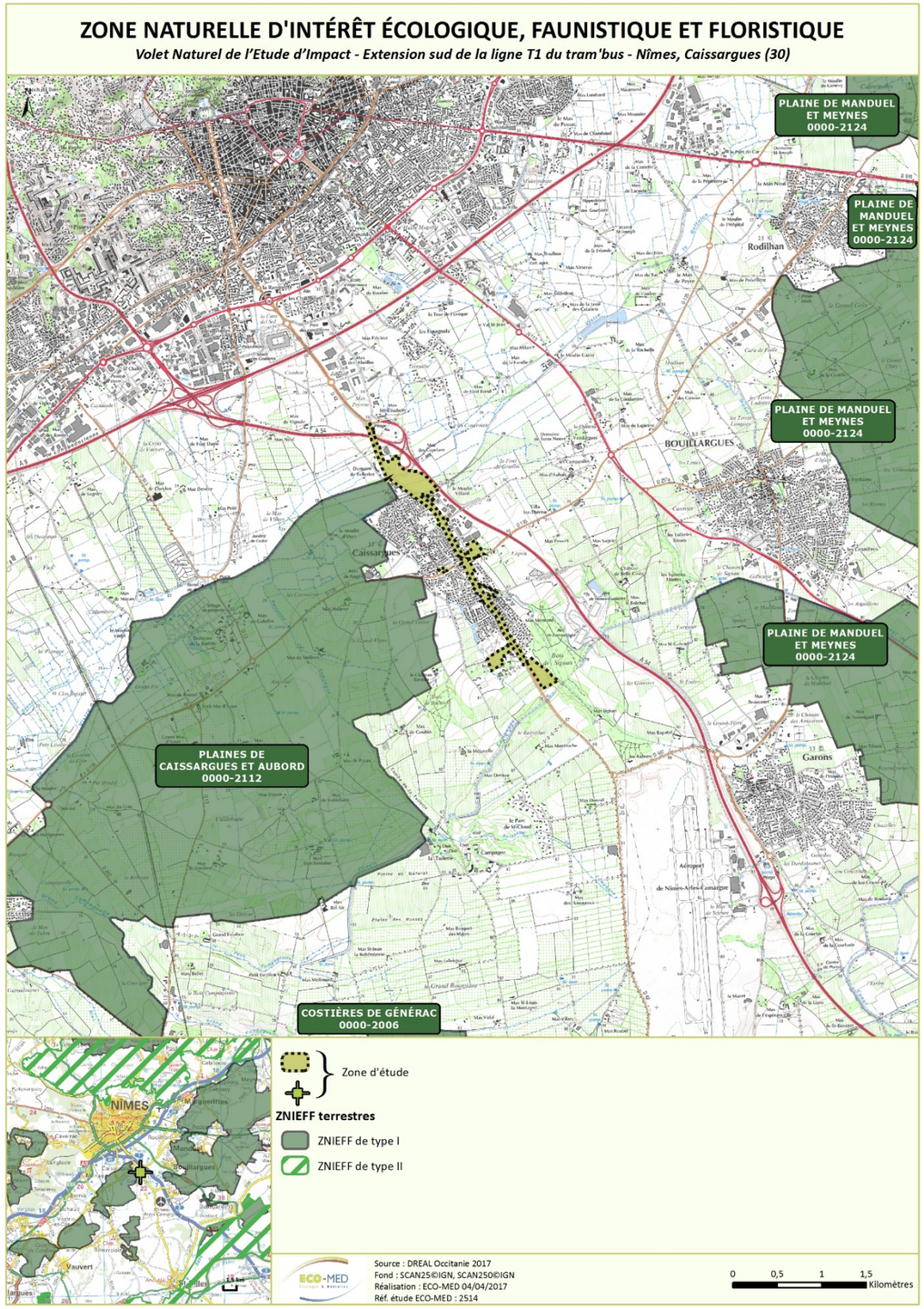


Figure 65 : Zonages d'inventaires écologiques

4.2.1.2.3. Périmètres relatifs aux Plans Nationaux d'Actions

Enfin, à la consultation des informations cartographiques extraites de l'outil cartographique CARMEN de la DREAL Occitanie, il apparaît que la zone d'étude est incluse dans un périmètre faisant l'objet d'un Plan National d'Actions pour les odonates (Cordulie à corps fin et Sympetrum déprimé) et qu'elle est située à proximité d'un Plan National d'Actions en faveur de l'Outarde canepetière.

Les zonages d'espèces bénéficiant d'un PNA sont présentés au travers de la carte ci-après.

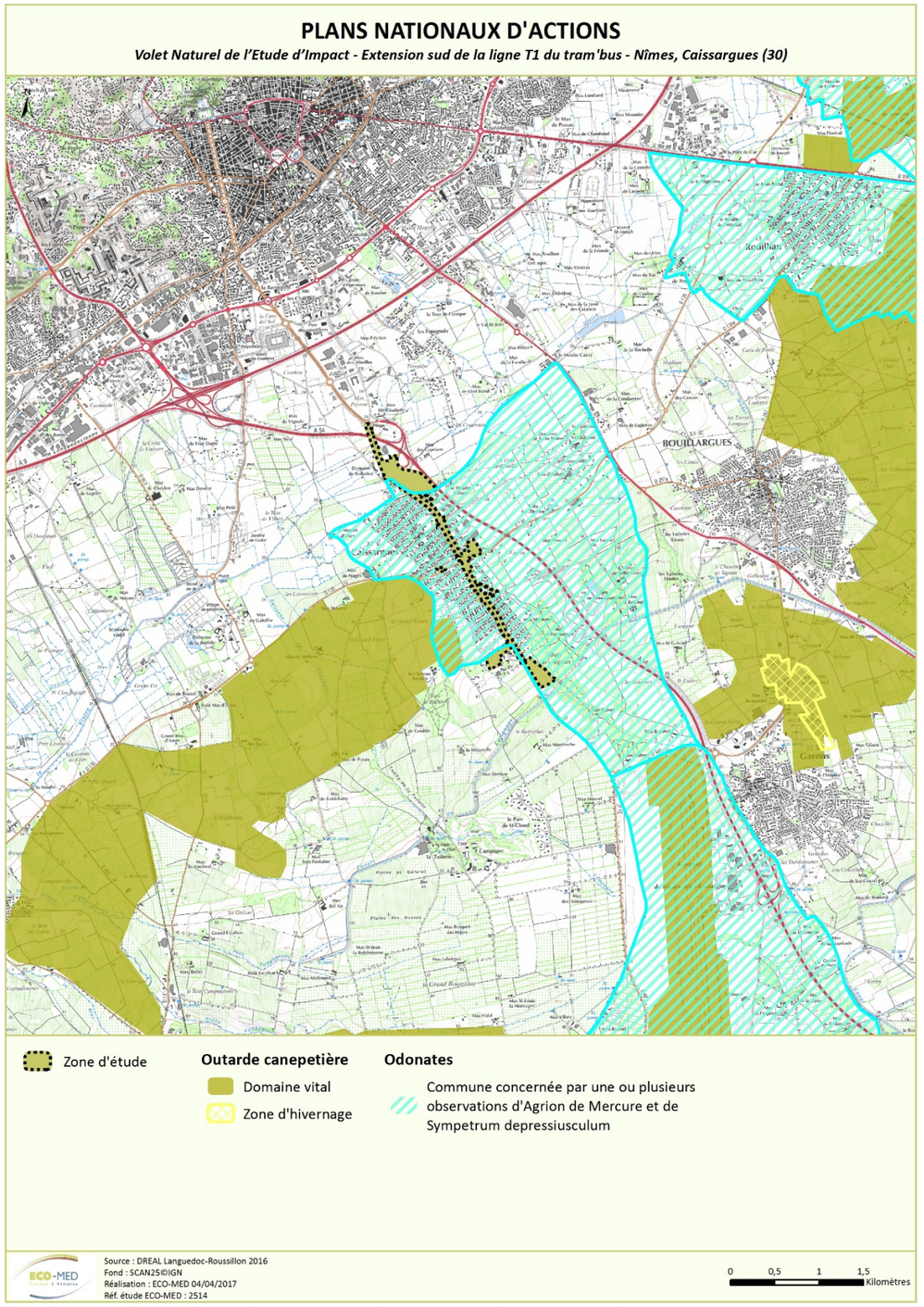


Figure 66 : Plans Nationaux d'Actions

4.2.1.2.4. Trame verte et bleue

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique, adopté le 20 novembre 2015 par arrêté du préfet de région, après approbation par le Conseil régional le 23 octobre 2015, identifie un réservoir de biodiversité à remettre en bon état et un corridor écologique à préserver au sein de la zone d'étude. Ces deux continuums appartiennent à la trame bleue et correspondent au Vistre. Concernant la trame verte, un réservoir de biodiversité à préserver est présent en bordure nord-ouest de la zone à l'étude.

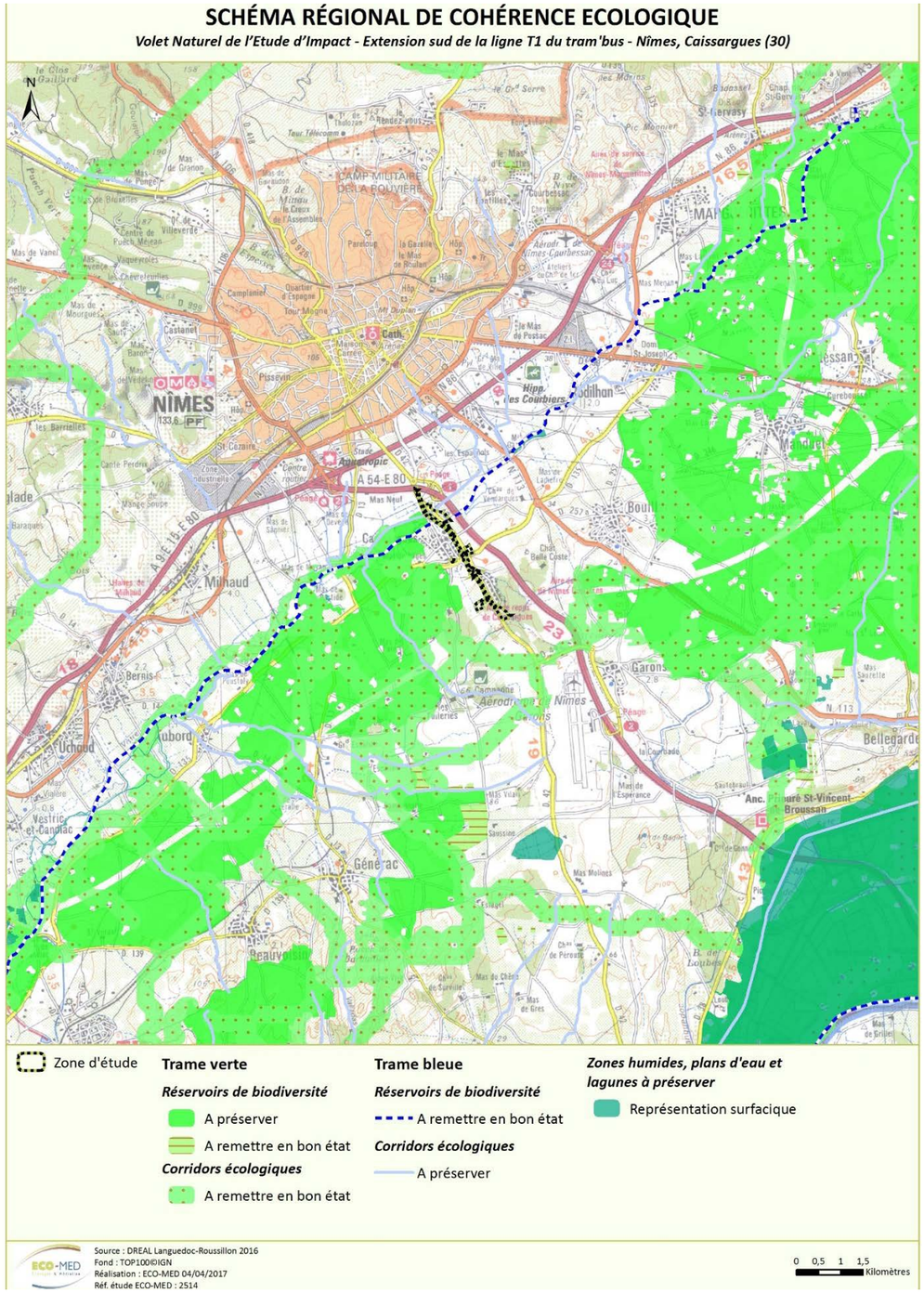


Figure 67 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique

4.2.2. **Résultat des inventaires**

Par souci de lisibilité, seules certaines espèces font l'objet d'une monographie détaillée, selon les critères sélectifs présentés dans le tableau ci-dessous.

	Enjeu local de conservation				
	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible
Présence avérée	oui	oui	oui	oui	non
Potentialité forte	oui	oui	oui	non	non

Oui : prise en compte dans l'état actuel

Non : non prise en compte dans l'état actuel

4.2.2.1. Description de la zone d'étude

La zone d'étude se situe au sein de la commune de Caissargues et en limite Sud de la commune de Nîmes dans le département du Gard, et correspond à la route départementale D42, ses abords immédiats et quelques surfaces connexes.

Ainsi, la route départementale est majoritairement bordée par des habitations. Cependant plusieurs secteurs montrent des milieux plus ou moins anthropisés. Sur l'ensemble de la longueur de la zone d'étude on rencontre des pelouses sub-nitrophiles correspondant à des milieux entretenus par tonte des abords de la route. Ces pelouses se composent essentiellement d'espèces graminoïdes tels des Bromes ou des Egilopes accompagnées par des espèces rudérales communes de la famille des Brassicacées ou des Fabacées.

Au nord de la zone d'étude on rencontre des milieux agricoles entrecoupés de deux cours d'eaux correspondant à la rivière « le Vistre » dont le lit a été plus ou moins endigué et joue très certainement un rôle dans l'irrigation des terrains alentours.

Au Sud de la zone d'étude une garrigue à Cistes de Montpellier (*Cistus monspeliensis*) dense occupe une grande surface entourée par un boisement de Chênes verts (*Quercus ilex*) très dense. Ces habitats subissent actuellement un impact non négligeable du fait de la réalisation du contournement ferroviaire Nîmes-Montpellier.

Concernant les surfaces connexes à la zone d'étude, on rencontre deux zones rudérales, dont une correspondant à une zone militaire (à l'est) et l'autre à une ancienne zone de stationnement (à l'ouest). La troisième, plus au sud, correspond à une friche post-culturale.

Dans l'ensemble, les habitats présents dans la zone d'étude montrent une naturalité très faible liée à une pression anthropique forte.



Divers habitats au sein de la zone d'étude
P. FABRE, 27/05/2016, Caissargues (30)

4.2.2.2. Habitats naturels

Cette partie concerne uniquement les enjeux liés aux habitats en tant que tels. Les aspects habitats d'espèces sont développés dans les parties relatives à chaque groupe biologique et en fin de l'état initial (« Habitats d'espèces et fonctionnalités écologiques »).

Les habitats naturels décrits ci-dessous sont classés en fonction de leur représentation relative sur la zone d'étude ; le premier habitat caractérisé est celui qui a le recouvrement le plus important, le dernier ayant la superficie la plus restreinte. Leur localisation est précisée sur la carte ci-après.

Dix types d'habitats ont été identifiés dans la zone d'étude. Parmi ces habitats, deux présentent un enjeu local de conservation modéré, dont un est d'intérêt communautaire :

Chênaies à *Quercus ilex*

Code EUNIS	G2.12	***Code EUR28***	9340
Code CORINE biotopes	45.3	***Autre(s) statut (s)***	-



P.FABRE, 27/05/2016, Caissargues (30)



M.LE HENANFF, 20/01/2016, Caissargues (30)

Description et répartition dans la zone d'étude

Cortège végétal associé Quercus ilex ; Quercus pubescens ; Viburnum tinus ; Phillyrea angustifolia

Rattachement phytosociologique possible : Alliance du *Quercion ilicis*
Menace(s) : Aucune à court ou moyen terme
État de conservation : bon
Localisation : Localisé au sud-est de la zone d'étude
Surface : 1,45 ha
Connectivité avec habitats similaires hors ZE : Bonne connectivité avec le reste du Bois de Signan

Cours d'eau permanents à débit régulier

Code EUNIS	C2.3	***Code EUR28***	-
Code CORINE biotopes	24.1	***Autre(s) statut (s)***	-



P.FABRE, 22/03/2016, Caissargues (30)



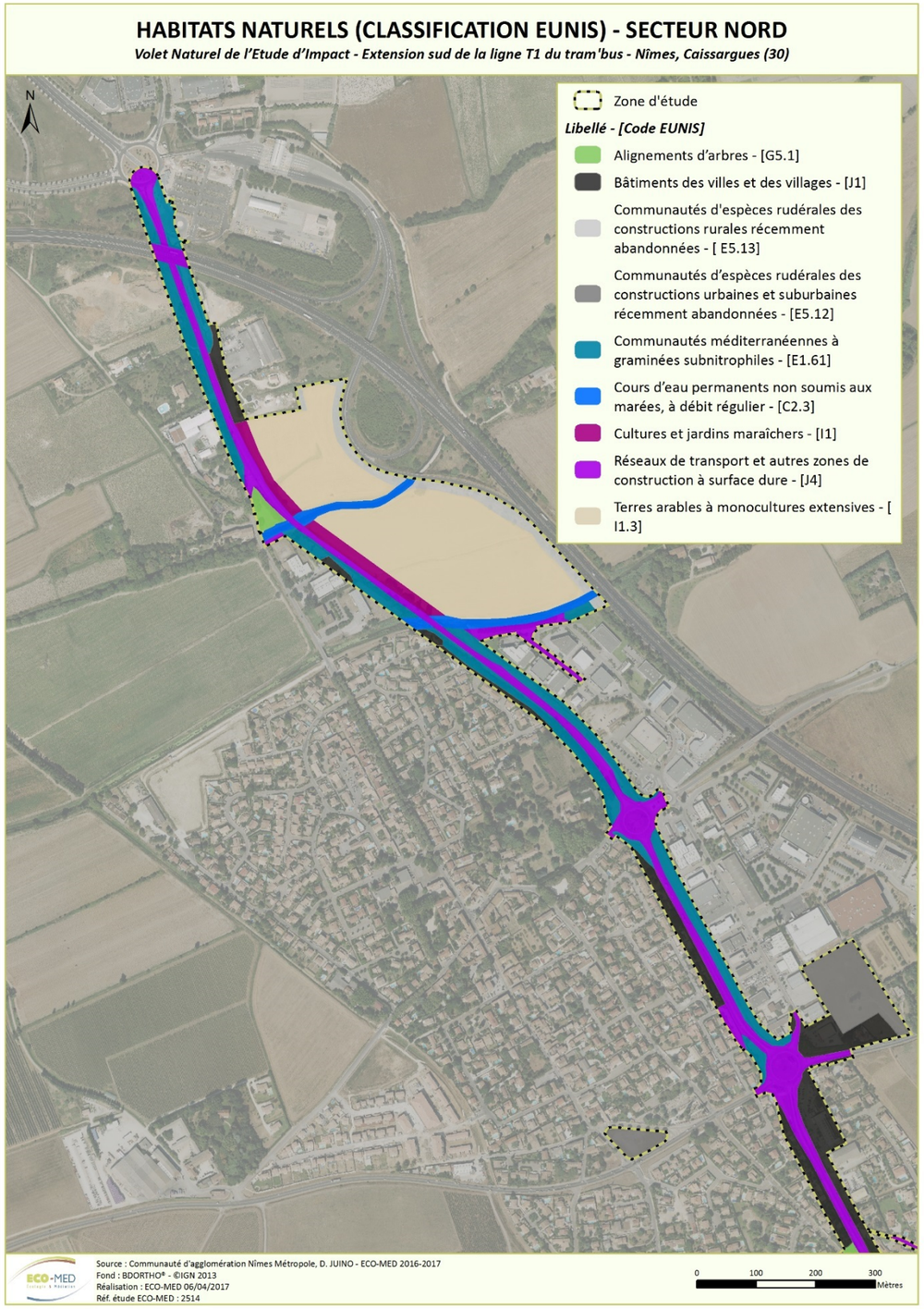
M.LE HENANFF, 20/01/2016, Caissargues (30)

Description et répartition dans la zone d'étude

Menace(s) : Recalibrage, pollution
État de conservation : mauvais (très anthropisés, ripisylve quasi inexistante, utilisation agricole)
Localisation : Deux cours d'eau traversent le nord de la zone d'étude, perpendiculairement
Surface : 0,22 ha
Connectivité avec habitats similaires hors ZE : Connectivité avec le reste du réseau hydrographique

Quatre autres habitats présentent un faible enjeu local de conservation, tandis que les cinq derniers, très anthropisés, présentent un enjeu local de conservation nul à très faible.

Habitat naturel	Surface (en ha)	Typicité	Code EUNIS	EUR 28	Enjeu local de conservation
Terres arables à monocultures extensives	8,30	-	I1.3	-	Très faible
Réseaux de transport et autres zones de construction à surface dure	7,63	-	J4	-	Nul
Communautés méditerranéennes à graminées sub-nitrophiles	5,42	Moyenne	E1.61	-	Faible
Bâtiments des villes et villages	4,88	-	J1	-	Nul
Communauté d'espèces rudérales	4,10	-	E5.12, E5.13	-	Très faible
Garrigues occidentales à *Cistus*	2,49	Bonne	F6.13	-	Faible
Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	3,08	Bonne	I1.53	-	Faible
Cultures et jardins maraichers	0,79	-	I1	-	Faible
Alignements d'arbres	0,75	-	G5.1	-	Très faible



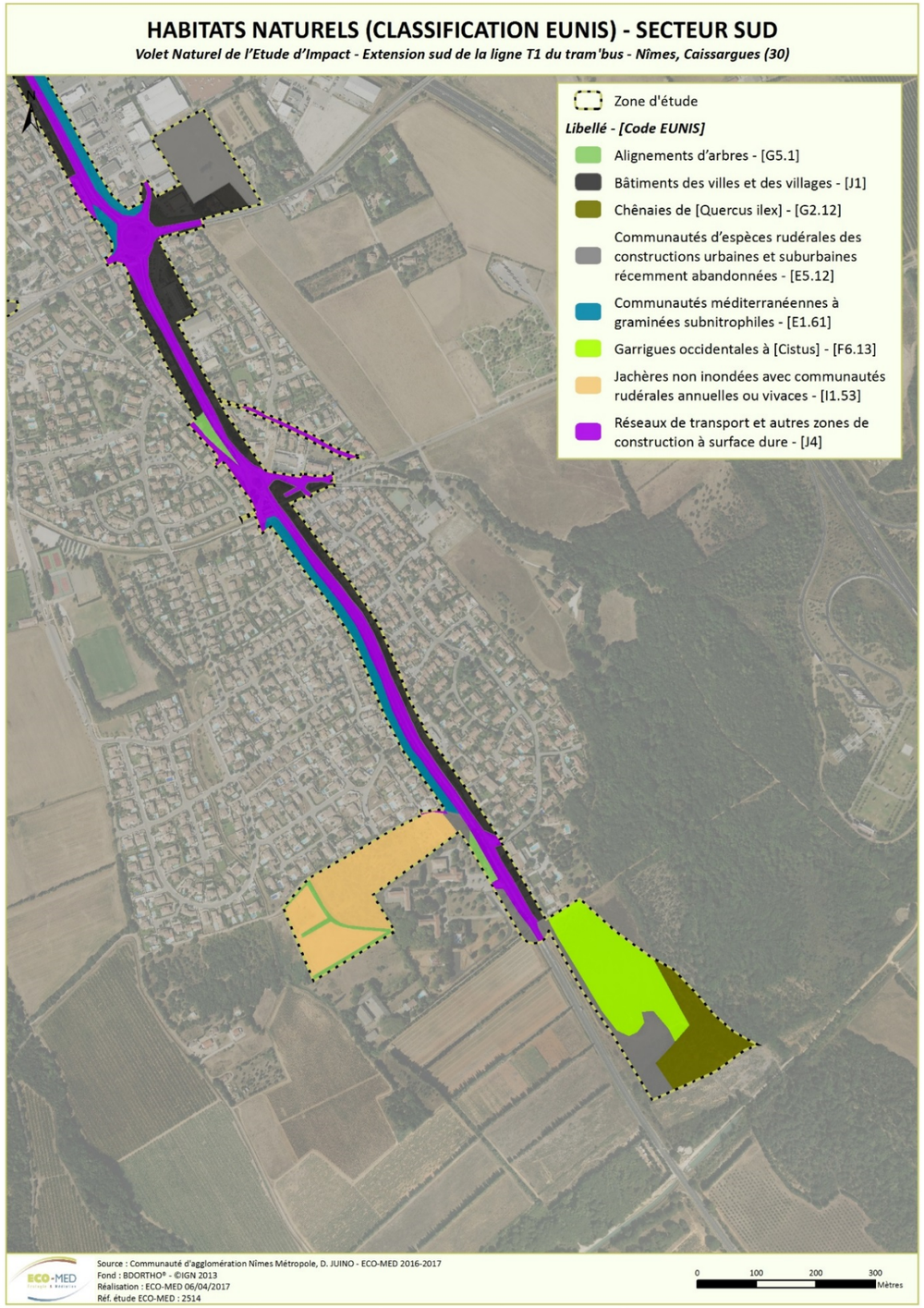


Figure 68 : Habitats naturels – Classification EUNIS

4.2.2.3. Zones humides

Aucune zone humide élémentaire n'est présente au droit du projet ou à proximité (source : données générales DREAL OCCITANIE), la plus proche étant située à environ 2,2 km au nord-est.

Aucun habitat naturel caractéristique d'une zone humide (habitat coté « H ») inscrit dans l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 211-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement), n'a été recensé par le botaniste au sein de la zone d'étude. De même, aucun habitat présentant un recouvrement d'espèces indicatrices de zone humide supérieur à 50% n'a été recensé.

En principe, au vu de la topographie de la zone d'étude, de la hauteur de la nappe d'eau (environ 1 mètre à 1 mètre 50 entre le Vistre et les berges), la probabilité de présence de zones humides est vraiment faible. Les eaux de pluie et de ruissellement sont ainsi canalisées vers les deux cours d'eau empêchant ainsi la création de zones humides.



Aperçu des deux cours d'eau traversés par le projet

H. GUIMIER, 09/05/2016, Caissargues (30)

Cependant, afin d'affiner l'absence ou présence de zones humides au sein de la zone d'étude d'après les arrêtés mentionnés ci-dessus, des prospections pédologiques ont été réalisées le 26 janvier 2017.

A l'issue des prospections de terrain et selon les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009, aucune zone humide n'a été avérée au sein de la zone d'étude.



Figure 69 : Carte de localisation des sondages pédologiques

4.2.2.4. Flore

Une liste de 153 espèces avérées a été dressée, présentée en annexe 2.

Les principaux cortèges sont liés aux milieux anthropisés, avec des espèces rudérales et messicoles, telles que la Moutarde (*Sisymbrium officinale*), le Gratteron fleuri (*Sherardia arvensis*), le Rumex crépu (*Rumex crispus*), le Muflier des champs (*Misopates orontium*) ou encore l'Inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*).

Le long des cours d'eau s'observent également quelques espèces des milieux humides : Ficaire à bulbilles (*Ficaria verna*), Frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*), Benoite commune (*Geum urbanum*).

Le boisement de Chêne vert (*Quercus ilex*) accueille le cortège d'espèce classique de ce type de milieux (Alavert à feuilles étroites *Phillyrea angustifolia*, Garance voyageuse *Rubia peregrina*, Asperge sauvage *Asparagus acutifolius*, Viorne tin *Viburnum tinus*).

Enfin, des espèces typiques des garrigues sur silice ont été relevées au niveau de la garrigue à Ciste : Ciste de Montpellier (*Cistus monspeliensis*), Ciste à feuilles de Sauge (*Cistus salviifolius*), Bruyère à balais (*Erica scoparia*), Hélianthème taché (*Tuberaria guttata*).

4.2.2.4.1. Espèces à enjeu local de conservation fort

- **Espèces avérées ou fortement potentielles**

Aucune espèce présentant un fort enjeu local de conservation n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

- **Espèces non contactées malgré des prospections ciblées**
  - **Tulipe de l'Ecluse (*Tulipa clusiana*) ; PN, LR1**

Cette liliacée était jugée potentielle dans les cultures de la zone d'étude, compte tenu de la bibliographie. Elle a été recherchée à la période favorable mais n'a pas été relevée ; elle est donc considérée comme absente de la zone d'étude.

  - **Staphisaigre (*Delphinium staphisagria*) ; PN, LR1**

Cette renonculacée était jugée potentielle dans les milieux rudéraux tels que les bords des habitations où elle se développe habituellement. Les passages réalisés par le botaniste n'ont pas permis d'avérer cette espèce, qui est de fait considéré comme absente de la zone d'étude.

4.2.2.4.2. Espèces à enjeu local de conservation modéré

Aucune espèce présentant un enjeu local de conservation modéré n'a été avérée ni n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

- **Espèces non contactées malgré des prospections ciblées**
  - **Gagée de Bohème (*Gagea bohemica*) ; PN**

Cette petite liliacée était jugée fortement potentielle sur les bords de garrigues ouverts de la zone d'étude. Elle a été recherchée aux périodes favorables, en vain. Elle est donc jugée absente de la zone d'étude.

  - **Gagée des champs (*Gagea villosa*) ; PN**

Cette seconde espèce de Gagée était jugée fortement potentielle au niveau des cultures de la zone d'étude, compte tenu de la bibliographie, et elle a été recherchée aux périodes favorables. N'ayant pas été observée, elle peut être considérée absente de la zone d'étude.

  - **Pavot cornu (*Glaucium corniculatum*) ; LR2**

Cette papavéracée était jugée fortement potentielle, également au niveau des cultures de la zone d'étude. Elle a été recherchée à la bonne période, sans résultat. Elle est donc jugée absente de la zone d'étude.

4.2.2.4.3. Espèces invasives

Deux espèces invasives ont été recensées au sein de la zone d'étude :

- Le Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*), favorisé par les remaniements des sols ;
- La Canne de Provence (*Arundo donax*), colonisant, entre autres, les bords des cours d'eau.

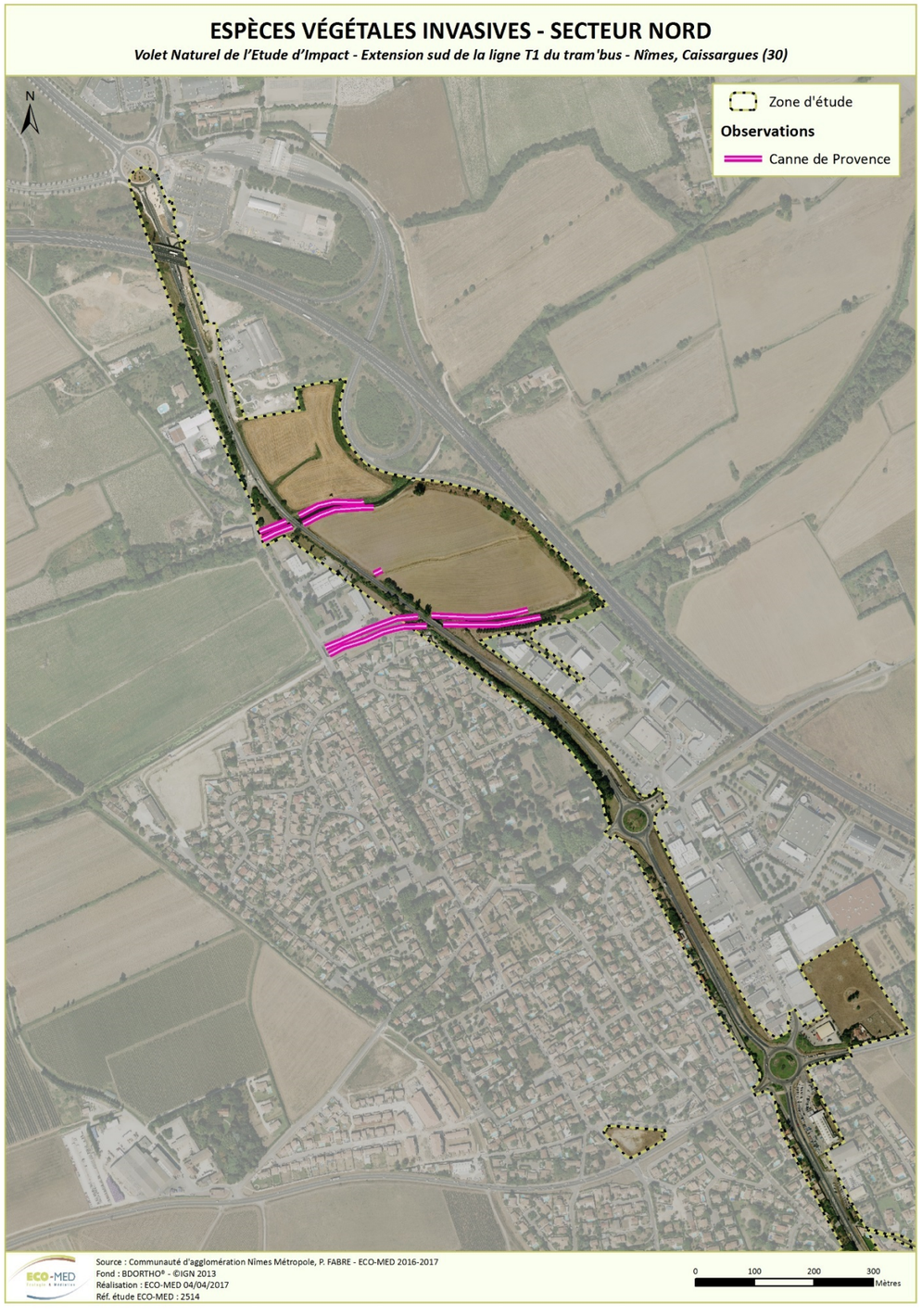


Figure 70 : Carte de localisation des espèces invasives recensées (1/2)



Figure 71 : Carte de localisation des espèces invasives recensées (2/2)

4.2.2.5. Insectes

Une liste de 29 espèces avérées a été dressée, et présentée en annexe 3. Le cortège est assez pauvre ce qui s'explique par une anthropisation assez élevée de la zone d'étude.

4.2.2.5.1. Espèces à enjeu local de conservation modéré

- **Espèces avérées**

Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii* Dale, 1834 [= *Cordulia curtisii* Dale, 1834])

Protection	France	PN2
Liste rouge	France PACA	VU NT
Autre(s) statut (s)	DH2 – DH4 – BE2 – Remarquable ZNIEF PACA	



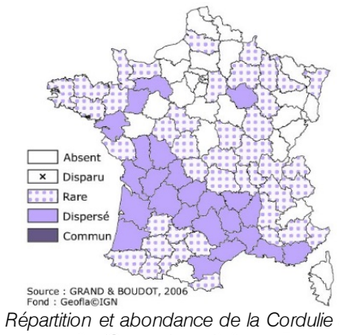
E. IORIO, 29/06/2011, Vallabrègues (30)

Répartition mondiale *:* Sud-ouest de l'Europe
Répartition française : Absent du nord, rare dans le centre et dans l'est, plus répandue dans la moitié Sud notamment sur la façade atlantique et le pourtour méditerranéen
Habitats d'espèce, écologie *:* Très majoritairement dans les eaux courantes (partie calme des grands cours d'eau aux rives boisées) mais peut également se trouver dans les eaux stagnantes (mares, étang, lac, anciennes gravières)
Menaces : Pollution agricole et industrielle, recalibrage des berges

Contexte local :

Dans le secteur d'étude : L'espèce est relativement bien représentée sur les cours d'eau pérennes du Gard, sans y être très abondante.

Dans la zone d'étude : Un imago a été contacté, en vol, en limite de la zone d'étude en bordure du petit cours d'eau tributaire au Vistre. Des habitats de reproduction favorables à cette espèce (rives boisées) se trouvent en aval, mais hors, de la zone d'étude. Les tronçons des deux cours d'eau situés dans le périmètre de la zone d'étude, paraissent globalement peu favorables (absence de ripisylve et donc de chevelu racinaire) à la reproduction de l'espèce



Répartition et abondance de la Cordulie à corps fin (Oxygastracurtisii) en France

- **Espèces non contactées malgré des prospections ciblées**

- **Diane (Zerynthia polyxena);** PN2, DH4, BE2

Cette espèce a fait l'objet de prospections ciblées (notamment ciblées sur les chenilles et pontes) à la bonne période. Malgré la présence de sa plante-hôte, l'Aristoloche à feuilles rondes (*Aristolochia rotunda*), aucun individu (ni ponte, ni chenille, ni imago) de l'espèce n'a été détecté. Etant donné la facilité habituelle de détection de chenilles en mai, l'absence d'observation nous permet de conclure à une assez, voire très faible potentialité de présence de l'espèce sur la zone d'étude.

4.2.2.5.2. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	**Echiquier d'Ibérie** (*Melanargia lachesis*)	Négligeable	-	1 individu recensé. L'espèce est assez commune dans le secteur géographique.

4.2.2.5.3. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux insectes



Figure 72 : Enjeux relatifs aux insectes (1/2)



Figure 73 : Enjeux relatifs aux insectes (2/2)

4.2.2.6. Poissons

La zone d'étude est traversée par deux cours d'eau (le Vistre de la Fontaine et le Vieux Vistre). Au vu des caractéristiques du projet et de la physionomie des cours d'eau, aucune prospection spécifique n'a été menée concernant les poissons. En revanche, les recherches bibliographiques réalisées ont permis de relever la présence d'une espèce à enjeu fort, l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*).

Un troisième cours d'eau (le Mirman), à sec la plupart du temps, est également présent au Sud de la zone d'étude. Il est particulièrement canalisé et comprend de nombreux seuils très peu favorables à la présence de poissons.

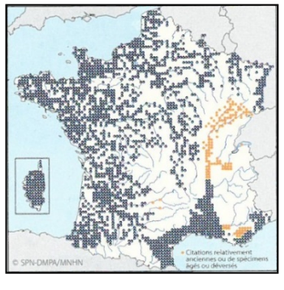
4.2.2.6.1. Espèces à enjeu local de conservation fort

▶ **Espèces avérées**

Anguille européenne (*Anguilla anguilla [Linnaeus, 1758]***)**

Protection BE3 ***IUCN France*** CR	 *E.QUINTINO DOS SANTOS, 27/07/12, Gardon (30).*

Répartition mondiale : On trouve l'espèce entre le cercle polaire arctique (Islande), le Tropique du Cancer (Maroc), 15°W (Irlande et Islande) et 45°E (mer Noire), dans tous les hydrosystèmes communiquant avec l'atlantique et le méditerranée
Répartition française : En France elle se retrouve pratiquement dans tous les bassins dans la partie médiane et basse
Ecologie : L'Anguille est un Grand migrateur amphihalin catadrome. Elle se reproduit vraisemblablement en Mer des Sargasses par 400 mètres de fond avant d'y mourir. Les civelles (forme juvénile de l'anguille) alors arrivent en septembre près du littoral européen, méditerranéen et nord-africain, et entament une migration en estuaire durant l'hiver.
Elle colonise tous les milieux aquatiques continentaux accessibles, depuis les estuaires jusqu'à l'amont des bassins versants sans pour autant atteindre l'étage montagnard
Menaces : Migratrice, l'espèce est menacée par l'anthropisation des milieux et la rupture des continuités écologiques empêchant la dévalaison et/ou la montaison. Les civelles (forme juvénile de l'anguille) font l'objet d'une forte pression économique entrainant diverses formes de braconnage.
L'espèce se révèle un excellent bioindicateur notamment pour sa capacité de bioaccumulation des PCBs

Contexte local : ***Dans le secteur d'étude :*** La présence de l'Anguille européenne est connue sur le Vistre. ***Dans la zone d'étude :*** *Effectif :* Aucun individu n'a été observé au sein de la zone d'étude. Néanmoins la présence de l'espèce, en transit, est jugée fortement potentielle compte tenu de l'absence de seuil entre la donnée de présence de l'espèce en aval à quelques centaines de mètres du projet et la zone d'étude. *Habitat de la zone d'étude exploité par l'espèce* : l'Anguille européenne est potentiellement présente en transit dans les deux cours d'eau traversés par la zone d'étude, au nord.	 *Répartition de l'Anguille européenne en France* *Source : KEITH & ALLARDI, 2011*
Rôle et importance de la zone d'étude pour l'espèce : les deux cours d'eau traversés par la zone d'étude ne sont pas favorables à la reproduction ou au repos de l'Anguille européenne compte tenu de l'absence d'abris au niveau des berges (souches, racines…).	

4.2.2.7. Amphibiens

Les deux cours d'eau traversés par la zone d'étude sont peu attractifs pour le cortège batrachologique local en raison du courant relativement important et de la présence de poissons (risque de prédation) qui n'offrent pas de conditions favorables à la reproduction et au développement embryonnaire.

Deux espèces communes à faible enjeu local de conservation ont été contactées au sein de la zone d'étude : la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) et le Crapaud commun (*Bufo bufo*). Elles sont mentionnées dans le tableau ci-dessous et listées en annexe 4 du rapport. Signalons également la présence d'une espèce à enjeu nul (Grenouille rieuse - *Pelophylax ridibundus*).

4.2.2.7.1. Espèces à enjeu local de conservation modéré

- **Espèces avérées ou fortement potentielles**

Aucune espèce d'amphibien à enjeu local de conservation modéré n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

- **Espèces non contactées malgré des prospections ciblées**

- **Grenouille de Perez (Pelophylax perezi) ; PN3, DH5, BE3**

La Grenouille de Perez est abondante en petite Camargue et apprécie les fossés et petits cours d'eau localement. Ni les prospections nocturnes ni les prospections diurnes (espèce ayant une activité vocale le jour) n'ont permis d'avérer la présence de cette espèce malgré une pression de prospection jugée satisfaisante et à la bonne période de son calendrier écologique. Ainsi, celle-ci est considérée comme absente de la zone d'étude.

- **Pélodyte ponctué (Pelodytes punctatus) ; PN3, BE3**

Le Pélodyte ponctué est une espèce pionnière à grandes capacités de dispersion et pouvant profiter de pièces d'eau temporaires (fossés, dépressions, lavognes) pour la reproduction. Aucun habitat favorable à la reproduction n'a été recensé au sein de la zone de projet et aucun individu, en phase terrestre, n'a été contacté. La présence de cette espèce est par conséquent jugée faiblement potentielle.

4.2.2.7.2. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	**Crapaud commun** (*Bufo bufo*)	Négligeable	PN3, BE3	La présence d'un individu adulte, écrasé, a été constaté au sein de la zone d'étude. Aucun habitat favorable à la reproduction n'est présent localement, l'espèce exploitant les habitats de friches en phase terrestre.
	**Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*)	Négligeable	PN3, BE3	Un individu chanteur de Rainette méridionale a été entendu lors d'une prospection nocturne dans un jardin (vraisemblablement dans une piscine) au Sud dans la zone d'étude.

4.2.2.7.3. Espèce à enjeu local de conservation nul

La présence de la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) a été avérée au niveau du Vieux Vistre au nord de la zone d'étude. Cette espèce introduite présente un enjeu local de conservation nul et est susceptible de se reproduire au sein des cours d'eau.

4.2.2.7.4. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux amphibiens

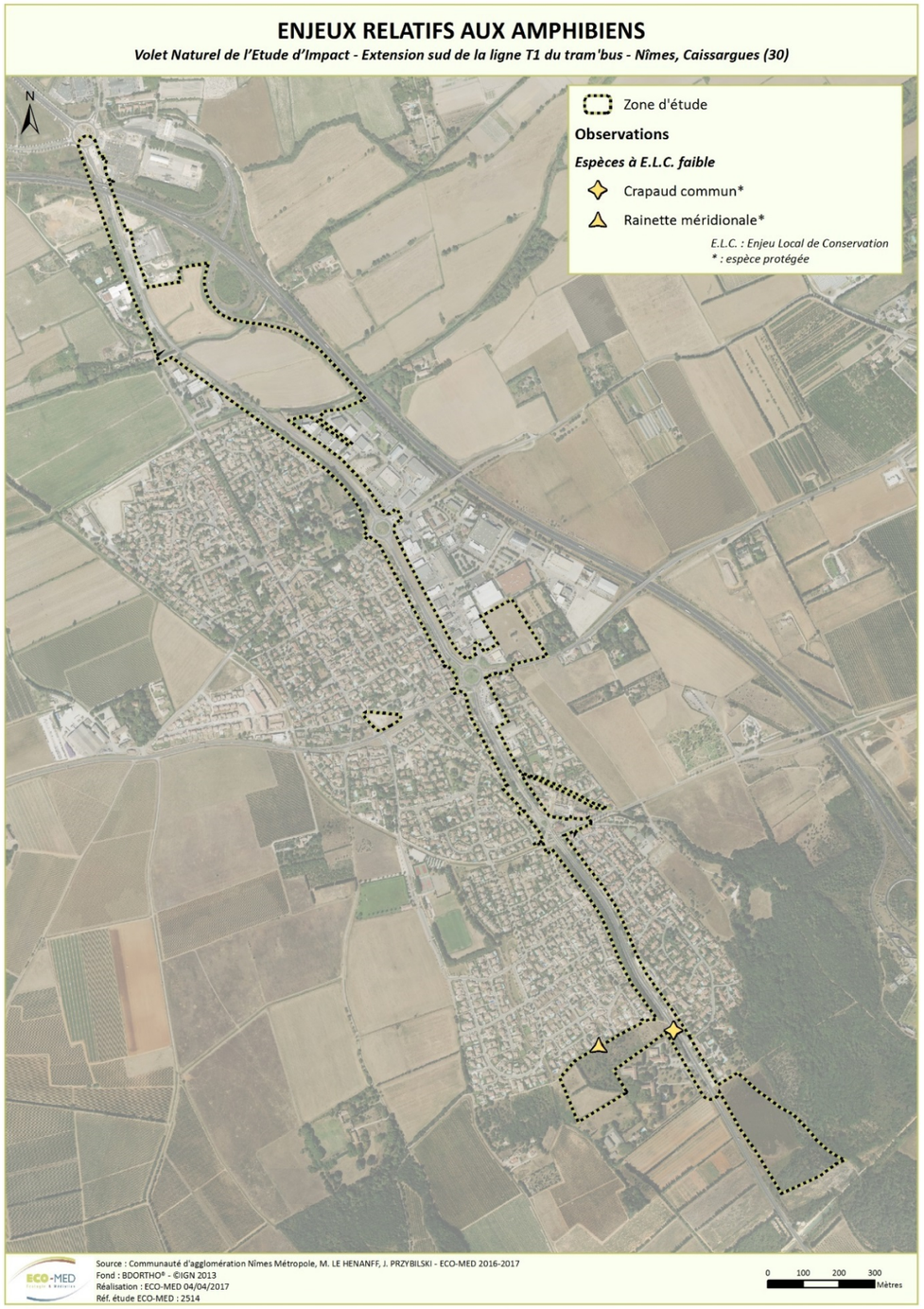


Figure 74 : Enjeux relatifs aux amphibiens

4.2.2.8. Reptiles

La zone d'étude est globalement peu favorable au cortège herpétologique local. En effet les zones de cultures au nord et les bords de route sont généralement délaissés en raison du dérangement (bruit) et du risque d'écrasement. Les habitats les plus attractifs correspondent aux secteurs de friches (terrain militaire au centre est, ancienne pâture et lisières de la cistaie au sud).



A. DUBOIS, 12/10/2016, Caissargues (30)



P. FABRE, 22/03/2016, Caissargues (30)

Aperçu d'habitats favorables aux reptiles

Les prospections réalisées ont permis de recenser la présence de deux espèces communes à faible enjeu local de conservation : la Tarente de Maurétanie et le Lézard des murailles. Aucune espèce à enjeu notable (à minima modéré) n'est jugée fortement potentielle.

Les espèces avérées sont listées dans le tableau ci-après et mentionnées en annexe 5.

4.2.2.8.1. Espèces à enjeu local de conservation modéré

- **Espèces avérées ou fortement potentielles**

Aucune espèce de reptile à enjeu local de conservation n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

- **Espèces non contactées malgré des prospections ciblées**

- **Couleuvre à échelons (Rhinechis scalaris) ; PN3, BE3**

La présence de la Couleuvre à échelons (*Rhinechis scalaris*) était pressentie au sein de la zone d'étude et notamment le secteur en friche et pâture au sud-ouest, destiné à accueillir un parc relais. Malgré la réalisation de passages à la bonne période du calendrier écologique, aucun individu n'a été contacté. L'espèce est donc considérée comme absente.

4.2.2.8.2. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	**Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*)	Faible	PN2, BE2, DH4	Trois observations de Lézard des murailles ont été faites dans la zone d'étude. L'espèce réalise la totalité de son cycle biologique au sein de la zone d'étude.
	**Tarente de Maurétanie** (*Tarentola m. mauritanica*)	Faible	PN3, BE3	La Tarente de Maurétanie a été rencontrée à 4 reprises au sein de la zone d'étude. Espèce anthropophile, elle affectionne toutes les zones de bâti ou rudérales (murs d'enceinte, blocs rocheux, buses bétonnées).

4.2.2.8.3. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux reptiles



Figure 75 : Enjeux relatifs aux reptiles

4.2.2.9. Oiseaux

A l'issue de ces journées de prospection, une liste de 42 espèces avérées a été dressée et présentée en annexe 6.

La zone d'étude se situe au sein de la commune de Caissargues et concerne essentiellement les habitats naturels et anthropiques situés de part et d'autre de la route départementale D42. Dans l'ensemble, les habitats présents dans la zone d'étude montrent une naturalité très faible liée à une pression anthropique forte.

Malgré l'observation d'une richesse spécifique élevée, les espèces contactées appartiennent à un cortège ayant de faibles exigences écologiques, commensales de l'Homme et emblématiques des zones urbaines à péri-urbaines.

Toutefois, onze espèces à enjeu local de conservation notable ont été contactées lors des inventaires. La plupart était en chasse ou bien en déplacement *via* la zone d'étude, tandis que d'autres se reproduisent *in situ*.

Les monographies présentées ci-dessous concernent les espèces avérées à enjeu local de conservation modéré. Les espèces à enjeu faible feront, quant à elles, l'objet d'une description simplifiée.

4.2.2.9.1. Espèces à enjeu local de conservation fort

- **Espèces avérées ou fortement potentielles**

Aucune espèce d'oiseau à fort enjeu local de conservation n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

- **Espèce non contactée malgré des prospections ciblées**

- **Outarde canepetière (Tetrax), PN3, DO1, BE2 ;**

Cette espèce est bien représentée localement comme le montre la carte 5, délimitant les domaines vitaux des populations d'Outarde canepetière au sein du secteur d'étude, dans le cadre du Plan national d'actions en faveur de l'espèce.

Des prospections ciblées sur cette espèce ont été réalisées durant les périodes hivernales, de regroupement prénuptial et de reproduction, au sein des habitats de la zone d'étude pouvant potentiellement être favorables à l'espèce.

Néanmoins, aucun individu n'a été observé lors de ces inventaires et les milieux soumis à de fortes pressions anthropiques s'avèrent ne pas être favorables à l'espèce lors des différentes phases de son cycle biologique.

4.2.2.9.2. Espèces à enjeu local de conservation modéré

- **Espèces avérées**

Bondrée apivore *(Pernis apivorus [Linné, 175])*

Protection PN3	
UICN France LC	*F. PAWLOWSKI, 05/08/2012, Gap (05)*
Autre(s) statut (s) DO1, BE2, BO2	

Répartition mondiale *:* Nicheuse paléarctique, la Bondrée apivore est une espèce migratrice qui hiverne en Afrique.
Répartition française : La Bondrée se reproduit dans la majeure partie de la France, excepté le bassin méditerranéen et la Corse
Habitats d'espèce, écologie *:* Plutôt forestière, elle nidifie toutefois souvent à proximité de zones ouvertes, dans lesquelles elle recherche les hyménoptères dont elle se nourrit presque exclusivement.
Menaces : La destruction de son habitat (bocage notamment) et l'utilisation non raisonnée d'insecticides pourraient avoir des conséquences à long terme sur la Bondrée apivore.

Contexte local :

Dans le secteur d'étude : La Bondrée apivore est peu représentée dans le secteur d'étude à la faveur des zones boisées situées dans la partie septentrionale du département du Gard.

Dans la zone d'étude : Un individu de Bondrée apivore a été observé en vol, à proximité de la zone d'étude, lors de la matinée de prospection du 01 juin 2016.
L'espèce n'est pas connue nicheuse au sein de la commune de Caissargues, ni dans les communes alentours notamment en raison de la faible disponibilité en boisements pouvant être favorables à la nidification de cette espèce d'affinité forestière.
Bien qu'une partie de la zone d'étude (partie sud) concerne une zone boisée (bois de Signan), aucun indice de nidification n'a été avéré au sein de ce dernier et ce, malgré une recherche attentive ciblée sur cette espèce.
Au regard des éléments décrits ci-avant, la Bondrée apivore n'est pas jugée nicheuse au sein de la zone d'étude. Toutefois, les zones naturelles sont susceptibles d'être exploitées occasionnellement lors des recherches alimentaires de l'espèce.


Aire de reproduction française

Martin-pêcheur d'Europe *(Alcedo atthis [Linné, 1758])*

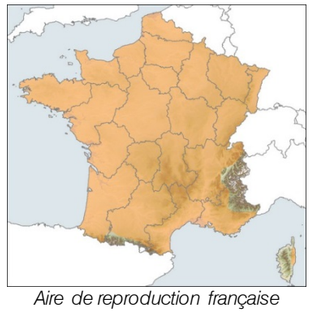
Protection PN3	
IUCN France LC	
Autre(s) statut (s) *DO1, BE2*	*S. CABOT, 11/11/2014, Arles (13)*

Répartition mondiale *:* Nicheur paléarctique, le Martin-pêcheur d'Europe est présent toute l'année en Europe, mais on observe des mouvements d'individus en hiver.
Répartition française : En France, il est présent dans, la plupart des départements excepté dans les secteurs d'altitude (Alpes, Pyrénées et Corse notamment).
Habitats d'espèce, écologie *:* Piscivore, l'espèce fréquente différents types de zones humides (rivières, étangs, etc.). Il creuse une cavité dans les berges meubles pour y établir son nid.
Menaces : L'artificialisation des berges des cours d'eau et la pollution de ces derniers ont un impact négatif sur l'espèce.

Contexte local :

Dans le secteur d'étude : Localement, l'espèce est bien représentée notamment le long des canaux et cours d'eau permanents.

Dans la zone d'étude : Un individu a été observé en vol le long d'un affluent du Vieux Vistre, dans la partie nord de la zone d'étude.
Les berges des cours d'eau qui interceptent la zone d'étude peuvent convenir à la nidification du Martin-pêcheur d'Europe tandis que les cours d'eau sensu stricto sont favorables à son alimentation.
Au regard des éléments décrits ci-avant, un individu a été vu et l'habitat au sein de la zone d'étude est favorable à la nidification même si la reproduction n'a pas été constatée.


Aire de reproduction française

- **Espèces non contactées malgré des prospections ciblées**

- **Huppe fasciée (Upupa epops), PN3, BE3; Petit-duc scops (*Otus scops*), PN3, BE2**

La Huppe fasciée et le Petit-duc scops sont des espèces insectivores et cavicoles qui dépendent de la présence conjointe d'arbres à cavités pour se reproduire et de zones ouvertes à semi-ouvertes pour s'alimenter.
Ces espèces se rencontrent souvent en situation péri-urbaine où elles trouvent une mosaïque d'habitats convenant à leurs exigences écologiques. C'est pour cette raison que ces espèces avaient été jugées fortement potentielles lors du pré-diagnostic écologique (réf. : 1601-2514-EM-RP-AMG-TRAM-Nîmesmétropole-Caissargues30-2).
Toutefois, malgré une recherche attentive ciblée sur ces espèces, aucun contact n'a permis d'avérer leur présence au sein de la zone étudiée. De plus, la zone d'étude s'avère être peu favorable à la nidification de ces espèces cavicoles au regard de la très faible disponibilité en arbres à cavités.

- **Œdicnème criard (Burhinus oedicnemus), PN3, DO1, BO2, BE2; Pipit rousseline (Anthus campestris), PN3, DO1, BE2**

L'Œdicnème criard et le Pipit rousseline affectionnent les zones ouvertes et occasionnellement les secteurs remaniés pour se reproduire.
Certains secteurs de la zone d'étude tels que les friches ou bien les zones remaniées étaient susceptibles de convenir aux exigences écologiques de ces espèces. C'est pour cette raison que ces espèces avaient été jugées fortement potentielles lors du pré-diagnostic écologique (réf. : 1601-2514-EM-RP-AMG-TRAM-Nîmesmétropole-Caissargues30-2).
Toutefois et malgré une recherche attentive ciblée sur ces espèces, aucun contact n'a permis d'avérer leur présence au sein de la zone étudiée ; la faible naturalité des milieux soumis à de fortes pressions anthropiques s'avèrent ne pas être favorables à la nidification de ces espèces.

4.2.2.9.3. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

Les inventaires ont permis d'avérer neuf espèces à faible enjeu local de conservation. Certaines d'entre elles se reproduisent au sein de la zone d'étude alors que d'autres viennent uniquement s'y alimenter en période de reproduction.

Chacune de ces espèces ainsi que leur statut biologique sont présentés en détail dans le tableau ci-dessous.

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	**Rougequeue à front blanc** (*Phoenicurus phoenicurus*)	Faible	PN3, BE2	Le Rougequeue à front blanc est bien représenté dans le département du Gard. Deux mâles chanteurs sont cantonnés dans la partie Sud de la zone d'étude, à proximité de cette dernière. Les habitats de la zone d'étude ne semblent pas être utilisés par ces couples nicheurs.
	**Héron cendré** (*Ardea cinerea*)	Très faible	PN3, BE3	Le Héron cendré est bien représenté localement Un individu de Héron cendré a été observé en alimentation dans un des cours d'eau interceptés par la zone d'étude (Vistre de la Fontaine). Les habitats de la zone d'étude ne sont pas favorables à la nidification de l'espèce.

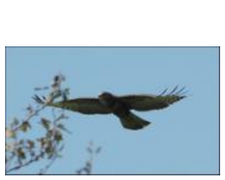
Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	**Epervier d'Europe** (*Accipiter nisus*)	Très faible	PN3, BO2, BE2	L'Epervier d'Europe est bien représenté localement. Un individu a été observé en chasse à proximité du Bois de Signan, dans la partie Sud de la zone d'étude. Bien que ce boisement soit favorable à la nidification de cette espèce, aucun indice de reproduction n'y a été avéré malgré une recherche attentive.
	**Buse variable** (*Buteo buteo*)	Très faible	PN3, BO2, BE2	La Buse variable est bien représentée localement. Un individu a été observé en chasse à proximité du Bois de Signan, dans la partie Sud de la zone d'étude. Bien que ce boisement soit favorable à la nidification de cette espèce, aucun indice de reproduction n'y a été avéré malgré une recherche attentive.
	**Tourterelle des bois** (*Streptopelia turtur*)	Faible	C, BO2, BE3	La Tourterelle des bois est bien représentée localement. Un couple en parade a été observé au sein du Bois de Signan, dans la partie Sud de la zone d'étude. Un couple s'y reproduit possiblement.
	**Pic épeichette** (*Dendrocopos minor*)	Faible	PN3, BE2	Le Pic épeichette est régulièrement observé au sein du secteur d'étude sans être pour autant commun. L'observation conjointe de plusieurs cavités typiques de l'espèce et d'un

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
				individu territorial au sein du Bois de Signan laisse suggérer de la nidification d'un couple dans cette localité de la zone d'étude.
	**Hirondelle de fenêtre** (*Delichon urbicum*)	Très faible	PN3, BE2	L'Hirondelle de fenêtre est bien représentée localement. Plusieurs individus ont été observés en vol, au-dessus de la zone d'étude, probablement en alimentation. Toutefois, les habitats de la zone d'étude ne sont pas favorables à la nidification de cette espèce.
	**Loriot d'Europe** (*Oriolus oriolus*)	Faible	PN3, BE2	Le Loriot d'Europe est régulièrement observé au sein du secteur d'étude sans être pour autant commun. L'observation d'un couple et les vocalises répétées d'un mâle laissent suggérer la nidification possible d'un couple au sein du Bois de Signan, situé dans la partie Sud de la zone d'étude.
	**Moineau friquet** (*Passer montanus*)	Faible	PN3, BE3	Le Moineau friquet est bien représenté localement. De nombreux couples de cette espèce ont été contactés au sein du terrain militaire concerné par la zone d'étude. Les quelques arbres, la vieille bâtisse ainsi que l'habitat de friche sont favorables à la nidification ainsi qu'aux recherches alimentaires de l'espèce.

4.2.2.9.4. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux oiseaux

Il est à noter que les espèces à enjeu faible mais non nicheuses pour lesquelles l'importance de la zone d'étude est très faible (transit, halte migratoire, alimentation...) ne sont pas représentées.

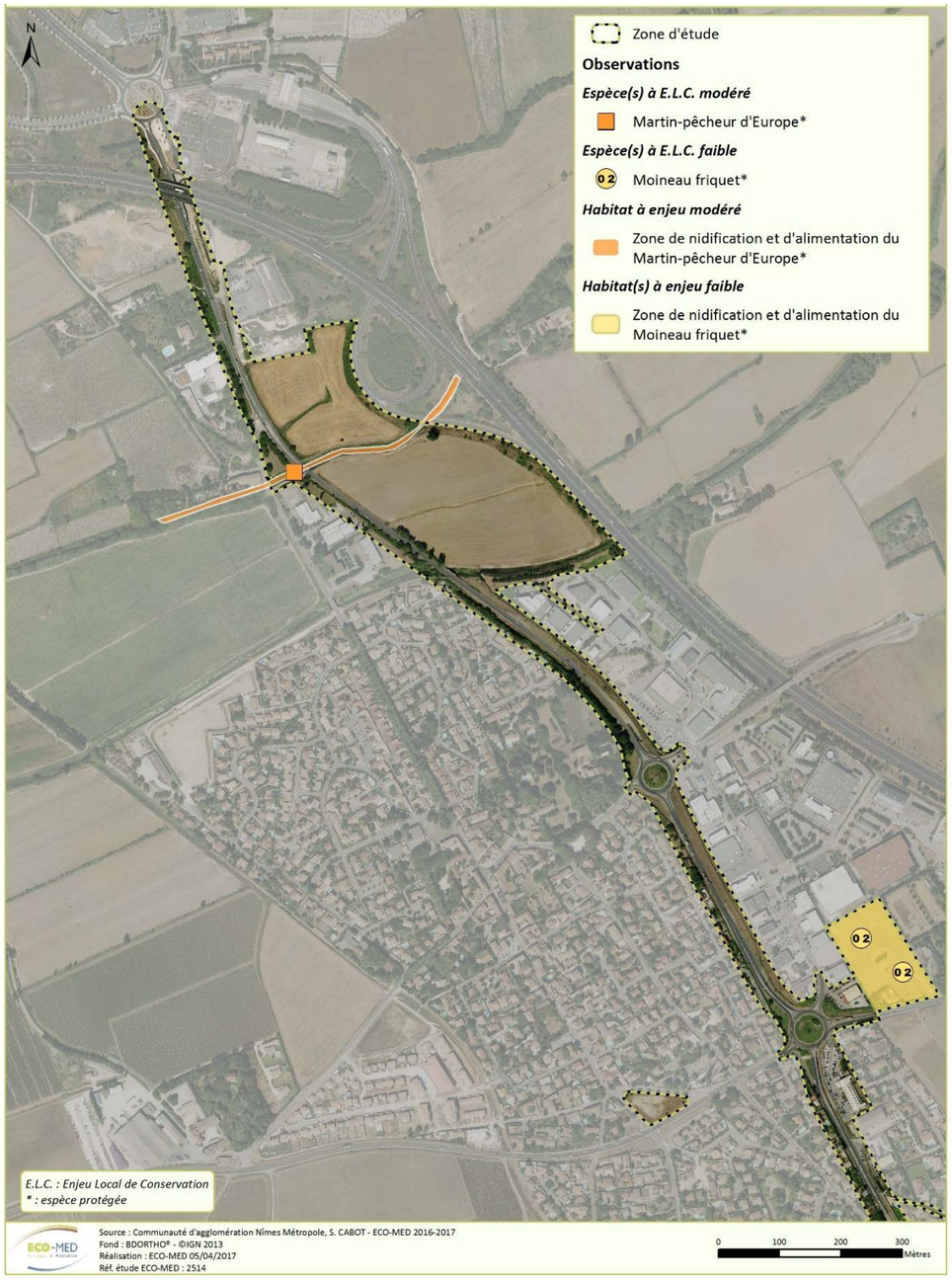


Figure 76 : Enjeux relatifs aux oiseaux SECTEUR NORD (1/2)

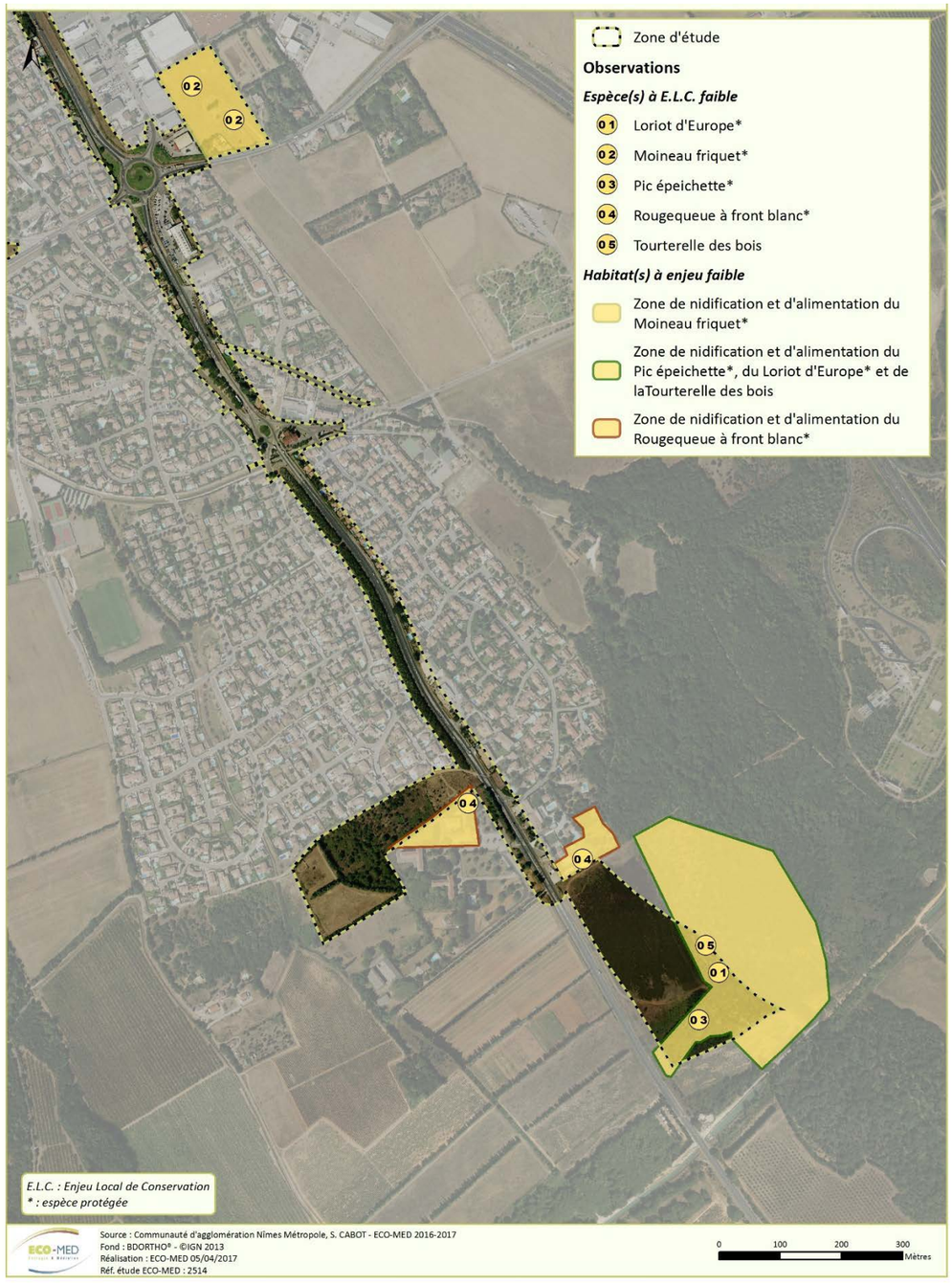


Figure 77 : Enjeux relatifs aux oiseaux SECTEUR SUD (2/2)

4.2.2.10. Mammifères

A l'instar des rapaces et autres oiseaux de grande taille, les chiroptères sont des animaux utilisant des territoires plus ou moins importants en fonction de l'espèce (distance gîte-terrain de chasse de 1 à 40 km maximum ; plus de 1000 km pour les déplacements des espèces migratrices). Les inventaires réalisés sur la zone d'étude nous apportent des informations de présence en termes de chasse (contact au détecteur) ou de gîte.

Les données disponibles (source : INPN, RUFRAY V. et al., 2009, BDD ECO-MED) font état de la présence de plusieurs espèces en périphérie de la zone d'étude. Certaines sont considérées comme fortement potentielles dans la présente analyse. En effet, leur fréquentation nocturne de la zone d'étude ne pourrait être démontrée (ou infirmée) qu'à l'aide de campagnes de radiopistage, campagnes lourdes techniquement et financièrement. L'analyse est bien entendue affinée en fonction des distances moyennes gîte-zones de chasse, connues pour chaque espèce. Enfin, compte tenu des lacunes dans les connaissances en chiroptérologie, d'autres espèces, non connues dans le secteur d'étude, sont considérées comme fortement potentielles sur la zone d'étude, soit en chasse, soit en gîte.

10 espèces de chiroptères ont été contactées en transit et/ou en chasse sur la zone d'étude et 4 sont jugées fortement potentielles. Précisons que les espèces fortement potentielles à enjeu local de conservation très fort, fort ou modéré seront considérées au même titre que les espèces avérées, au vu des données locales attestant de leur présence à proximité et des habitats favorables présents sur la zone d'étude.

Les espèces potentielles à enjeu local de conservation faible (Oreillard gris, Hérisson d'Europe) ne seront en revanche pas présentées, de même pour les espèces avérées à enjeu local de conservation très faible (Lièvre d'Europe, Ragondin).

La liste des 17 espèces avérées est présentée en annexe 7.

4.2.2.10.1. Intérêts du secteur vis-à-vis des chauves-souris

- **Contexte chiroptérologique local :**

Le Gardon et ses gorges au nord, la Camargue gardoise au sud, bordée par le bassin versant du Rhôny.

- **Gîtes :**

La zone d'étude et ses alentours proches présentent 3 types de gîtes potentiels :

- Les **bâtis** : plusieurs bâtis dont une maison abandonnée au nord de la zone apparaissent favorables pour les espèces telles que les pipistrelles ou le Murin à oreilles échancrées par exemple ;
- Les **fissures** : les interstices au niveau du tablier du pont le plus au nord, celles d'un toit d'un bâtiment militaire ainsi que les fissures d'une bouche d'évacuation des eaux d'un petit pont sont des gîtes propices autant pour l'été que pour l'hiver pour les pipistrelles, la Noctule de Leisler, la Sérotine commune, le Molosse de Cestoni, le Murin de Daubenton, etc. ;
- Les **arbres** : plusieurs arbres isolés, en alignements ou en boisements disposent de micro habitats (écorces décollées, caries, tronc creux, etc.) attractifs pour des espèces à tendance arboricole comme la Pipistrelle pygmée, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, etc.



Différents gîtes favorables dans ou à proximité de la zone d'étude : maison abandonnée et arbre-gîte (tronc creux), évacuation des eaux de pluie d'un pont, fissure sur le faîtage de toits (de gauche à droite)
J. PRZYBILSKI, 16/05/2016, Caissargues (30)

- **Zones de chasse :**

On retrouve 3 grands ensembles d'habitats de chasse exploités par le cortège chiroptérologique local :

- Les **lisières et les boisements** : De nombreux alignements d'arbres sont parcourus par les espèces dites de lisière, il s'agit des espèces les plus communes ou opportunistes telles que les pipistrelles pygmée, commune, de Kuhl, la Sérotine commune. Par ailleurs, la chênaie au Sud de la zone d'étude est un habitat de chasse attirant l'ensemble du cortège local dont des espèces à tendance forestière le Murin à oreilles échancrées et la Pipistrelle de Nathusius ;
- Les **milieux ouverts à semi-ouverts** : Les friches à graminées bordant les routes, la jachère rudérale et la garrigue à cistes au Sud sont des territoires exploités de manière plus faible par les espèces communes (Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune, Sérotine commune), survolés par d'autres (Molosse de Cestoni, Noctule de Leisler), mais aussi par des espèces de plus fort intérêt telles que le Minioptère de Schreibers ;
- Enfin, les **cours d'eau** : le Vieux Vistre et le Vistre de la Fontaine qui lui est parallèle ont été fortement fréquentés par tout le cortège local. Malgré une portion dénudée de ripisylve, le Minioptère de Schreibers, le Murin à oreilles échancrées, la Pipistrelle de Nathusius et les espèces communes (pipistrelles, Sérotine) ont été avérés à plusieurs reprises.



Faciès des habitats de chasse avérés de la zone d'étude : lisière et boisement mâture, friche arborée et cours d'eau (ici, le Vieux Vistre)
J. PRZYBILSKI, 16/05/2016, Caissargues (30)

Zones de transit :

La zone d'étude est longée de façon discontinue par **des alignements d'arbres**, peu de corridors arborés sont donc présents à une échelle plus large que la zone d'étude (corridors dits principaux). Néanmoins, **la lisière du boisement** au Sud structure un axe de transit intéressant pour la plupart des espèces. Les pipistrelles, le Minioptère, les murins sont des espèces qui peuvent exploiter ces corridors.

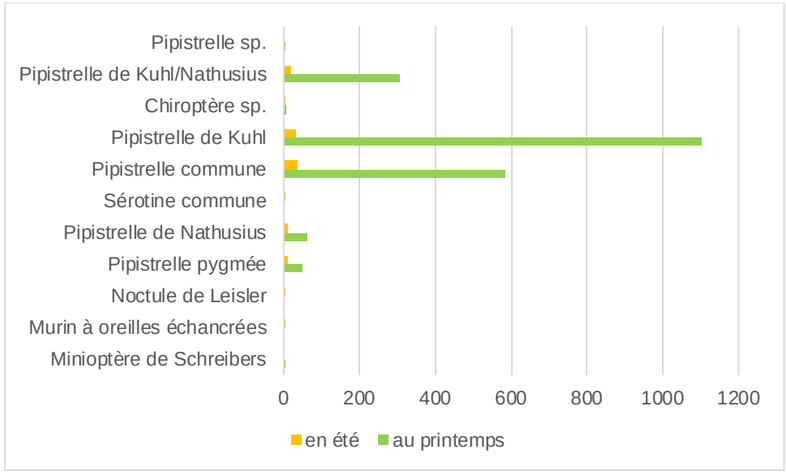
Par ailleurs, **le Vieux Vistre et le Vistre de la Fontaine** sont des corridors importants au vu de la distance que les chiroptères peuvent parcourir le long de ces cours d'eau. Toutes les espèces avérées y ont été contactées.



Les corridors de transit avérés de la zone d'étude : alignements d'arbres et cours d'eau (ici, le Vistre de la Fontaine)
J. PRZYBILSKI, 19/07/2016, Caissargues (30)

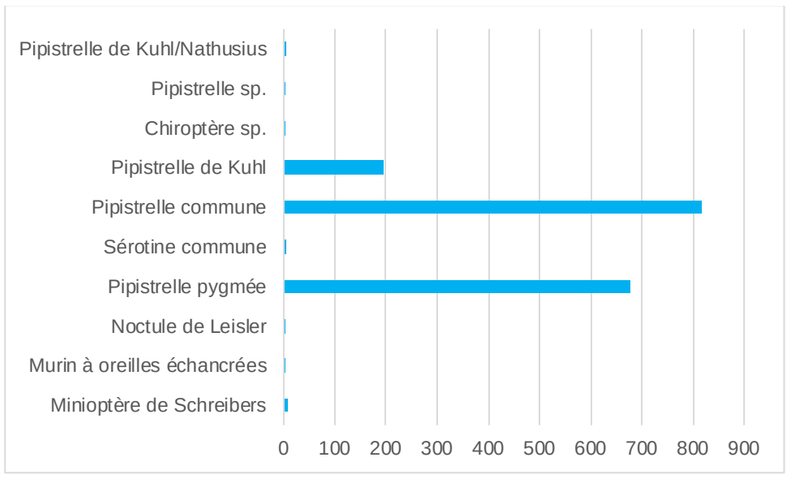
Niveau d'activité (Anabat) :

L'activité en sous-bois au printemps a été forte et permanente avec plus de 50% des contacts correspondant à la Pipistrelle de Kuhl, quasiment 30% de Pipistrelle commune et 15% de Pipistrelle de Nathusius potentielle (chevauchement des fréquences avec la Pipistrelle de Kuhl). En été, le nombre total de contacts a été bien plus faible avec une activité jugée moyenne (plus de 2000 contre une centaine), cela peut être lié à la variabilité de choix des territoires de chasse d'un soir à un autre ou d'une saison à une autre.



Répartition du nombre de contacts par espèces identifiées dans le boisement de la zone d'étude au printemps et en été
J. PRZYBILSKI, 16/05/2016 et 19/07/2016, Caissargues (30)

Le détecteur sur le Vieux Vistre n'ayant pas fonctionné au printemps, seules les données d'été sont disponibles. On remarque néanmoins que le cortège présent est quasiment identique à celui identifié en sous-bois. Par ailleurs, l'activité y a été forte et permanente avec plus de 500 contacts/heure.



Répartition du nombre de contacts par espèces identifiées sur le Vieux Vistre en été
J. PRZYBILSKI, 19/07/2016, Caissargues (30)

4.2.2.10.2. Espèces à enjeu local de conservation très fort

Espèces avérées

Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii [Kuhl, 1817]*)

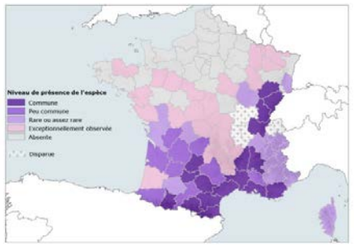
Protection	PN
UICN France	VU
Autre(s) statut (s)	DH2, DH4, BE2, BO2



J. PRZYBILSKI, 19/07/2016, Caissargues (30)

Répartition mondiale *:* Pourtour méditerranéen, jusqu'au Balkans et au Caucase.
Répartition française : Deux-tiers Sud du pays. Plus abondant dans la moitié Sud à l'exception du massif jurassien.
Habitats d'espèce, écologie *:* Strictement cavernicole et grégaire, ce qui augmente sa vulnérabilité. Chasse dans des milieux en mosaïque. Rayon d'action moyen : 18 km (max. 40km) (NEMOZ et BRISORGEUIL., 2008). Régime alimentaire spécialisé sur les Lépidoptères.
Menaces : Les menaces qui pèsent sur l'espèce sont principalement le dérangement des gîtes souterrains, le développement de l'énergie éolienne et la banalisation des milieux naturels.

Contexte local :
Dans le secteur d'étude : En Languedoc-Roussillon, l'espèce est présente dans tous les départements. Les plus grosses populations sont répertoriées en reproduction et hivernage dans les Pyrénées-Orientales (la Mine du Llech avec 15 000 hivernants et 3 000 en estivage), l'Aude (8 600 hivernants et 9500 en estivage répartis sur les grottes du Gaougnas, de la Ratapanade et la Mine de la Ferroviaire) et l'Hérault (18 000 hivernants et 13 900 en estivage à l'aqueduc de Pézenas, les grottes d'Aldène, du Trésor et de la Vézelle) (RUFRAY V., 2011). Le Minioptère s'accommode d'une grande diversité de milieux, mais apprécie fortement les lisières et les mosaïques. En Camargue, il fréquente l'ensemble du delta du Rhône (POITEVIN F. et al., 2010). La région porte ainsi une forte responsabilité pour la conservation de cette espèce, avec les plus grands effectifs du bassin midi-pyrénéen et méditerranéen compris (entre 30 000 et 60 000 individus) (DIREN, 2008 et GCLR, 2014).
Dans la zone d'étude : Le Minioptère a été avéré au printemps (un contact en sous-bois) et en été avec une forte activité le long du Vistre. Les cours d'eau ainsi que les milieux ouverts et les lisières localisés au sein de la zone d'étude sont des habitats de chasse favorables. Aucun gîte n'est cependant possible pour cette espèce strictement cavernicole.
L'espèce a été contactée dans les communes suivantes : Manduel, Générac (le long du Vistre), Nîmes et Marguerittes (BDD ECO-MED, 2015 et ETEN, 2013).
Au sein de la zone d'étude, l'espèce est avérée en chasse et en transit.



Répartition française
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009

Importance de la zone d'étude : Modérée

Espèces fortement potentielles

Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii [Bonaparte, 1837]*)

Protection	PN
UICN France	VU
Autre(s) statut (s)	DH2, DH4, BE2, BO2

Contexte local :

Dans le secteur d'étude : Le Murin de Capaccini est présent sur la quasi-totalité des grands cours d'eau de Languedoc-Roussillon du littoral au piémont des Cévennes et des Pyrénées. Les populations les plus importantes sont en Hérault et dans les Pyrénées-Orientales, ainsi que sur les lagunes montpelliéraines. En 2014, les effectifs hivernaux sont estimés à 280 individus sur 4 sites, et les effectifs estivaux à 4000 individus sur 4 sites. La responsabilité de la région pour cette espèce est ainsi très forte.

Dans la zone d'étude : Sa présence n'a pas pu être avérée avec certitude, en effet un contact en lisière de la chênaie au Sud de la zone d'étude pourrait lui correspondre, mais les similitudes acoustiques avec le Murin de Daubenton ne permettent pas de trancher. Néanmoins, ce murin apparait comme potentiel en chasse et en transit le long du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine, compte tenu du fait qu'il a déjà été détecté le long du Vieux Vistre sur la commune de Générac (BDD ECO-MED, 2015). Aucun gîte n'est cependant possible pour cette espèce strictement cavernicole.
On peut également citer sa présence à Manduel, Nîmes (BDD ECO-MED, 2015) et Redessan (DISCA T. & GCLR, 2016).
Au sein de la zone d'étude, l'espèce est potentielle en chasse et en transit le long des cours d'eau et en lisière arborée.

Importance de la zone d'étude : Négligeable

Barbastelle d'Europe (Barbastella barbastellus [Schreber, 1774])

Protection	PN
UICN France	NT
Autre(s) statut (s)	*DH2, DH4, BE2, BO2*

Contexte local :

Dans le secteur d'étude : En Languedoc-Roussillon, l'espèce est présente dans tous les départements. Jusqu'à peu, la Barbastelle semblait se cantonner aux étages de végétation supérieurs et de moyenne montagne. De plus en plus de données automnales font état d'une extension de sa limite de répartition vers les plaines du Sud (com. pers. BAS Y. et DISCA T., 2014). La population languedocienne recensée est d'une centaine d'individus au total (GCLR, 2014).

Dans la zone d'étude : Bien que non contactée lors des deux passages printanier et estival, la Barbastelle pourrait apprécier les lisières arborées du boisement sud. Par ailleurs, elle aurait peut-être été contactée à l'automne d'après les données récoltées en limite Sud de sa répartition. A noter qu'elle peut gîter dans les cavités arboricoles et les écorces décollées des arbres référencés (préférentiellement ceux de la chênaie).
Elle a par ailleurs été contactée à Marguerittes (ETEN, 2013) mais aussi à Souvignargues et Redessan (DISCA T. & GCLR, 2016).
Au sein de la zone d'étude, l'espèce est potentielle en chasse, en transit et en gîte arboricole.

Importance de la zone d'étude : Faible à modérée

4.2.2.10.3. Espèces à enjeu local de conservation fort

- **Espèces avérées**

Murin à oreilles échancrées *(Myotis emarginatus [E. Geoffroy, 1806])*

Protection	PN
UICN France	LC
Autre(s) statut (s)	DH2, DH4, BE2, BO2

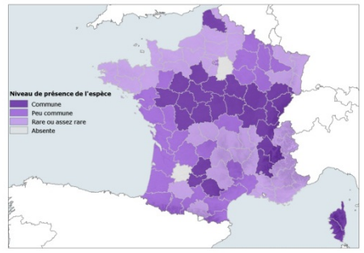


Répartition mondiale : Sud du paléarctique occidental, Asie mineure, Maghreb et Proche-Orient.
Répartition française : Présent sur la quasi-totalité du territoire, populations plus importantes en région Centre, Bourgogne, Franche-Comté et sur le piémont des Alpes et du Vercors
Habitats d'espèce, écologie : Fréquente les massifs forestiers feuillus parcourus de zones humides. Anthropophile ou cavernicole en période estivale, parfois opportuniste le reste de l'année (arbres, falaises..) et capable de déplacements importants. Se nourrit d'arachnides et de petits insectes.
Menaces : Modifications des milieux agricoles et forestiers, disparition de sites de reproduction (combles) et dérangement dans les cavités souterraines.

Contexte local :

Dans le secteur d'étude : Ce murin est présent dans tous les départements, mais semble ne pas s'écarter des grands cours d'eau (Gardon, Hérault, Orb, Jaur, Aude, Têt, Lot). Les gîtes de reproduction connus sont principalement dans des bâtis (Fort de Salses, Domaine de Fleich, Grange de Roquebrun, Maison de Dions, Moulin de Piquemole, etc.) et les effectifs les plus élevés dans les Pyrénées-Orientales et le Gard (RUFRAY V., 2011). Il est souvent en colonie mixte avec le Grand Rhinolophe. Les sites d'hibernation dans la région sont encore mal connus (25 individus recensés), tandis que les colonies de reproduction sont bien mieux suivies (3500 individus, VINCENT S., 2014). La responsabilité de la région pour cette espèce est faible, cela est notamment dû à un manque notable de connaissances sur les colonies.

Dans la zone d'étude : Ce murin a été identifié en faible activité de transit à la fois le long du Vieux Vistre et en sous-bois de chênaie cet été 2016. Les habitats boisés, le Vieux Vistre et le Vistre de la Fontaine sont des territoires de chasse propices. Il peut potentiellement gîter en estivage dans la maison abandonnée située au nord de la zone d'étude.
L'espèce a été contactée à St-Gilles (DISCA T. & GLCR, 2016), à Manduel, à Générac le long du Vistre, à Nîmes (BDD ECO-MED, 2014 et 2015) et à Marguerittes (ETEN, 2013).
Au sein de la zone d'étude, l'espèce est avérée en transit, et potentielle en chasse et en gîte anthropophile.



Répartition française
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009

Importance de la zone d'étude : Faible à Modérée

Espèces fortement potentielles

Grand rhinolophe *(Rhinolophus ferrumequinum [Schreber, 1774])*

Protection	PN
UICN France	NT
Autre(s) statut(s)	DH2, DH4, BE2, BO2

Contexte local :

Dans le secteur d'étude : En Languedoc-Roussillon, l'espèce est présente dans tous les départements, des littoraux aux contreforts montagneux, bien qu'elle déserte la Camargue. Elle est fréquemment rencontrée en petits effectifs en gîte anthropophile et site souterrain en cohabitation avec d'autres espèces. Les populations suivies (RUFRAY V., 2011) se regroupent dans le Pyrénées-Orientales, dans l'Aude, dans l'Hérault et en Camargue gardoise. Les populations en période de reproduction sont estimées à 1500 individus, et 4200 en hiver (GCLR, 2014).
Notons que cette espèce discrète est très difficile à contacter en détection ultrasonore. En effet, elle émet faiblement et ses ultrasons ne peuvent être captés qu'à quelques mètres de distance.

Dans la zone d'étude : Bien que non contactée, les lisières, les milieux semi-ouverts et les cours d'eau sont des habitats favorables à la présence du Grand Rhinolophe en chasse et en transit. Les secteurs éclairés sont cependant évités par cette espèce lucifuge. De plus, à l'instar du Murin à oreilles échancrées avec qui il cohabite fréquemment, la maison abandonnée au nord de la zone d'étude peut être un gîte estival favorable à l'espèce.
Par ailleurs, il avait déjà été contacté sur la commune de Nîmes (BDD ECO-MED, 2015) ainsi qu'à Vestric-et-Candiac, Vauvert et Redessan (DISCA T. & GCLR, 2016).
Au sein de la zone d'étude, l'espèce est potentielle en chasse, en transit et en gîte anthropophile

Importance de la zone d'étude : Faible à Modérée

4.2.2.10.4. Espèces à enjeu local de conservation modéré

Espèces avérées

Noctule de Leisler *(Nyctalus leisleri [Kuhl, 1817])*

Protection	PN
UICN France	NT
Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2



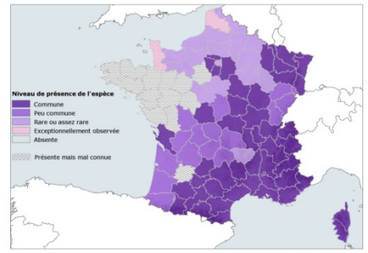
Noctule de Leisler
Photo : P. ARLOT, ECO-MED

Répartition mondiale : Paléarctique occidental à l'exception de la Fennoscandie.
Répartition française : Présente sur tout le territoire français (Corse comprise), semble mieux représentée dans les moitiés est et Sud de la France.
Habitats d'espèce, écologie : Colonies cantonnées aux plaines et aux collines. Espèce forestière et arboricole peut s'installer dans les toitures. Espèce de haut vol, qui chasse en milieu dégagé. Espèce migratrice. Rayon d'action d'environ 10 km (max 17km)
Menaces : Exploitation forestière et élagages ou abattages de sécurité (destruction de gîtes), développement de l'énergie éolienne et banalisation des milieux naturels.

Contexte local :

Dans le secteur d'étude : En Languedoc-Roussillon, l'espèce est assez commune dans tous les départements, mais plus abondante en zone montagneuse à partir de 500 m d'altitude (DISCA T. & GCLR, 2009). Aucune colonie de reproduction n'a été avérée : il semblerait que la population estivale et hivernale languedocienne ne soit composée que de mâles et que les femelles soient de passage en période migratrice automnale lors des accouplements (DISCA T. & GCLR, 2009). L'espèce exploite différents types de gîtes tout le long de l'année (joints de dilatation de tunnels ou de ponts récents, fissures de façades, arbres – obs. pers. et BDD ECO-MED, 2015). En Camargue, l'espèce est contactée principalement en transit printanier et automnal (POITEVIN F. et al., 2010).

Dans la zone d'étude : Avec une activité de transit faible, la Noctule de Leisler a néanmoins été contactée lors des deux passages, principalement en lisière arborée au nord de la zone d'étude, ainsi qu'au niveau du Vieux Vistre. Il s'agit en effet de territoires de chasse propices. Cette espèce peut également exploiter les gîtes arboricoles référencées dans la zone d'étude.
Elle est aussi connue sur la commune de Manduel, Générac et Nîmes (BDD ECO-MED, 2015), mais aussi de Vauvert, St-Gilles et Bellegarde (DISCA T. & GCLR, 2016).
Au sein de la zone d'étude, l'espèce est avérée en transit, et potentielle en chasse et en gîte arboricole.

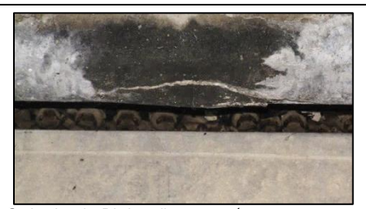


Répartition française
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009

Importance de la zone d'étude : Faible à Modérée

Pipistrelle pygmée *(Pipistrellus pygmaeus [Leach, 1825])*

Protection	PN
UICN France	LC
Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2



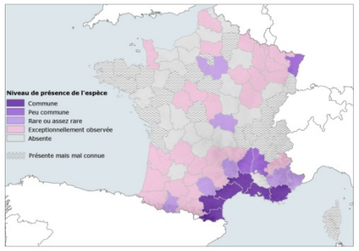
Colonie de Pipistrelle pygmée sous un pont
Photo: J. PRZYBILSKI, ECO-MED

Répartition mondiale *:* Répartition mal connue, paléarctique occidental depuis les îles Britanniques, jusqu'en Europe centrale et au Proche-Orient.
Répartition française : Répartition mal connue, bien représentée en région méditerranéenne, vallée du Rhône et plaine du Rhin.
Habitats d'espèce, écologie *:* Principalement en plaine et colline, et liée aux zones humides. Utilise des gîtes arboricoles ou anthropiques (parfois gîtes souterrains). Se nourrit majoritairement de diptères aquatiques et chasse en moyenne à 1,7km de son gîte.
Menaces : Modifications et exploitation des milieux forestiers, disparition de sites de reproduction, développement de l'énergie éolienne, démoustication, et banalisation des milieux naturels (notamment zones humides).

Contexte local :

Dans le secteur d'étude : En Languedoc-Roussillon, l'espèce est commune dans tous les départements. Elle semble cependant plus présente sur les littoraux au détriment de la Lozère (territoires de chasse liés aux zones humides et ripisylves des cours d'eau (Tech, Têt, Aude, Orb, Hérault, Vidourle, Gardons)) (DISCA T. & GCLR, 2009). En Camargue, une dizaine de colonies (souvent mixtes avec la Pipistrelle commune) d'une cinquantaine d'individus est connue dans des mas agricoles (POITEVIN F. et al., 2010). En été, les colonies de reproduction occupent fréquemment les toitures de villages et les joints de dilatation de ponts (obs. pers., GCLR et BDD-ECOMED, 2014). On retrouve également des individus hivernant dans ces mêmes types de ponts (obs. pers., GCLR et BDD-ECOMED, 2015).

Dans la zone d'étude : Lors des deux passages, l'espèce a été identifiée en chasse et transit le long du Vistre de la Fontaine et du Vieux Vistre avec une activité estivale jugée forte sur le Vieux Vistre. Elle a également chassé plus au Sud de la zone d'étude dans une friche arborée et dans le boisement (son activité y était modérée au printemps, faible en été). Les lisières arborées et les cours d'eau lui sont en effet très attractifs. Cette pipistrelle peut utiliser les arbres-gîtes potentiels recensés ainsi que les toitures des bâtiments en gîte estival et hivernal.
Elle est assez bien connue dans les environs car déjà contactée à Manduel, à Générac le long du Vistre, à Nîmes, à Bouillargues, à Caveirac (BDD ECP-MED, 2015) et à Marguerittes (ETEN, 2013), ainsi qu'à St-Gilles, Vauvert et Aimargues (DISCA T. & GCLR, 2016). **Au sein de la zone d'étude, l'espèce est avérée en chasse, en transit et potentielle en gîte arboricole et anthropophile.**



Répartition française
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009

Importance de la zone d'étude : Modérée à forte

Pipistrelle de Nathusius *(Pipistrellus nathusii [Keyserling & Blasius, 1839])*

Protection	PN
UICN France	NT
Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2

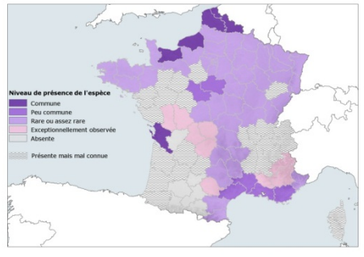

Pipistrelle de Nathusius
Photo : © F.PAWLOWSKI

Répartition mondiale *:* Répartition eurasiatique, de l'Irlande à l'Oural et du nord de la Péninsule ibérique au Caucase. Espèce migratrice : aire de reproduction (est et nord de l'Europe) et aire d'hibernation (Europe de l'Ouest).
Répartition française : Probablement présente sur tout le territoire mais faible effectif. Des preuves de reproduction récentes en Champagne-Ardenne et en Bretagne
Habitats d'espèce, écologie *:* Affectionne les plans d'eau, les zones humides et les boisements. Utilise des gîtes rupestres, arboricoles et parfois anthropiques. Espèce migratrice, mâle probablement sédentaire. Rayon d'action de 6,5km autour de son gîte.
Menaces : Modifications et exploitation des milieux forestiers, développement de l'énergie éolienne et banalisation des milieux naturels (notamment zones humides).

Contexte local :

Dans le secteur d'étude : Cette espèce a un comportement migratoire dans la région du Languedoc-Roussillon. Bien que contactée dans tous les départements, sa présence reste très localisée dans les plaines et les zones humides (Camargue gardoise, étangs montpelliérains). L'automne et le printemps sont les périodes où elle est le plus contactée (DISCA T. & GCLR, 2009). Mais des mâles sédentaires sont toujours détectés en plein été, par exemple en juillet dans la Réserve Naturelle de Jujols dans les Pyrénées-Orientales (HUC S. & ABDULHAK S, 2005), ou encore dans la plaine de l'Aude, dans le Haut Languedoc dans l'Hérault, jusqu'aux Costières nîmoises (BDD ECO-MED, 2009 à 2015). De plus, elle semble présente en Petite Camargue (POITEVIN F. et al., 2010). Son caractère arboricole en hiver ne permet pas d'avoir des informations précises pour cette saison.
Il est important de noter que les fréquences d'émission de la Pipistrelle de Nathusius chevauchent très souvent avec celles de la Pipistrelle de Kuhl, ce qui complique certaines identifications de cette espèce.

Dans la zone d'étude : Cette pipistrelle a été contactée lors des deux sessions nocturnes mais uniquement en sous-bois de la chênaie mâture située au Sud de la zone d'étude : une activité très forte au printemps puis beaucoup plus modérée en été a été relevée. L'espèce pourrait également exploiter le Vieux Vistre et le Vistre



Répartition française
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009

de la Fontaine pour transiter, mais aussi utiliser les gîtes arboricoles de la zone d'étude. Cette espèce dite migratrice est cependant souvent contactée dans le secteur, notamment à Manduel, Générac le long du Vistre, Nîmes, Bouillargues (BDD ECO-MED, 2015) et Marguerittes (ETEN, 2013), mais aussi à Vauvert et Bellegarde (DISCA T. & GCLR, 2016). **Au sein de la zone d'étude, l'espèce est avérée en chasse, en transit et potentielle en gîte arboricole.**	
Importance de la zone d'étude : Modérée à forte	

Castor d'Eurasie *(Castor fiber [Linnaeus, 1758])*

Protection	PN
UICN France	LC
Autre(s) statut (s)	DH2, DH4, DH5, BE3



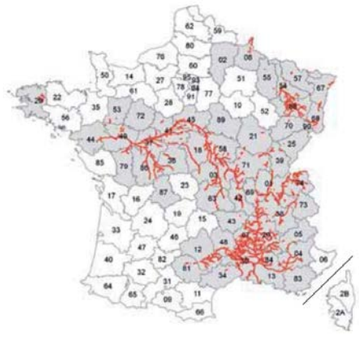
Habitat de transit et d'alimentation (Vieux Vistre)
J. PRZYBILSKI, 16/05/2016, Caissargues (30)

Répartition mondiale *:* A l'origine tout le paléarctique occidental. Répartition actuellement morcelée en Europe.
Répartition française : Forte régression au 20ème siècle. Aujourd'hui présent sur les bassins versants Rhône, Loire, Moselle, Meuse, Rhin, Tarn et Vidourle et dans le Finistère.
Habitats d'espèce, écologie *:* Plus gros rongeur d'Europe. Territorial et nocturne vivant en groupe familial, sur un territoire d'environ 1 à 3 km de cours d'eau. Fréquente les réseaux hydrographiques (plaine et colline) et les plans d'eaux dont les ripisylves sont riches en bois tendre (Salicacées, hélophytes et hydrophytes). Vit dans un terrier qui prend parfois la forme d'une hutte..
Menaces : Braconnage (confusion avec le Ragondin), collisions routières, dégradation des milieux naturels (artificialisation et dégradation du réseau hydrographique secondaire) et ouvrages hydro-électriques.

Contexte local :

Dans le secteur d'étude : En Languedoc-Roussillon, le Castor se concentre principalement dans le département du Gard. Il est ainsi présent dans les gorges de la Cèze, ainsi que tout le long du Vidourle. Bien que ce dernier longe le département de l'Hérault, l'espèce ne semble pas progresser dans ce second département (3 petits noyaux de population sur l'Hérault). En Lozère, l'espèce est très bien implantée sur les gardons cévenols et le bassin du Tarn. (ONCFS, 2013)

Dans la zone d'étude : En début de nuit printanière, deux individus apparemment subadultes ont été observés en déplacement dans le Vistre de la Fontaine, un 3e individu potentiellement a été aperçu en milieu de nuit dans le Vieux Vistre lors du passage estival. Ces observations sont la confirmation du retour du Castor dans le Vieux Vistre depuis sa restauration lancée en 2008 en aval de Nîmes. En effet, le Vieux Vistre est connecté au Vidourle et au Canal du Rhône à Sète en pleine Camargue gardoise. Néanmoins, le faciès des cours d'eau au niveau de la zone d'étude n'est pas favorable à leur installation (berges peu favorables, pas de ripisylve ni de boisement proche).
Il est cité sur les communes de Nîmes, de Vestric-et-Candiac et de St-Laurent-d'Aigouze (Faune LR, 2014 et 2016).
Au sein de la zone d'étude, l'espèce est avérée en transit.



Répartition française en 2012
Source : ONCFS Réseau Castor

Importance de la zone d'étude : Faible à Modérée

Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	**Ecureuil roux** (*Sciurus vulgaris*)	Faible	PN, BE3	Pines de pin rongées récentes et plus anciennes découvertes dans le bosquet de pin situé à côté du Baou, les linéaires arborés qui y sont connectés pouvant lui permettre de se déplacer. Aucun nid observé cependant. FAUNE LR
	**Renard roux** (*Vulpes vulpes*)	Faible	-	Plusieurs indices de présence (crottes) et un ancien terrier observé au sud. Espèce ubiquiste pouvant se déplacer et s'alimenter en bordure d'habitations. FAUNE LR
	**Fouine** (*Martes foina*)	Faible	BE3	Empreintes découvertes sous le pont du Vistre hors d'eau. Espèce opportuniste mais certainement plus probable dans le boisement au Sud et les friches arborées. FAUNE LR
Non illustré	**Mulot sylvestre** (*Apodemus sylvaticus*)	Faible	-	Coques d'amandes rongées découvertes dans une friche arborée au sud. Alimentation avérée et gîte possible. Présence de l'espèce signalée à Bellegarde, St-Gilles et Congénies, et St-Dionizy (FAUNE LR, 2012, 2014 et 2015).
Non illustré	**Molosse de Cestoni** (*Tadarida teniotis*)	Faible	PN, DH4, BE2, BO2	Principalement en transit faible au-dessus des milieux ouverts (friches, zones de Caissargues éclairées) au printemps et en été. Fissures sur les toits de certains bâtiments militaires favorables au gîte. Connu à Manduel, Générac et Nîmes (BDD ECO-MED, 2015).
Non illustré	**Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*)	Faible	PN, DH4, BE2, BO2	Absente au printemps mais activité estivale modérée sur le Vistre et faible en sous-bois. Gîtes anthropophiles possibles. Citée à Manduel, Générac, Caveirac, Nîmes (BDD ECO-MED, 2015) et Marguerittes (ETEN, 2013)
Non illustré	**Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*)	Faible	PN, DH4, BE2, BO2	Omniprésente tout le long de la zone d'étude, avec une activité forte sur le Vistre au printemps et en été, forte à modérée en sous-bois au printemps et en été. Gîtes anthropophiles et arboricoles possibles. Connue sur de nombreuses communes alentours (BDD ECO-MED, 2015 et DISCA T. & GCLR, 2016).
Non illustré	**Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*)	Faible	PN, DH4, BE2, BO2	Omniprésente tout le long de la zone d'étude, avec une activité forte sur le Vistre au printemps et en été, forte à modérée en sous-bois au printemps et en été. Gîtes anthropophiles possibles, notamment au niveau du cimetière où de nombreux cris sociaux ont été identifiés. Connue sur de nombreuses communes alentours (BDD ECO-MED, 2015 et DISCA T. & GCLR, 2016).
	**Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*)	Faible	PN, DH4, BE2, BO2	Contact en lisière de la chênaie pas identifié avec certitude (confusion possible avec le Murin de Capaccini). Mais connu à Manduel et sur le Vistre à Générac (BDD ECO-MED, 2015), à Vauvert, St-Gilles et Redessan (DISCA T. & GCLR, 2016) et gîtes fissuricoles favorables (ponts).

4.2.2.10.5. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux mammifères



Figure 78 : Enjeux relatifs aux mammifères (1/2)

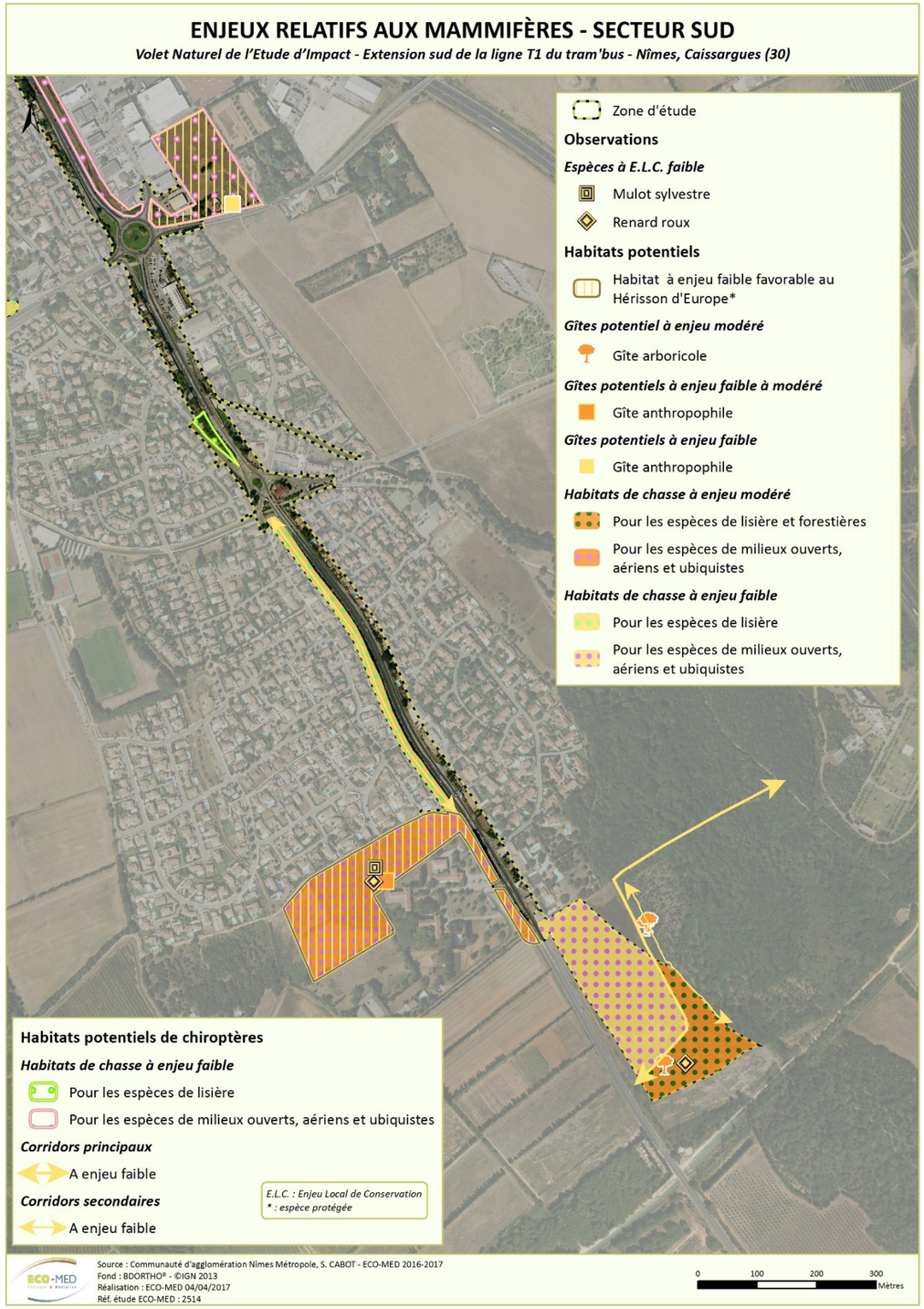


Figure 79 : Enjeux relatifs aux mammifères (2/2)

4.2.3. Synthèse des enjeux et fonctionnalités écologiques

Habitats naturels

Les habitats naturels sont pour la plupart anthropisés et ne présentent pas d'enjeux majeurs. Seuls deux d'entre eux, les Cours d'eau permanents à débit régulier et les Chênaies à *Quercus ilex* représentent un enjeu modéré. Huit autres habitats présentent des enjeux faibles à nuls.

Concernant les zones humides, à l'issue des prospections de terrain et selon les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009, aucune zone humide n'a été avérée au sein de la zone d'étude.

Flore

Aucune espèce présentant un enjeu local de conservation notable n'a été avérée au sein de la zone d'étude. Toutefois, la Staphisaigre, d'enjeu local fort, est jugée potentielle dans les zones rudérales.

Invertébrés

Une espèce à enjeu modéré, la Cordulie à corps fin, a été avérée dans la zone d'étude. Toutefois, sa reproduction au sein de la zone d'étude est peu probable. Une autre espèce à faible enjeu, l'Echiquier d'Ibérie, a également été avérée au sein de la zone d'étude. Globalement la forte anthropisation est peu favorable à un cortège entomologique diversifié.

Amphibiens

Les deux cours d'eau traversés par la zone d'étude sont peu attractifs pour le cortège batrachologique local en raison du courant relativement important et de la présence de poissons (risque de prédation) qui n'offrent pas de conditions favorables à la reproduction et au développement embryonnaire. Deux espèces communes à faible enjeu local de conservation ont été contactées au sein de la zone d'étude : la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) et le Crapaud commun (*Bufo bufo*).

Reptiles

Deux espèces communes de reptiles à enjeu local de conservation faible et particulièrement anthropophiles ont été contactées au sein de la zone d'étude. Il s'agit de la Tarente de Maurétanie et du Lézard des murailles, deux espèces abondantes au niveau des zones de bâti. Aucune espèce à enjeu notable n'est jugée potentielle au vu des habitats composant la zone d'étude et du risque important de mortalité routière.

Oiseaux

La faible naturalité des habitats, liée à une pression anthropique forte, se traduit par la présence d'un cortège d'espèces nicheuses commun caractérisé par de faibles exigences écologiques.

Toutefois, onze espèces à enjeu local de conservation notable ont été observées au sein et/ou à proximité de la zone étudiée. Parmi elles, deux espèces présentent un enjeu local de conservation modéré, la Bondrée apivore et le Martin-pêcheur d'Europe. Seule cette dernière est susceptible de se reproduire dans les alentours immédiats de la zone d'étude au regard de la présence d'habitats favorables à ses recherches alimentaires ainsi qu'à sa nidification.

Les neuf autres présentent un enjeu local de conservation faible. Certaines d'entre elles exploitent la zone d'étude uniquement pour leurs recherches alimentaires telles que le Héron cendré, l'Epervier d'Europe, la Buse variable et l'Hirondelle de fenêtre alors que d'autres se reproduisent au sein ou à proximité de cette dernière telles que le Rougequeue à front blanc, la Tourterelle des bois, le Pic épeichette, le Loriot d'Europe et le Moineau friquet.

Enfin, trente et une espèces à très faible enjeu local de conservation se reproduisent et/ou utilisent la zone d'étude uniquement pour leurs recherches alimentaires en période de reproduction.

Mammifères

Les prospections menées ont permis d'avérer la présence d'un cortège d'au moins 10 espèces de chiroptères au sein de la zone d'étude dont une espèce à enjeu très fort (Minioptère de Schreibers), une espèce à enjeu fort (Murin à oreilles échancrées) et trois espèces à enjeu modéré (Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée et Pipistrelle de Nathusius). Deux espèces à enjeu très fort (Murin de Capaccini et Barbastelle d'Europe) et une espèce à enjeu fort (Grand rhinolophe) sont également jugées fortement potentielles en raison de la physionomie des habitats et des données bibliographiques locales.

Concernant les autres mammifères, la présence du Castor d'Eurasie (enjeu modéré) a été constatée au sein du Vistre. La section du cours d'eau au droit de la zone d'étude est plutôt exploitée en transit. Aucun habitat d'alimentation ou de reproduction n'est présent.

Signalons également la présence de quatre espèces terrestres à enjeu faible dont l'une est protégée (Ecureuil roux).

Des cartes de synthèse des enjeux écologiques recensés sont présentées en annexe 8.

Fonctionnalités écologiques

La zone d'étude s'intègre en majorité dans un contexte urbain entouré d'un continuum agricole qui constitue, selon le Schéma Régional de Cohérence Ecologique, en grande partie un réservoir de biodiversité « à préserver » et « à remettre en bon état » en certains points. Par ailleurs, la zone d'étude traverse en sa section nord un corridor de milieux humides représenté par le Vistre et son bras, le Vistre de la Fontaine. Ce réservoir de biodiversité est, toujours selon le SRCE, une trame bleue « à remettre en bon état », du fait de sa ripisylve peu dense et non continue et de son lit recalibré. Le passage réalisé sur site a permis de confirmer que ces deux cours d'eau ne sont pas favorables à la reproduction ou au repos d'espèces de poissons à enjeu telles que l'Anguille européenne compte tenu de l'absence d'abris au niveau des berges (souches, racines…).

Par ailleurs, les prospections naturalistes réalisées et notamment les écoutes nocturnes ciblées sur les chiroptères ont permis de considérer ces deux cours d'eau comme des corridors de transit et de chasse par le cortège chiroptérologique local. Leur rôle fonctionnel pourrait être renforcé par la prolongation de la ripisylve située à l'ouest du fuseau d'étude.



Aperçus du Vistre et du Vistre de la Fontaine
H. GUIMIER, 15/06/2016

La zone d'étude traverse un troisième cours d'eau : le Mirman. Celui-ci est très temporaire et s'est retrouvé souvent à sec lors des prospections, c'est pourquoi il ne constitue pas un corridor fonctionnel pour la faune aquatique. Ce constat est renforcé par la présence de seuils et de radiers béton qui représentent des obstacles à son franchissement par les espèces piscicoles. De plus, sa végétation rivulaire est régulièrement entretenue (cf. photo ci-dessous), ce qui lui confère une très faible attractivité pour les espèces faunistiques terrestres susceptibles de fréquenter ce type d'habitat (invertébrés, reptiles).



Aperçus du Mirman au droit de la zone d'étude
M. LE HENANFF, 20/01/2017, Caissargues (30)

Enfin une analyse à une échelle plus globale a été menée, tenant compte de la couche d'occupation du sol. Ainsi les **habitats naturels** ont été catégorisés selon **4 grands continuums** : milieux forestiers, milieux ouverts et semi-ouverts, milieux agricoles et milieux humides et les habitats anthropiques ont été considérés comme des obstacles aux continuités écologiques.

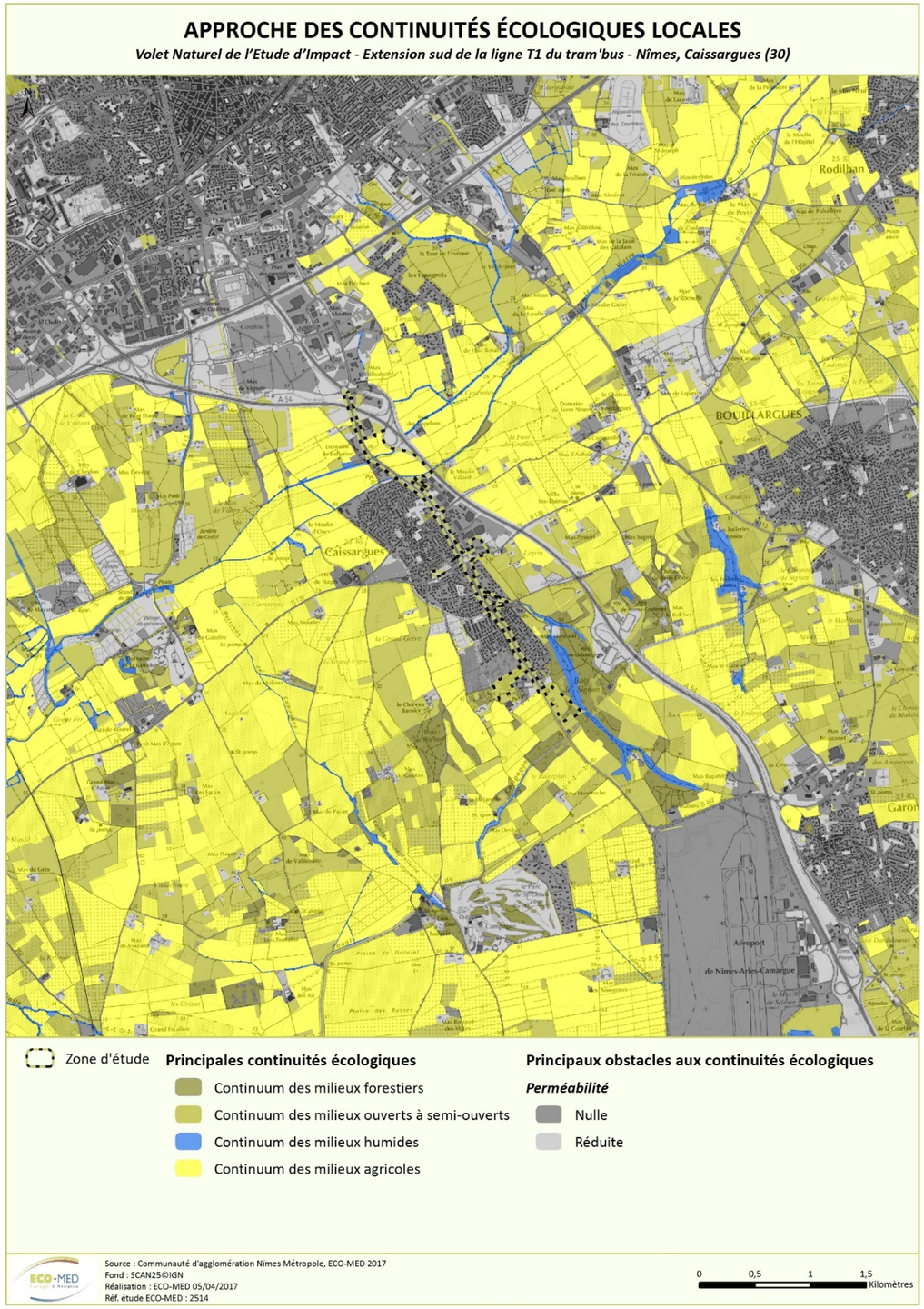


Figure 80 Approche des continuités écologiques

4.2.4. Habitats et espèces d'intérêt communautaire, présents et fortement potentiels qui feront l'objet de l'évaluation des incidences

Le projet se trouve à 300 m d'un site Natura 2000, la ZPS « Costières Nîmoises ». La distance entre la zone d'étude et la ZPS étant très faible, quelques habitats de friches de la zone d'étude peuvent être fréquentés de façon ponctuelle par ces espèces.

Seuls les habitats et espèces (DH1/DH2) ayant justifié la désignation du site Natura 2000 (ZPS) et susceptibles de subir une atteinte, sont pris en compte.

Ainsi, par différence, ne sont pas pris en compte :

- Les habitats et espèces dont la présence est avérée mais non significative sur le site Natura 2000 (dans le FSD : cotation D du champ POPULATION RELATIVE),
- Les habitats et espèces dont la présence est avérée et significative sur le site Natura 2000 (dans le FSD : cotation A, B ou C du champ POPULATION RELATIVE) mais absents ou peu potentiels au sein de la zone du projet, qui ne subiront donc aucune atteinte.

		Présence sur le site NATURA 2000	
		Significative	**Non significative**
	FSD : cotation du champ « population relative »	A, B ou C	D
Présence sur la zone d'étude	Avérée	A évaluer	Non évaluée
	Potentielle forte	A évaluer	Non évaluée
	Potentielle modérée ou faible	Non évaluée	Non évaluée
	Absence	Non évaluée	Non évaluée

Tableau 5 : Critères définissant la nécessité d'une évaluation pour chaque habitat et espèce d'intérêt communautaire

Compartiment	Habitat/Espèce	Présence		ZPS « Costières Nîmoises »
		Zone d'étude	Zone d'emprise du projet	
Oiseaux	**Alouette lulu** (*Lullula arborea*)	Avérée à proximité	Avérée à proximité	x

Tableau 6 : Espèces et habitats soumis à l'évaluation

Concernant l'Alouette lulu, seule espèce avérée faisant l'objet de cette évaluation des incidences, son état de conservation est jugé « Bon » au sein de la ZPS « Costières de Nîmes ».

Toutefois, l'état de conservation des habitats de la zone d'étude est jugé défavorable à la présence de l'Alouette lulu.

Les habitats naturels sont pour la plupart anthropisés et ne présentent pas d'enjeux majeurs. Seuls deux d'entre eux, les cours d'eau (cours d'eau du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine) permanents à débit régulier et les Chênaies à Quercus ilex représentent un enjeu. Cependant, le projet ne touche pas au cours d'eau. L'enjeu est donc considéré comme faible.

Aucune espèce présentant un enjeu local de conservation notable n'a été avérée au sein de la zone d'étude. L'enjeu est donc considéré comme faible.

Concernant la faune, la forte anthropisation est peu favorable à un cortège entomologique diversifié.

Les cours d'eau du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine sont peu attractifs pour le cortège batrachologique local en raison du courant relativement important et de la présence de poissons (risque de prédation).

Deux espèces communes de reptiles à enjeu local de conservation faible et particulièrement anthopophiles ont été contactées au sein de la zone d'étude. Il s'agit de la Tarente de Maurétanie et du Lézard des murailles, deux espèces abondantes au niveau des zones de bâti.

La faible naturalité des habitats, liée à une pression anthropique forte, se traduit par la présence d'un cortège d'oiseaux communs, caractérisé par de faibles exigences écologiques.

Pour les mammifères, il est noté la présence :

D'un cortège d'au moins 10 espèces de chiroptères au sein de la zone d'étude dont une espèce à enjeu très fort (Minioptère de Schreibers). Pas de gîte identifié sur la Route de Saint-Gilles et la RD42. Uniquement des zones de transit et de chasse.

Du Castor d'Eurasie (enjeu modéré) a été constatée au sein du Vistre. La section du cours d'eau au droit de la zone d'étude est plutôt exploitée en transit. Aucun habitat d'alimentation ou de reproduction n'est présent.

De quatre espèces terrestres à enjeu faible dont l'une est protégée (Ecureuil roux).

L'enjeu est donc considéré comme moyen.

La présence d'un site Natura 2000 se trouve à proximité (300 m), quelques habitats de friches de la zone d'étude peuvent être fréquentés de façon ponctuelle par les espèces répertoriées.

L'enjeu est donc considéré comme moyen.

4.3. Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat

4.3.1. Le climat

▶ Caractéristique du climat local

(Source : PLU de Caissargues)

L'analyse a été faite à partir des données des stations existantes les plus proches du tracé de l'extension de la ligne T1 (à savoir, Garons et Courbessac).

Les communes de Nîmes et de Caissargues sont soumises à un climat de type méditerranéen caractérisé par :

- Un été chaud et sec, un hiver doux :
  - Une température moyenne annuelle de 14,5°C ;
  - Une température moyenne du mois de juillet, mois le plus chaud, de 23,7°C ;
  - Une température moyenne du mois de janvier, mois le plus froid, de 6,6°C.
- Un fort ensoleillement avec une moyenne annuelle de 2 665 heures d'ensoleillement, ce qui place Nîmes parmi les villes les plus ensoleillées de France métropolitaine.
- Un régime pluviométrique très irrégulier, marqué par une forte sècheresse estivale et des précipitations importantes, parfois violentes en automne et au printemps.

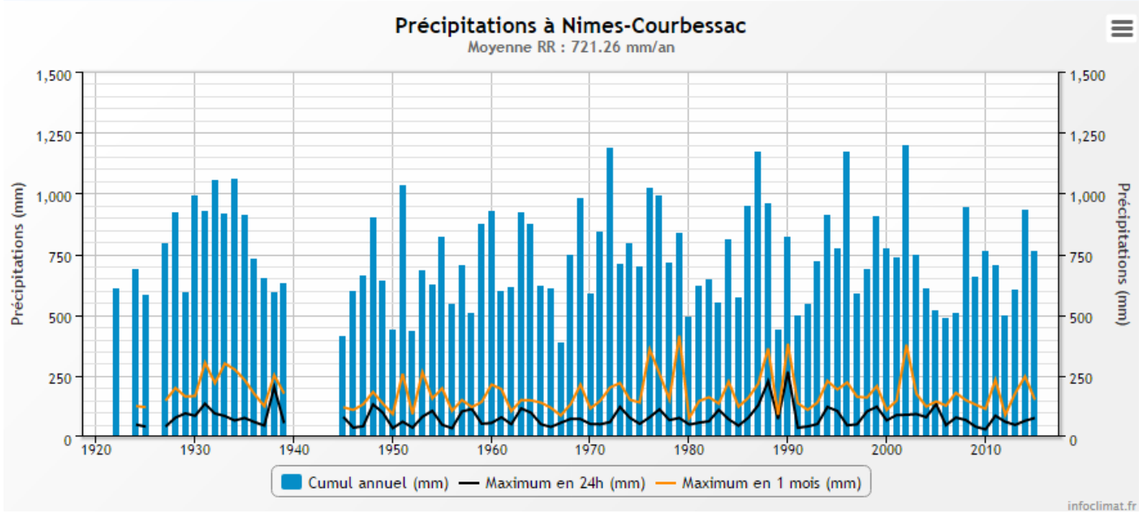
  Si les précipitations annuelles restent modérées (pluviométrie moyenne interannuelle de 740 mm), elles sont cependant concentrées sur un nombre réduit de jours (une vingtaine de jours par an seulement reçoivent des précipitations supérieures à 10 mm).

  Le mois d'octobre est le plus pluvieux avec une pluviométrie moyenne de 114 mm, le mois de juillet est le plus sec avec en moyenne seulement 26 mm.

  Les précipitations peuvent être particulièrement intenses :

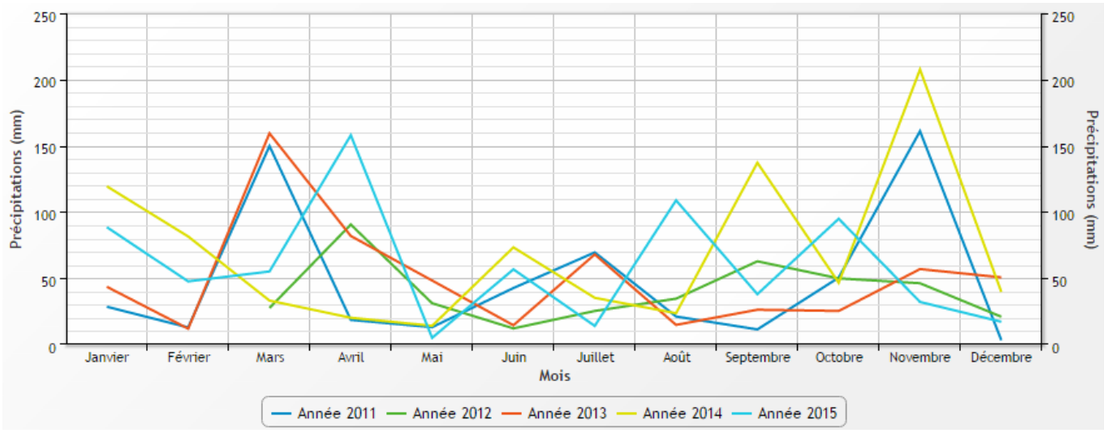
  Par exemple : 420 mm enregistrés à la station Météo France de Nîmes – Mas de Ponge dans le nuit du 2 à la matinée du 3 octobre 1988, dont plus de 220 mm en 3h30 ; 325 mm en 24 heures à Bernis.

  Dans la journée du 6 septembre 2005, dont 267,5 mm en 5 heures.



(Source : info climat)

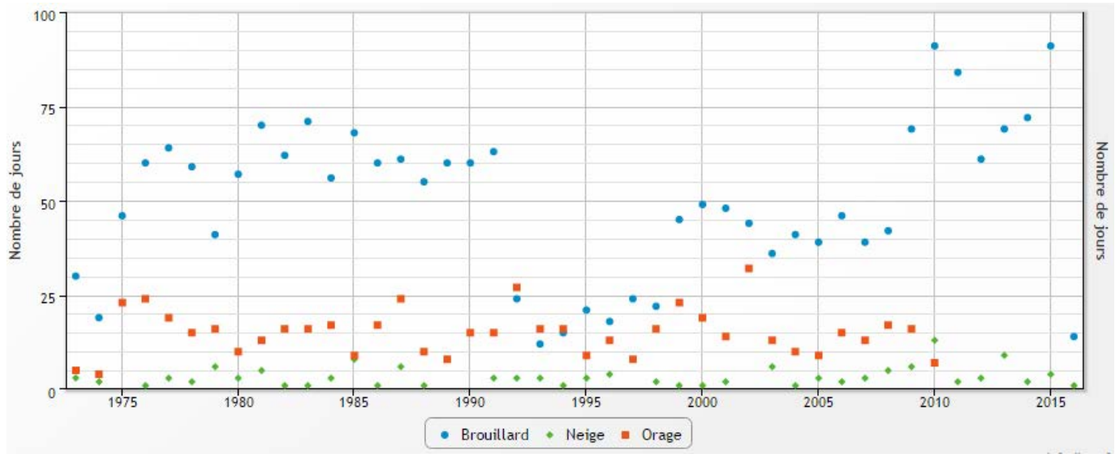
Figure 81 : Précipitations cumulées annuelles enregistrées à la station de Nîmes – Courbessac



(Source : Info climat)

Figure 82 : Précipitations pour les années 2011, 2012, 2013, 2014 et 2015 enregistrées à la station de Nîmes - Garons

- Des vents relativement forts : 76 jours par an en moyenne sur la période (1961-1990) avec une vitesse supérieure ou égale à 57.6 km/h et une prédominance des vents de secteur Nord et Nord-Nord-Est (Mistral de la vallée du Rhône).



(Source : info climat)

Figure 83 : Les phénomènes de neige, brouillard, et orage sur la station de Nîmes - Garons

▶ Le Schéma Régional Climat-Air-Énergie

Le **SRCAE Languedoc-Roussillon** a été approuvé par la Région et l'Etat par arrêté préfectoral du **24 avril 2013**.

La territorialisation de la stratégie d'adaptation, adoptée en France en 2006, est inscrite dans les conclusions du Grenelle de l'Environnement :

- La loi « Grenelle 1 » modifie ainsi l'article L. 110 du Code de l'Urbanisme en précisant au sujet des collectivités publiques que « leur action en matière d'urbanisme contribue à la lutte contre le changement climatique et à l'adaptation à ce changement. »
- La loi Grenelle 2 confirme la nécessité de prendre en compte l'adaptation dans les Schémas régionaux Climat-Air-Energie (SRCAE) et dans les Plan Climat Energie Territoriaux (PCET).

Le SRCAE définit les grandes orientations et objectifs **régionaux**, en matière de :

- • maîtrise de la consommation énergétique et développement des énergies renouvelables,
- • réduction des émissions de gaz à effets de serre et adaptation aux changements climatiques,
- • réduction de la pollution atmosphérique et amélioration de la qualité de l'air.

Il est à noter qu'un Schéma Régional Eolien lui est annexé, et identifie à l'échelle régionale, les enjeux à prendre en compte pour le développement de projets éoliens terrestres et fixe des recommandations et objectifs qualitatifs à atteindre.

Le SRCAE traduit, à l'échelon régional, les engagements internationaux et nationaux pris par la France, en tenant compte des spécificités et enjeux locaux.

Il fixe un cadre stratégique à l'État, aux collectivités territoriales, au monde économique et à la société civile.

Le SRCAE définit 12 orientations issues de la concertation régionale :

- Préserver les ressources et milieux naturels dans un contexte d'évolution climatique
- Promouvoir un urbanisme durable intégrant les enjeux énergétiques, climatiques et de qualité de l'air
- Renforcer les alternatives à la voiture individuelle pour le transport des personnes
- Favoriser le report modal vers la mer, le rail et le fluvial pour le transport de marchandises
- Adapter les bâtiments aux enjeux énergétiques et climatiques de demain
- Développer les énergies renouvelables en tenant compte de l'environnement et des territoires
- La transition climatique et énergétique : une opportunité pour la compétitivité des entreprises et des territoires
- Préserver la santé de la population et lutter contre la précarité énergétique
- Favoriser la mobilisation citoyenne face aux enjeux énergétiques, climatiques et de qualité de l'air
- Vers une exemplarité de l'État et des collectivités territoriales
- Développer la recherche et l'innovation dans les domaines du climat, de l'air et de l'énergie
- Animer, communiquer et informer pour une prise de conscience collective et partagée

Ces orientations doivent permettre d'atteindre les objectifs retenus dans le SRCAE, à savoir :

- Réduire les consommations d'énergie de 9% par rapport au scénario tendanciel à l'horizon 2020 (ce qui correspond à un retour au niveau de consommations de 2005) et de 44% à l'horizon 2050 ;
- Assurer une production d'énergies renouvelables représentant 29% de la consommation énergétique finale à l'horizon 2020 et 71% à l'horizon 2050 ;
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 d'environ 34% en 2020 et 64% en 2050 ;
- Réduire les émissions de polluants atmosphériques entre 2007 et 2020 de 44% pour les oxydes d'azote (nox), de 24% pour les particules (PM2.5), de 75% pour le benzène, de 31% pour les composés organiques volatils ;
- Définir une stratégie d'adaptation aux effets attendus du changement climatique.

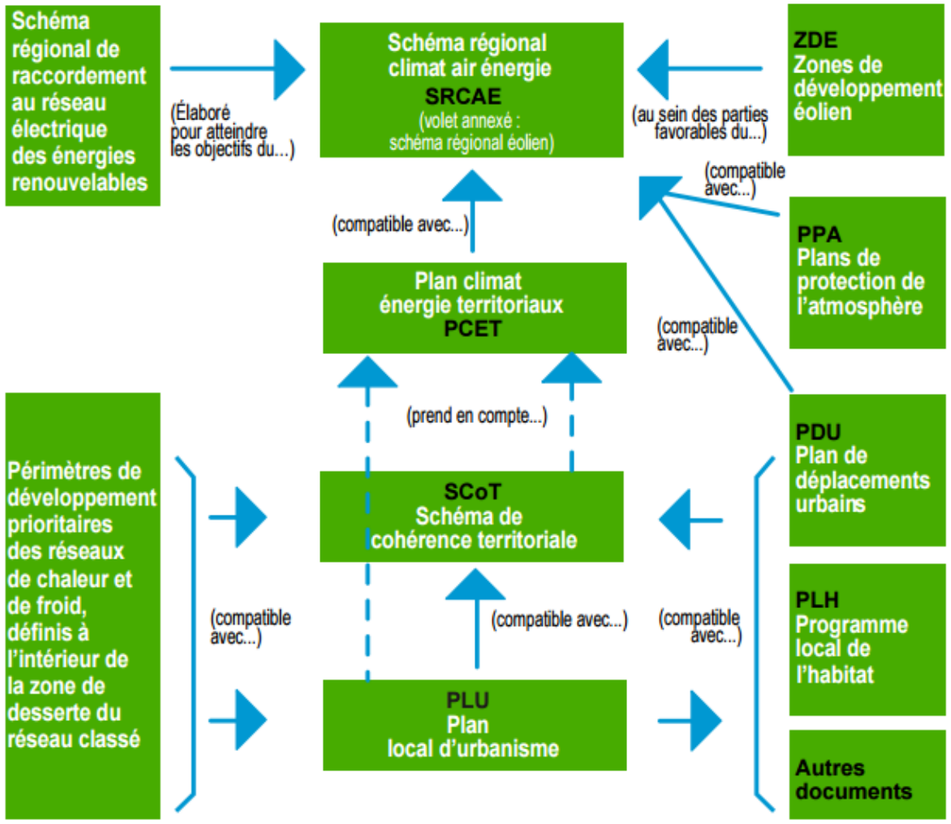


Figure 84 : Coordination entre les différents plans et schéma

Concernant les facteurs climatiques, le Schéma Régional Climat Air Energie fixe comme objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 d'environ 34% en 2020 et 64% en 2050.

L'enjeu est donc considéré comme moyen.

4.3.2. **L'air**

4.3.2.1. La qualité de l'air sur la « région de Nîmes »

Les communes de Nîmes et de Caissargues font l'objet d'une surveillance de la qualité de l'air par un réseau de mesures fixes complété par des modélisations.

Cette surveillance est gérée par l'organisme Air Languedoc-Roussillon devenue Atmo Occitanie. En effet, cette station permet la surveillance de la pollution sur l'agglomération nîmoise. Les polluants mesurés sont : le dioxyde d'azote (NO2) depuis 1998, le Dioxyde de soufre (1998-2012), les particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) depuis 1998, les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5) depuis 2009, l'ozone (O3) depuis 1998 et le benzène.

Les résultats issus de cette station sont utilisés pour le calcul de l'indice Atmo qui permet de qualifier la qualité de l'air quotidiennement sur l'agglomération. En outre la station de mesure est intégrée au dispositif d'alerte de la pollution par le dioxyde d'azote sur le département du Gard.

La méthodologie est présentée au chapitre 11.4.

Le tableau suivant présente le dispositif permanent de mesure en place à Nîmes.

Nom site	Adresse	Distance par rapport au projet	Type de site	Polluants mesurés
Nîmes Sud	Rue de Tunis	3 km	Urbain	NO2, O3, benzene, PM10, PM2,5
Nîmes périphérie	La Calmette	15 km	Périurbain	NO2, O3, PM10
Nîmes gare	Bd du sergent Triaire	3 km	Proximité trafic routier	NO2, PM10

Source : Air Languedoc Roussillon

Tableau 7 : réseau de mesure de la qualité de l'air

Le tableau ci-dessous détaille les résultats des mesures par station. Il s'agit des concentrations en moyenne annuelle.

Polluant	Milieu urbain	Milieu périurbain	Proximité trafic routier
	Nîmes Sud	**Nîmes périphérie**	**Nîmes gare**
NO2	17 µg/m^3	10 µg/m^3	*
PM10	20 µg/m^3	18 µg/m^3	23 µg/m^3
PM2,5	14 µg/m^3	-	-
Benzène	1,1 µg/m^3	-	-
Ozone	-	56	-

Source : Air Languedoc Roussillon

* pas de donnée à la suite de problèmes techniques sur la station. La valeur annuelle était de 41µg/m^3 en 2013 et de 39 µg/m^3 en 2014.

Tableau 8 : Concentrations annuelles des polluants

Le bilan annuel 2015 (dernier disponible au stade de l'étude) établi par Air Languedoc Roussillon précise que des dépassements des seuils réglementaires sont constatés par le dispositif permanent de mesure et concernent :

- Le **NO2 à proximité du trafic routier** : la valeur limite annuelle (40 µg/m^3) et la valeur limite horaire (200 µg/m^3 à ne pas dépasser plus de 18 fois par an) ne sont pas respectées le long de certaines rues du centre de Nîmes et d'axes routiers structurants présentant un fort trafic (A9, A54, N106…) ;
- L'ozone : les objectifs de qualité pour la protection de la santé humaine et pour la protection de la végétation ainsi que les valeurs cibles pour la protection de la santé humaine et pour la protection de la végétation ne sont pas respectés,
- Les PM10 et PM2,5 à proximité du trafic routier : les modélisations ont montré que la valeur limite journalière des PM10 et la valeur limite annuelle des PM2,5 pouvaient ne pas être respectées localement, sur des zones peu ou pas habitées ;
- Les PM2,5 en milieu urbain : l'objectif de qualité n'est pas respecté en site de fond. En revanche, la valeur cible et la valeur limite sont respectées.

4.3.2.2. Dépassements des valeurs limites

- **Dioxyde d'azote**

La pollution fond en dioxyde d'azote respecte tous les seuils réglementaires en milieu urbain ou périurbain. En revanche, à proximité immédiate du trafic routier, les concentrations moyennes sont beaucoup plus élevées.

La carte ci-dessous, établie par Air Languedoc-Roussillon, présente les résultats d'une modélisation haute résolution des concentrations de NO2 en moyenne annuelle sur Nîmes et les communes proches pour l'année 2015.

Elle montre que les concentrations de NO2 sont logiquement plus élevées à proximité des axes à fort trafic routier avec des dépassements de la valeur limite annuelle (fixée à 40µg/m^3) le long de 77 km de voies.

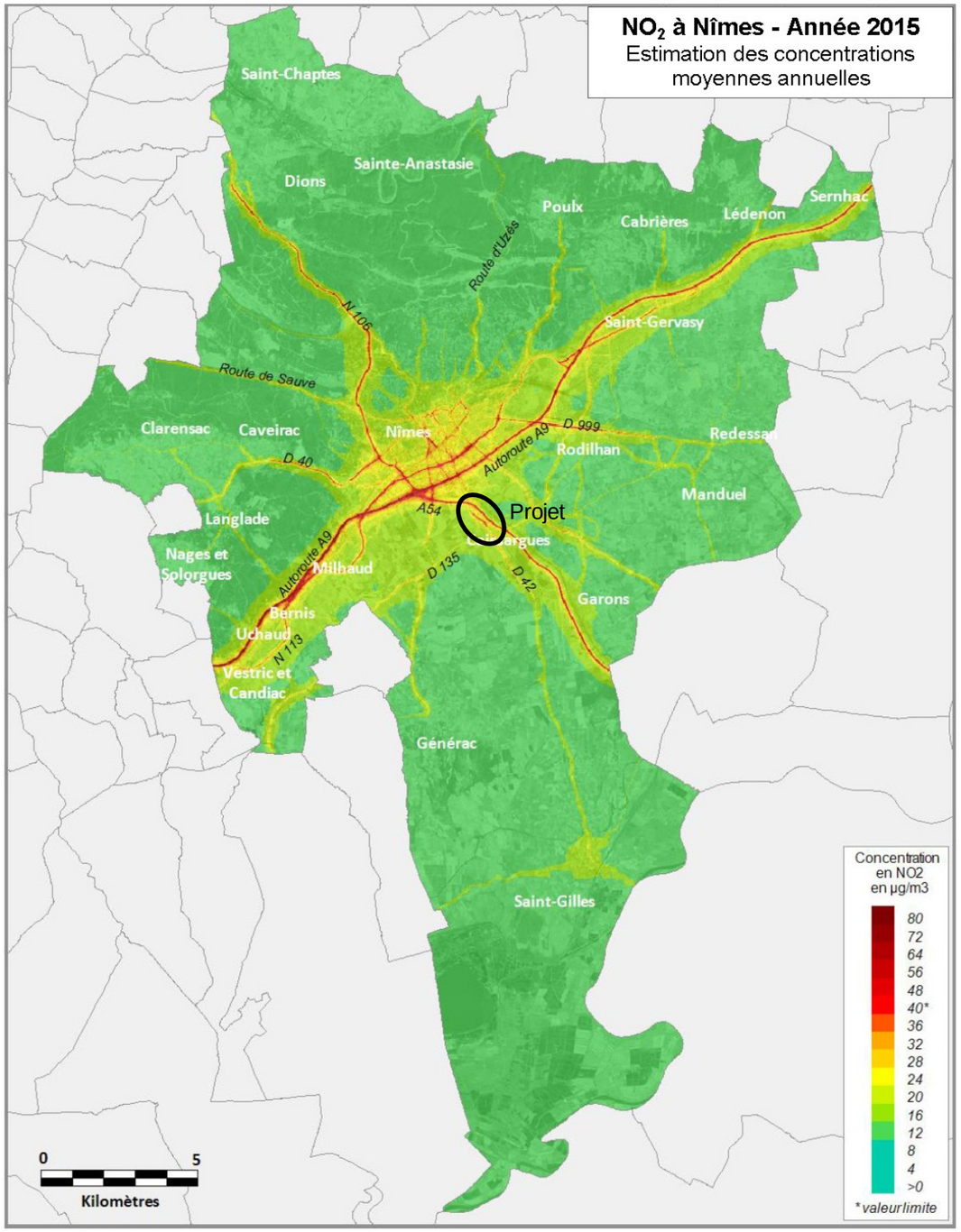


Figure 85 : Estimation des concentrations moyennes annuelles de NO2 – année 2015

Dans le secteur d'étude, les concentrations les plus importantes sont localisées le long de l'A54, la route de Saint Gilles et de la RD42.

La carte suivante, établie par Air Languedoc-Roussillon, présente les zones de dépassement de la valeur limite horaire. Elles sont principalement situées le long des autoroutes A9 et A54 (environ 65 km de voies impactées), avec un très faible impact pour les habitations (environ 430 habitants exposés).

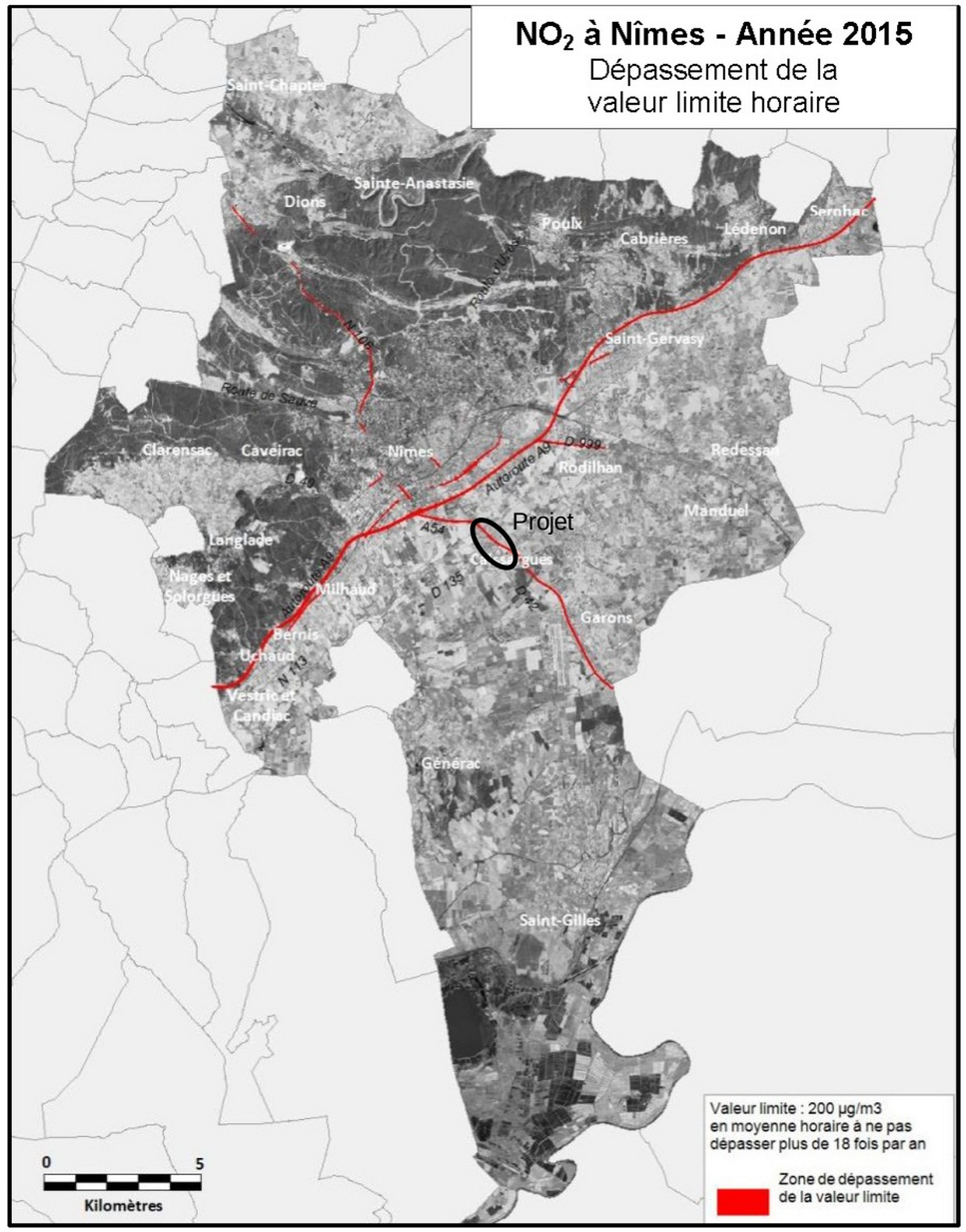


Figure 86 : zones de dépassement de la valeur limite horaire de NO2 – année 2015

Dans le secteur d'étude le dépassement de la valeur limite horaire (200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 fois par an) concerne l'A54.

- **Particules PM10**

Les modélisations réalisées par Air Languedoc-Roussillon pour l'estimation des concentrations en PM10, montrent que les zones de dépassement de la valeur limite journalière sont principalement situées le long de l'autoroute A9 (environ 16 km de voies impactées) sans impacter les habitations.

4.3.2.3. Evolutions des concentrations

Sur la période 2010/2015 les concentrations des différents polluants sont en diminution sur la région nîmoise.

Polluant	Tendance 2000 / 2015		Evolution 2014 / 2015	
	Fond	Proximité trafic routier	Fond	Proximité trafic routier
NO_2	↘	↘	→	-
PM 10	↘	↘	→	→
PM 2,5	-	-	→	-
Benzène	-	-	↗	-
SO_2	↘	↘	-	-
Ozone	→ fond urbain ↘ fond périurbain	-	→ fond urbain ↗ fond périurbain	-
CO	↘	↘	-	-

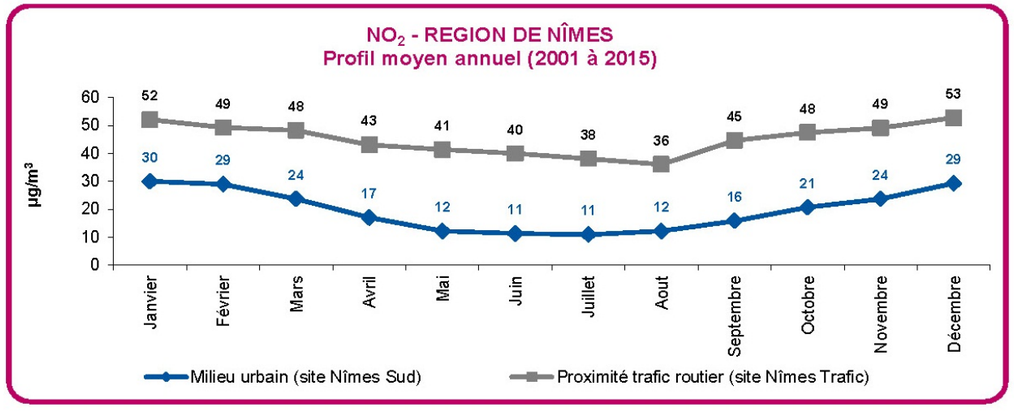
→ globalement stable ↘ en diminution ↗ en hausse

Source : Air Languedoc Roussillon

Tableau 9 : évolution historique des niveaux de pollution atmosphérique

Par ailleurs certains polluants, en particulier le dioxyde d'azote, connaissent des variations saisonnières et journalières.

Le graphique ci-dessous présente le profil moyen annuel des concentrations en NO2 à Nîmes.



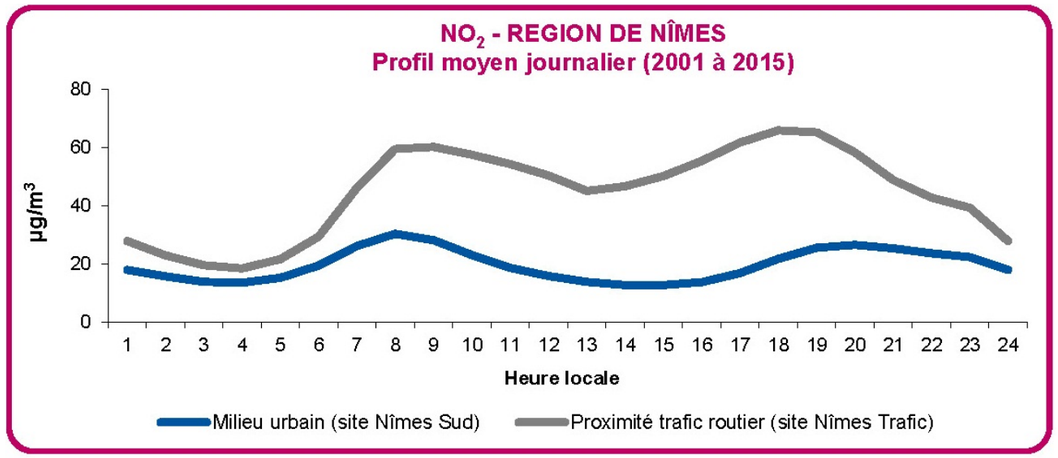
Source : Air Languedoc Roussillon

Figure 87 : profil moyen annuel NO2

En site urbain, comme en site trafic, les concentrations de NO2 sont plus élevées (facteur 3 en milieu urbain, 1,4 à proximité du trafic routier) en période hivernale (octobre à mars) car :

- Les émissions de NO2 sont plus importantes : les émissions dues aux processus de combustion (notamment les chauffages individuels et collectifs au gaz, fuel, bois ou charbon) s'additionnent avec celles du trafic routier ;
- Les conditions de dispersion (situation anticyclonique) sont généralement moins favorables à une bonne dispersion des polluants.

Le graphique suivant montre l'évolution des concentrations en NO2 au cours d'une journée type.



Source : Air Languedoc Roussillon

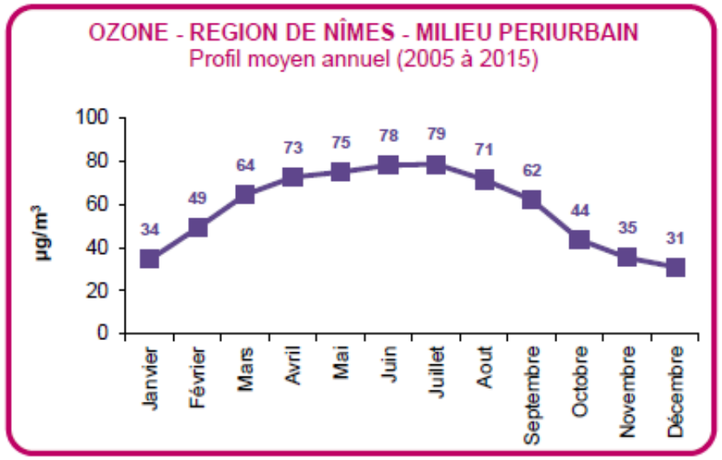
Figure 88 : profil moyen journalier NO2

Le profil journalier moyen met en évidence 2 pointes (une en début de matinée et l'autre en fin d'après-midi) qui coïncident avec celles du trafic routier.

Logiquement, ces pointes sont plus intenses à proximité du trafic routier qu'en fond urbain.

Les concentrations en ozone connaissent également des variations saisonnières marquées. En effet, l'ozone provient de la transformation de polluants principalement issus du trafic routier ou des industries en présence de rayonnement solaire et d'une température élevée.

Les concentrations sont donc plus élevées en période estivale (voir graphique ci-contre) et par conséquent, les dépassements des seuils réglementaires sont donc quasi exclusivement constatés lors de cette période.



Source : Air Languedoc Roussillon

Figure 89 : profil moyen annuel ozone

4.3.2.4. Dépassement des seuils d'information et d'alerte

En 2015, les seuils d'information et d'alerte n'ont pas été dépassés pour le dioxyde d'azote.

En revanche, le seuil d'information fixé à 50 µg/m³ en moyenne journalière pour les PM10 a été dépassé plusieurs jours :

- 1 jour en milieu périurbain ;
- 4 jours en milieu urbain ;
- 11 jours en proximité du trafic routier.

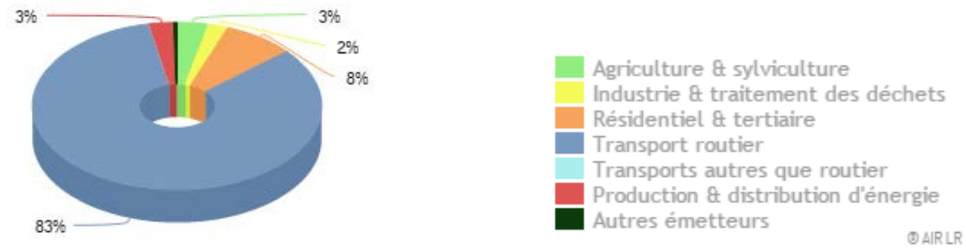
De même des dépassements du seuil d'information pour l'ozone (180 µg/m³ en moyenne horaire) ont été constatés à 2 reprises.

4.3.2.5. Emissions des polluants

Les données sur les émissions des polluants sont issues de l'inventaire élaboré par Air Languedoc-Roussillon.

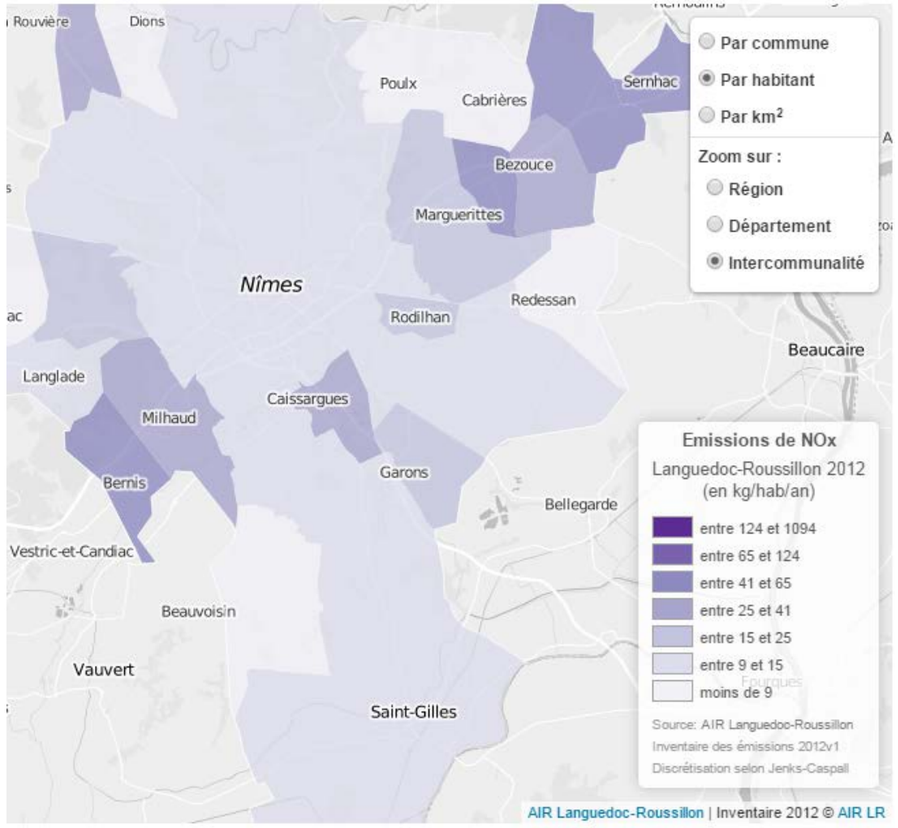
- **Oxydes d'azote**

Sur le territoire de Nîmes Métropole, le transport routier est le secteur le plus émissif d'oxydes d'azote. Il représente 83% des émissions (2 800 tonnes/an – donnée 2012).



Source : Air Languedoc Roussillon

La figure ci-dessous représente par commune les émissions de NOx par habitant.



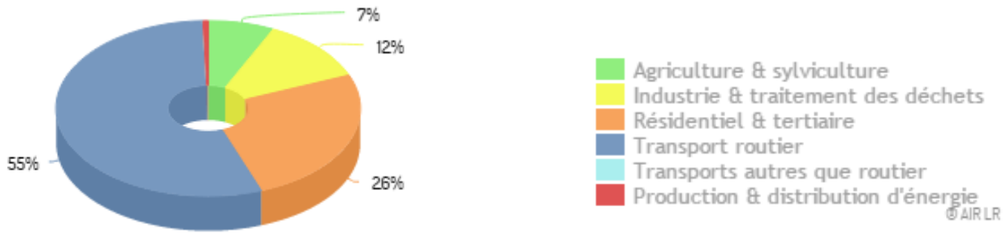
Source : Air Languedoc Roussillon

Figure 90 : cadastre 2012 des émissions en Nox

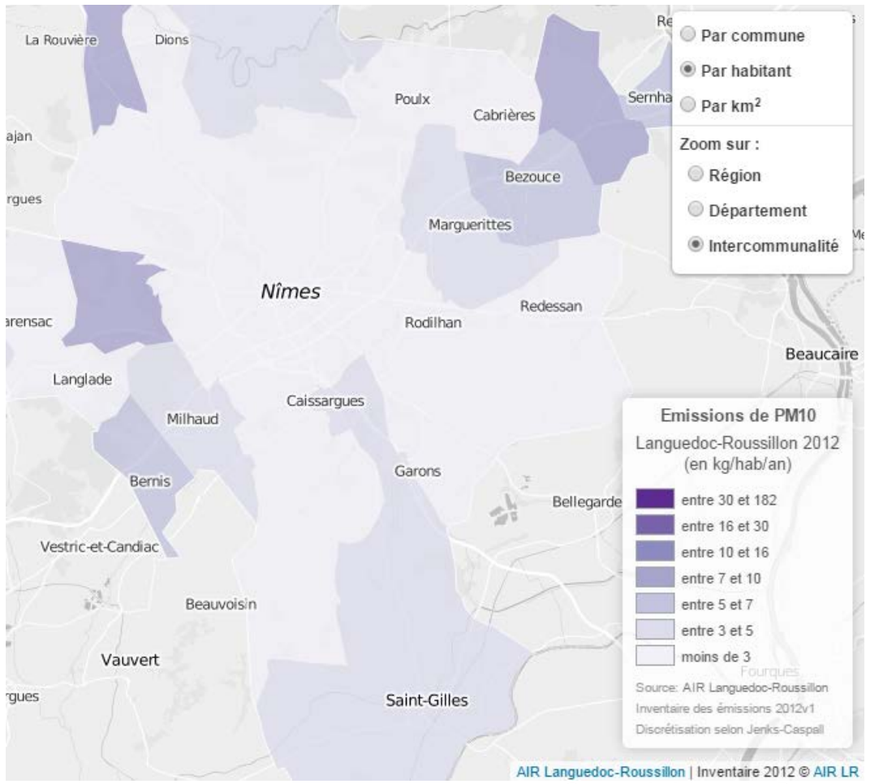
Particules

Les particules en suspension ont de nombreuses origines, tant naturelles (érosion des sols, pollens, sels marins…) qu'humaines (trafic routier et, notamment, moteurs diesel, industries, chauffage individuel) et ont une grande variété de tailles, de formes et de compositions.

Sur le territoire de Nîmes Métropole, le transport routier représente 55% des émissions totales, avec 305 tonnes par an (donnée 2012). Le secteur résidentiel et tertiaire représente 26% des émissions.



La figure ci-dessous représente par commune les émissions de particules PM10 par habitant.



Source : Air Languedoc Roussillon

Figure 91 : cadastre 2012 des émissions de PM10 Estimation des émissions atmosphériques dans le domaine d'étude

4.3.2.6. Estimation des émissions atmosphériques dans le domaine d'étude

Les sources d'émissions des polluants atmosphériques dans le domaine d'étude sont principalement liées au trafic routier et dans une moindre mesure au chauffage des bâtiments.

Une estimation des émissions des polluants émis par le trafic, est présentée dans le tableau ci-dessous sur la base des trafics actuels. Le cadre méthodologique de cette estimation est présenté au paragraphe relatif aux incidences sur l'air.

Emissions en kg/jour	NOx	PM10	PM2,5	CO	SO2	Benzène	Cadmium	Nickel
Situation actuelle	15	1,1	0,64	13	0,15	0,02	0	0

Tableau 10 : Estimation des émissions atmosphériques dans le domaine d'étude

4.3.2.7. Plan de Protection de l'Atmosphère

En raison des dépassements de la valeur limite annuelle en dioxyde d'azote à Nîmes, un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) a été élaboré.

Les PPA ont pour objectif de mettre en place des mesures de réduction des émissions de polluants atmosphériques et d'amélioration de la qualité de l'air.

Le PPA de la zone urbaine de Nîmes couvre un périmètre géographique constitué de l'ensemble des communes du territoire du Schéma de Cohérence territoriale Sud Gard.

Le plan comporte 17 actions pour renforcer les réductions d'émissions attendues à échéance du PPA (2020), dont 9 portent sur le transport.

Transport	1. **Encourager l'élaboration des Plans de Déplacement Entreprises (PDE) et Administration (PDA) et promouvoir l'élaboration des Plans de Déplacements Établissements Scolaires (PDES) et de Plan de déplacement Inter-Entreprises (PDIE),** 2. **Inciter les gestionnaires d'infrastructures routières à étudier les effets de l'abaissement des vitesses de circulation,** 3. **Inciter les entreprises de transports de marchandises et de voyageurs à adopter la charte « Objectif CO2, les transporteurs s'engagent »,** 4. **Inciter les administrations, les collectivités et les entreprises de plus de 250 salariés à améliorer la connaissance de leur parc de véhicules et à y intégrer des «véhicules propres»,** 5. **Améliorer les modalités de livraisons des marchandises en ville,** 6. **Fixer des objectifs en termes de réduction des émissions lors de la révision des PDU,** 7. **Faire du stationnement un des leviers de l'alternative à la voiture individuelle et de la promotion de l'intermodalité,** 8. **Promouvoir la mobilité durable,** 9. **Coordonner et valoriser des différentes démarches sur le covoiturage,**

Tableau 11 : liste des actions du PPA relatives au transport

Des dépassements des seuils réglementaires sont constatés pour le NO2 à proximité du trafic routier (A54, Route de Saint Gilles, RD42…), pour les particules PM10 et PM2,5, localement, sur des zones peu ou pas habitées en dehors du tracé, et pour l'ozone.

Des actions relatives au transport sont initiées pour inciter à la diminution de la voiture individuelle dans le Plan de Protection de l'Atmosphère.

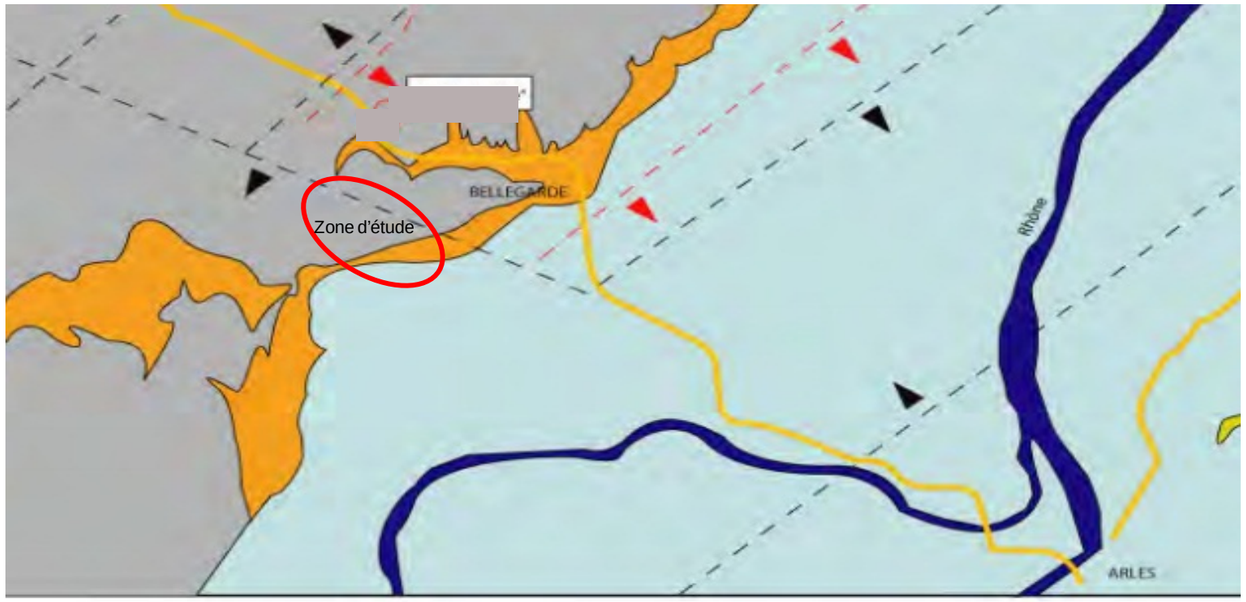
L'enjeu est donc considéré comme moyen.

4.3.3. La géologie et les sols pollués

4.3.3.1. Contexte géologique général

Le projet est situé dans le quaternaire ancien en bordure des Costières nîmoises, appelées selon la notice de la carte géologique de Nîmes : « fossé des Costières ». Ce paléo-fossé est le résultat du plissement lié à l'Orogène pyrénéenne et plus particulièrement à la faille régionale de Nîmes orientée Sud-Ouest Nord-Est. La faille de Nîmes sépare le domaine des Garrigues apparemment stable depuis le plissement pyrénéen, du fossé des Costières.

La figure ci-après représente un schéma structural des Costières nîmoises. Une série de horsts et grabens symbolisée par les lignes pointillées noires caractérise la tectonique importante anté-pliocène. Celle-ci est à l'origine du fossé des Costières dans lequel ce sont déposés les alluvions quaternaires anciennes (Villefranchien). Le sous-sol est constitué d'une succession de dépôts détritiques fins à la base et plus grossiers en surface. Le gisement est essentiellement composé de matériaux alluvionnaires Villafranchien (quaternaire, Fvb sur la carte géologique).



(source : BRGM)

Figure 92 : Schéma structural des Costières nîmoises

4.3.3.2. Formations à l'affleurement dans l'aire d'étude

L'aire d'étude est couverte par la carte géologique au 1/ 50 000e de Nîmes (965) éditée par le Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM).

Les formations à l'affleurement le long du fuseau de l'extension Sud de la ligne T1 sont des formations de l'ère Quaternaire. L'âge de leur dépôt ne peut être évalué avec précision et doit se situer au moins au début du Quaternaire.

Légende de la carte ci-après **:**
Le projet se trouve essentiellement dans des formations détritiques recouvertes en partie soient par des limons gris, calcaires, soient par des limons sableux.
Fvb. Formations détritiques des Costières (Cailloutis villafranchien), galets, graviers, sables altérés sur plusieurs mètres : « paléosols » : gapan, gress caveran, accumulations argileuses bariolées. Les termes « cailloutis villafranchien » et « paléosols » apparaissent dans le titre en raison de leur fréquent usage dans la littérature.
D'origine alluviale, ces formations comprennent une forte proportion de galets (environ 75 %) dans une matrice sableuse et calcaire lorsqu'elles ne sont pas altérées. La stratification, peu nette en général, est de type fluviatile (galets inclinés, lentilles de sable)
CF. Remplissage des dépressions des Costières et de la Vistrenque : Limons gris, calcaires
Œ. Limons lœssiques des Costières : La moitié du domaine de la formation détritique des Costières est recouverte par des limons sableux. Leur épaisseur est faible, de 0,75 m en moyenne. A partir de 0,50 m, ils sont figurés par des hachures. Les valeurs supérieures à 1,50 m correspondent à des « poches » ou des « gouttières » de très faible étendue, nombreuses sur les versants des Costières (poches de solifluxion ou de cryoturbation ou paléo-thalwegs).

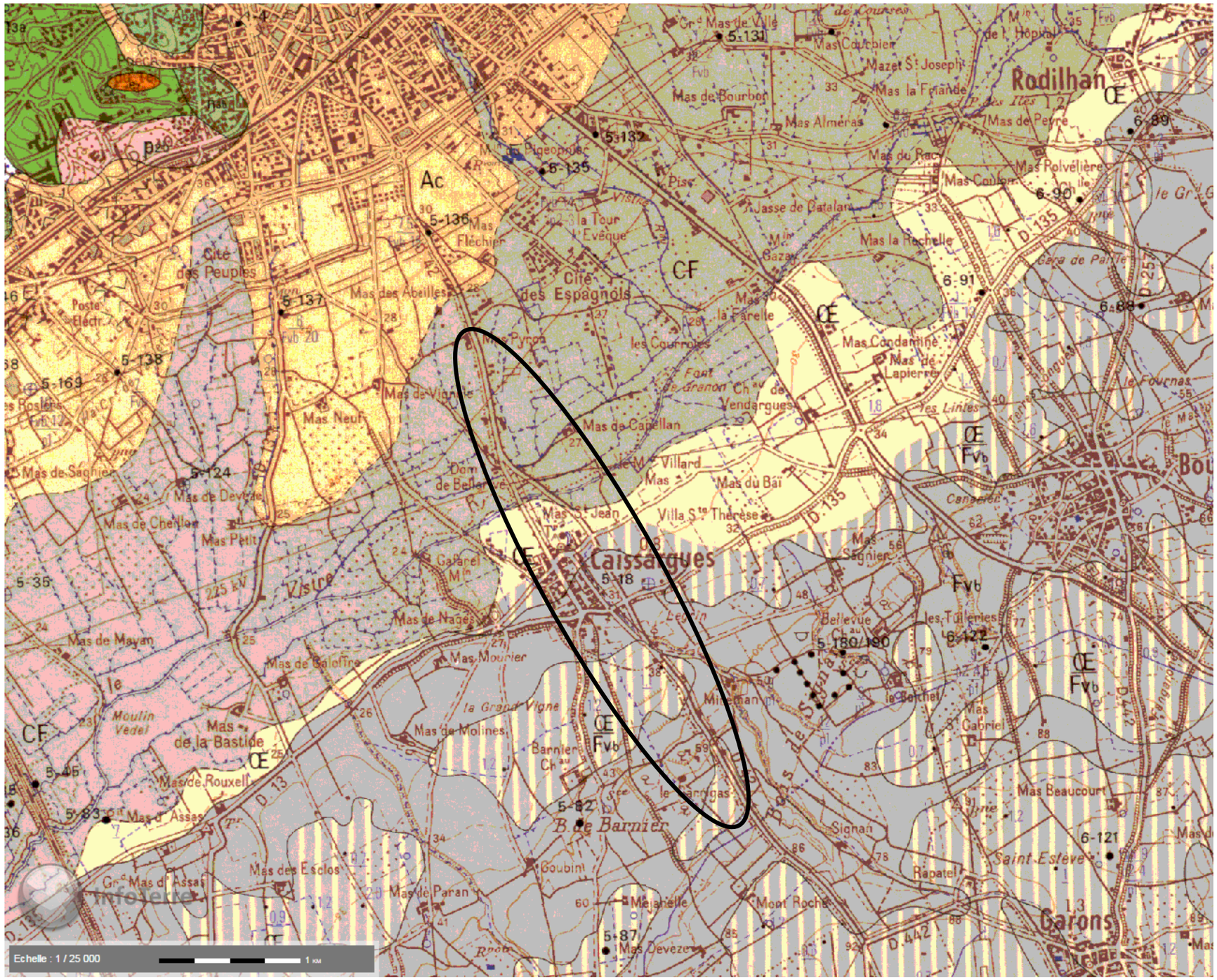
4.3.3.3. Inventaire des sites et sols pollués

La consultation de la base de données sur les sites et sols pollués du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie – BASOL – a permis de relever aucune présence éventuelle de sites dont les sols et les sous-sols sont pollués ou potentiellement pollués dans le fuseau du tracé de l'extension Sud de la ligne T1.

Le sous-sol est constitué essentiellement de matériaux alluvionnaires.

Aucune présence connue de sites dont les sols et les sous-sols sont pollués ou potentiellement pollués

L'enjeu est donc considéré comme moyen.



LEGENDE :

Fvb. Formations détritiques des Costières (Cailloutis villafranchien), galets, graviers, sables altérés sur plusieurs mètres

CF. Remplissage des dépressions des Costières et de la Vistrenque : Limons gris, calcaires

Œ. Limons lœssiques des Costières

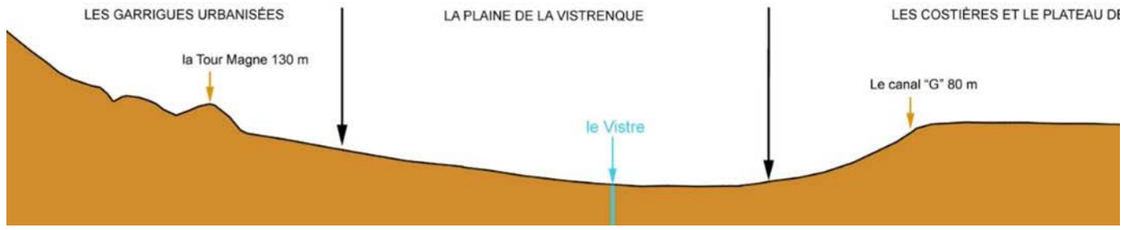
(source : BRGM)
Figure 93 : Carte géologique de la zone d'étude

4.3.4. **Le relief**

Le projet s'étend de la limite de l'urbanisation nîmoise jusqu'au pied du plateau de Campagne. Il s'inscrit dans la Plaine du Vistre, dans un secteur plan.

Le tracé de l'extension Sud de la ligne T1 est coupé perpendiculairement par plusieurs cours d'eau : les deux bras du Vistre (Vistre de la Fontaine et Vieux Vistre) et le ruisseau de Mirman.

Le tracé a une pente (du parc relais existant jusqu'à la station-service le Mirman) de 0.9%.



Coupe du socle géographique

L'enjeu est donc considéré comme faible.

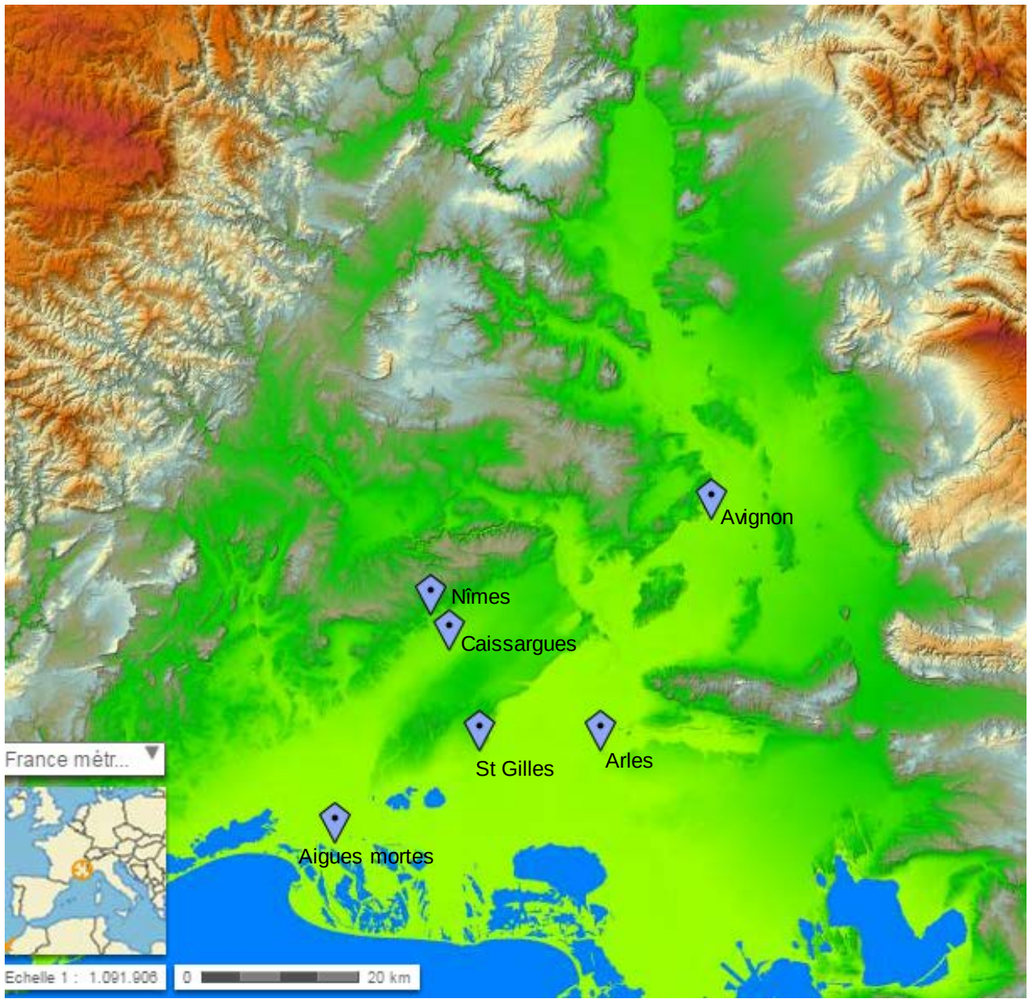


Figure 94 : Le relief

4.3.5. **Les eaux superficielles**

Sources : Syndicat mixte Vistrenque et Costière, EPTB du Vistre et la DDTM du Gard (PPRI de Nîmes et Caissargues).

4.3.5.1. Réseau hydrographique

Le projet intercepte du Nord au Sud :

- Le cadereau de Saint Gilles,
- Le Vistre de la Fontaine (ou également appelé Petit Vistre ou, le Baou)
- Le Vieux Vistre,
- Le ruisseau de Mirman (appelé également Garrigas).



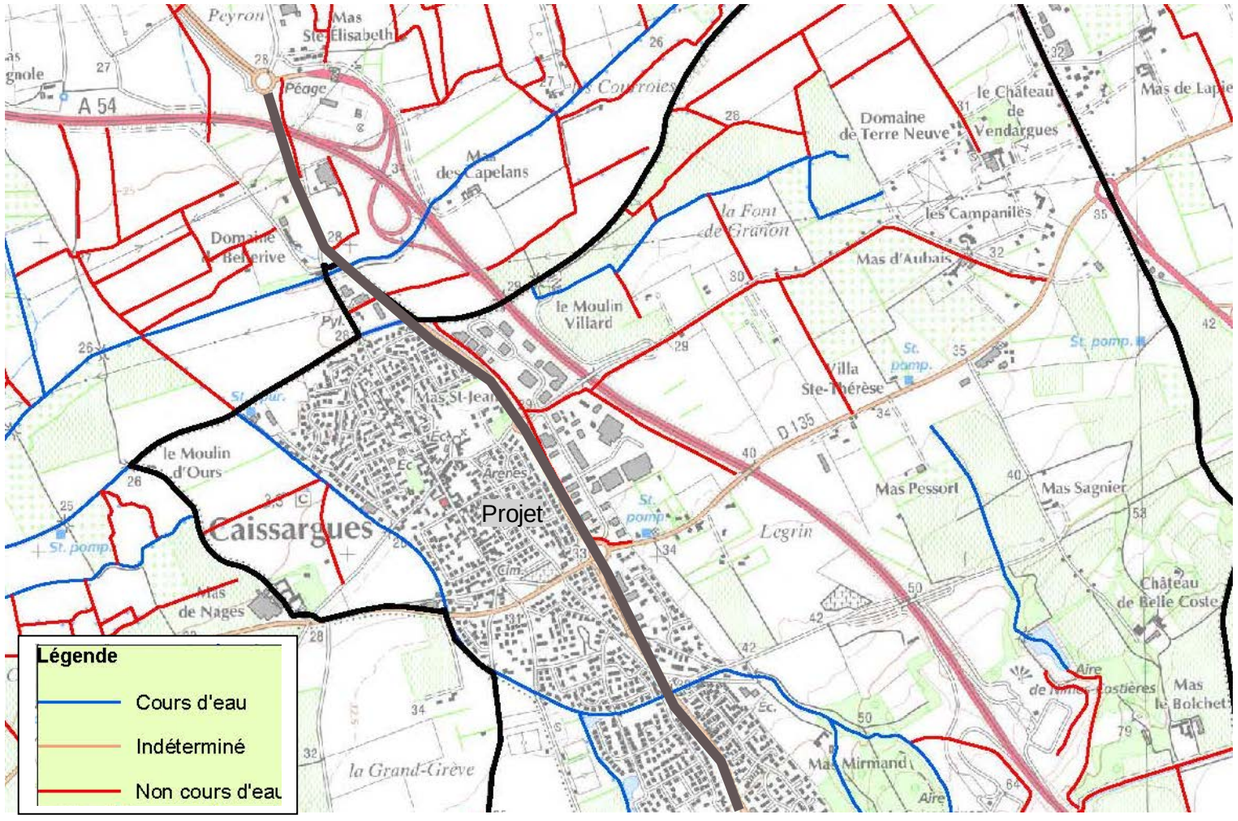
Figure 95 : Cours d'eau interceptés par le projet

La DDTM du Gard a élaboré un recensement et une cartographie des cours d'eau [1], pour l'application de certaines des rubriques de la nomenclature loi sur l'eau fixant les démarches réglementaires à entreprendre pour les travaux ayant au sens de la réglementation un impact sur les cours d'eau.

Au titre de cette cartographie, seuls le Vieux Vistre, le Vistre de la Fontaine et le Mirman sont des cours d'eau.

Le Cadereau de Saint Gilles ou encore le fossé pluvial le long de la Route de Saint-Gilles et la RD42 sont considérés à cet effet comme des fossés ou ouvrages de collecte des eaux pluviales (caractérisé non cours d'eau ou indéterminé).

Néanmoins, le Cadereau de Saint Gilles se rejette dans le Vistre de la Fontaine et le fossé de collecte le long de la Route de Saint-Gilles et la RD42 dans le Vieux Vistre.

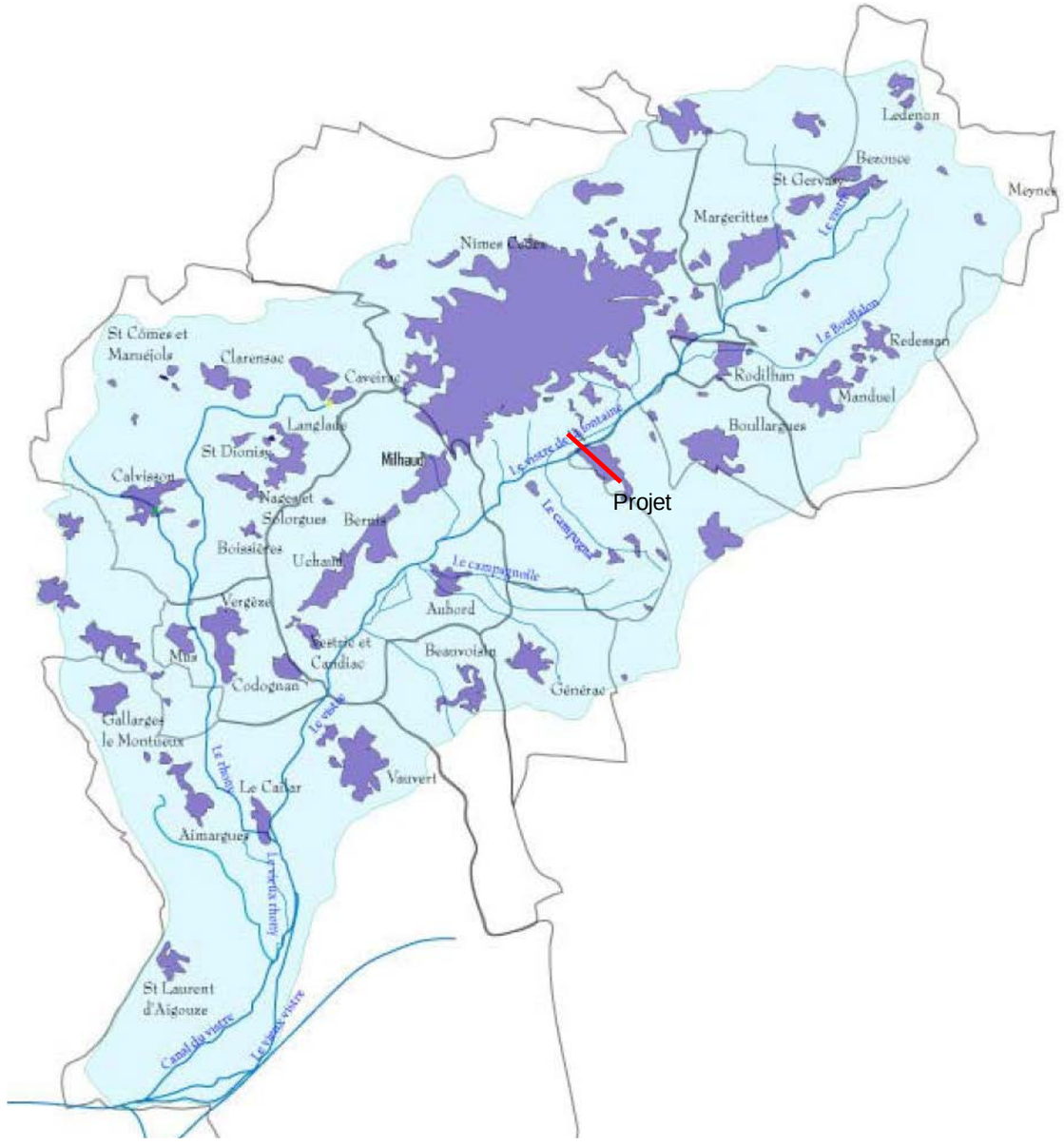


source : http://www.gard.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/Eaux-et-milieux-aquatiques/Cartographie-des-cours-d-eau-Police-de-l-eau - carte créée le 15/12/2015

Figure 96 : Cartographie des cours d'eau au titre de la police de l'eau – Bassin versant du Vistre

4.3.5.2. Le bassin versant

Les 3 cours d'eau interceptés par le projet (le Vieux Vistre, le Vistre de la Fontaine et le Mirman) font parties du **même bassin versant** : le **bassin versant du Vistre** qui couvre 586 km².



source SMBVV

Figure 97 : Emprise du bassin versant du Vistre

[1] Définition jurisprudentielle établie sur la base de différents critères, explicités dans le guide méthodologique de caractérisation des cours d'eau en Languedoc-Roussillon.

Le bassin versant du Vistre est situé au Sud du département du Gard, il draine les reliefs des Garrigues (jusqu'à 200 m NGF) au nord et à l'ouest et des Costières à l'est et au sud.

Les eaux rejoignent le Vistre, qui longe la plaine de la Vistrenque et se jette dans le canal du Rhône à Sète (4 m NGF).

4.3.5.3. Caractéristiques générales des cours d'eau

- Le Vistre

Le Vistre prend naissance sur la commune de Bezouce, en piémont de garrigue, au Nord-ouest de Nîmes. Son bassin versant culmine à environ 210 m d'altitude.

Il s'écoule dans la vallée de la Vistrenque du Nord Est au Sud-ouest, puis atteint la petite Camargue gardoise où il se jette dans le canal de navigation du Rhône à Sète. Il ne dispose donc pas d'un débouché direct à la mer.

Au droit du Cailar, au niveau de la confluence avec le Rhôny, le Vistre draine un bassin versant de l'ordre de 480 km2 pour un linéaire d'environ 36 km.

La configuration géométrique du Vistre peut être assimilée à une vaste plaine alluviale, bordée de coteaux à forte pente, les Garrigues au Nord, les Costières au Sud.

Le Vistre ayant été détourné par le passé de son tracé d'origine, il subsiste des affluents, défluents ou bras morts constituant l'ancien cours d'eau. Parmi les plus importants, principalement à l'aval du Cailar, le Vieux Vistre, le Rhôny Vieil ou Vieux Rhôny.

C'est pour cela que le projet franchit deux bras du Vistre : le Vistre de la Fontaine et le Vieux Vistre.

Il est à noter la configuration particulière des bassins versants du Vistre et du Vidourle, qui sont adjacents dans leur partie aval, et le fait que l'aval du bassin du Vistre devienne le champ d'expansion du Vidourle lorsque des déversements des eaux du Vidourle ont lieu par des déversoirs ou des brèches. Par ailleurs, le territoire de la Camargue gardoise est le champ d'expansion de ces deux cours d'eau, par sa configuration plate et basse et des débouchés limités sur la mer, et sous influence des débordements du Rhône et des submersions marines.

Le réseau hydrographique s'est adapté au relief disparate du bassin versant, constituant ainsi des ruisseaux à fortes pentes, issus des plateaux des Garrigues et des Costières, et des cours d'eau de plaine, à écoulement lentique (Vistre, Rhôny et Buffalon).

Le Vistre est caractérisé par une pente moyenne faible de l'ordre de 0,1 à 0,2%, avec des pentes plus fortes, de l'ordre de 0,5%, à l'amont et des pentes faibles, inferieures a 0,1% dans le secteur aval.

Les affluents sont notamment les cadereaux de Nîmes, en rive droite (le cadereau du Valladas, le cadereau d'Uzès, le Vistre de la Fontaine, le cadereau d'Alès, le Saint-Césaire).

La morphologie actuelle du Vistre est directement liée aux aménagements réalisés au XXème siècle : recalibrage et rectification de 1947 à 1948, nettoyage, curage, recalibrage, rectification de 1975 à 1981. Les travaux de recalibrage du Vistre et de ses affluents ont fortement artificialisé leur morphologie, créant un lit à section trapézoïdale uniforme, bien souvent dépourvu de végétation de berge (19 % du linéaire de berge est boisé en moyenne), et délaissant dans le lit majeur son lit originel ou d'anciens bras secondaires.

Aujourd'hui, l'Etablissement Public Territorial du Bassin (EPTB) du Vistre met en œuvre un projet de renaturation fonctionnelle et de revitalisation du cours d'eau en aval de Nîmes, en vue d'en restaurer les fonctionnalités écologiques.

Plusieurs actions combinées seront mises en œuvre pour la création d'un nouveau lit : un tracé sinueux se rapprochant des anciens méandres du Vistre dans l'objectif de développer la biodiversité et de ralentir la vitesse de propagation décrues ; un lit mineur étroit borde de berges en pentes douces stabilisées et support d'une végétation adaptée ; la remobilisation des zones d'expansion des crues et la restauration des zones humides.

- Le Mirman

Le Mirman, cours d'eau intermittent, se rejette dans le Vistre en amont de Caissargues.

Alors qu'il traversait autrefois le village de Caissargues à l'Est, le long de la Rue de l'Abrivado, le cours d'eau du Mirman a été détourné dans les années 1960 sur le tracé de l'ancien chemin de fer.

Le Mirman sur ce secteur en l'état actuel est canalisé et comprend de nombreux seuils très peu favorables à la présence de poissons. Ses berges sont artificialisées, protégées par des enrochements bétonnés au niveau de la RD42. Des travaux supplémentaires de protection de berges ont été réalisés après la crue de 2005 au droit du boulodrome, en amont du Chemin des Buttes.

- Le fossé ou Cadereau de Saint Gilles

Le cadereau de Saint Gilles a fait l'objet d'un PAPI pour lequel aucune procédure réglementaire n'a été engagée. Il draine un bassin versant de 108 ha et s'étend sur un linéaire d'environ 3.5 km selon un axe globalement orienté Nord-Ouest – Sud Est. Le cadereau prend naissance en aval des voies SNCF, rue Ferdinand Granon. Il se prolonge ensuite le long de l'avenue Pierre Gemel puis, le long de la route de Saint Gilles (pour la partie en aval du boulevard Allende).

Ce linéaire se divise en deux parties aux caractéristiques distinctes :

- De la rue Ferdinand Granon au boulevard Allende : le cadereau est enterré. Il chemine dans un secteur caractérisé par un habitat urbain dense (immeubles) et de nombreux ERP : abbaye de Bethléem, gendarmerie, centre socio-culturel et sportif P. Gamel, lycée professionnel Frédéric Mistral, centre commercial.
- De l'aval du boulevard Allende au Baou : le cadereau est à ciel ouvert. Le secteur traversé est majoritairement représenté par une zone d'activité dont les entreprises se situent de part et d'autre de la route de Saint Gilles (RD42). Il faut cependant noter la présence d'habitat en rive droite entre le boulevard Allende et l'avenue du Languedoc et en aval de l'autoroute A54. Le cadereau est ici jalonné de nombreux ouvrages hydrauliques de franchissement (23 au total) dont la plupart correspondent à des passerelles d'accès aux entreprises en rive gauche.

Les ouvrages hydrauliques existants entre le rejet du cadre arrivant du nord (sous l'A54) et le fossé de Saint Gilles situé à l'ouest de la RD42 présentent de nombreux dysfonctionnements. De l'amont vers l'aval, les dysfonctionnements sont les suivants :

- Entre le cadre 3.5x1.5 existant et les ouvrages de traversée de la RD42 :
  - Le fil d'eau du cadre amont et plus bas que l'ouvrage de traversée de la RD42 situé à l'aval. La différence de fil d'eau est de 15cm.
  - Le fossé à ciel ouvert est encombré de végétation, branches, troncs, sédiments et ordures.
  - La canalisation de rejet des eaux du bassin du parking relais existant est plus bas que le fil d'eau du cadre et le fil d'eau de l'ouvrage de traversée de la RD42 (26 cm).
  - Le fossé présente de nombreuses contre-pentes et points bas. Par temps sec, le fossé est toujours en eau (hauteur d'eau de 26cm).

- L'ouvrage de traversée de la RD42 a une section hydraulique qui ne permet pas de collecter le débit de pointe arrivant du nord (12.5 m3/s). En effet, les deux buses de Ø1200 ont un débit de pointe de 7.7 m^3/s.
- Après les ouvrages de traversée de la RD42 :
  - Le fossé de Saint Gilles (à l'est de la RD42) est encombré de végétation, branches, troncs, sédiments et ordures.
  - Les canalisations Ø1200 existantes au droit des entrées des riverains ont des débits de pointes qui ne sont pas suffisants (6.93 m3/s au maximum) .
  - Certaines de ces canalisations ont des contres pentes.
  - Le fossé présente de nombreuses contres pentes et points bas. Par temps sec, le fossé est toujours en eau.

Le programme CADEREAUX propose d'augmenter la capacité hydraulique du cadereau de Saint Gilles pour faire transiter, sans débordement, le débit d'une crue de type septembre 2005 «centrée», soit **8 m^3/s** sur sa partie aval. L'étude hydraulique réalisée par le bureau d'étude Egis Eau en 2008 a conduit à définir les modalités d'aménagements suivants pour le Cadereau.

- Du chemin de Bachas à la traversée de la route de Saint Gilles (RD 42), le programme prévoit :
  - Le recalibrage du cadereau par un ouvrage en U béton, de largeur 3,75 m et de hauteur 1,4 m pour une pente d'écoulement de 0,003 m/m.
  - La reprise de l'ouvrage de franchissement situé au niveau du rond-point de la 1ère Division Française Libre en direction de la gare de péage de l'Autoroute A54. Pour cela, les deux canalisations actuelles en Ø 1200 seront remplacées par un cadre de 3,75m x1,4 m pour une pente d'écoulement de 0,003 m/m).
- De la traversée de la route de Saint Gilles au Baou (branche latérale du Vistre) : Les aménagements envisagés sont les suivants :
  - Reprise de l'ouvrage de traversée de la route de Saint Gilles par un cadre de 5 m x 1.2 m avec une pente d'écoulement de 0.003 m/m,
  - Création d'un canal trapézoïdal enherbé, de 5,5 m de largeur, d'une hauteur de 1,35 m à 2,00 m, pour une pente d'écoulement de 0,003 m/m,
  - Déviation du lit du cadereau de son tracé actuel à l'aval de la RD 42.

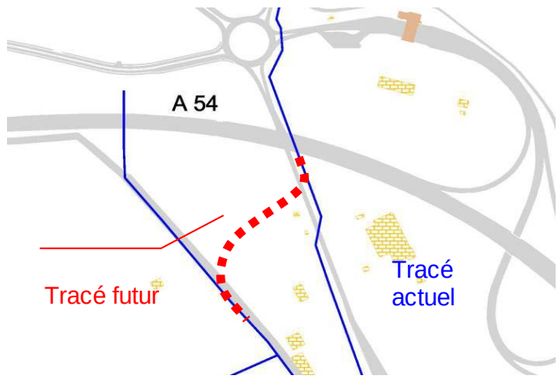


Figure 98 : Schéma de principe de l'aménagement retenu sur le fossé de Saint Gilles constituant le PAPI Cadereau (source EGIS – 2008)

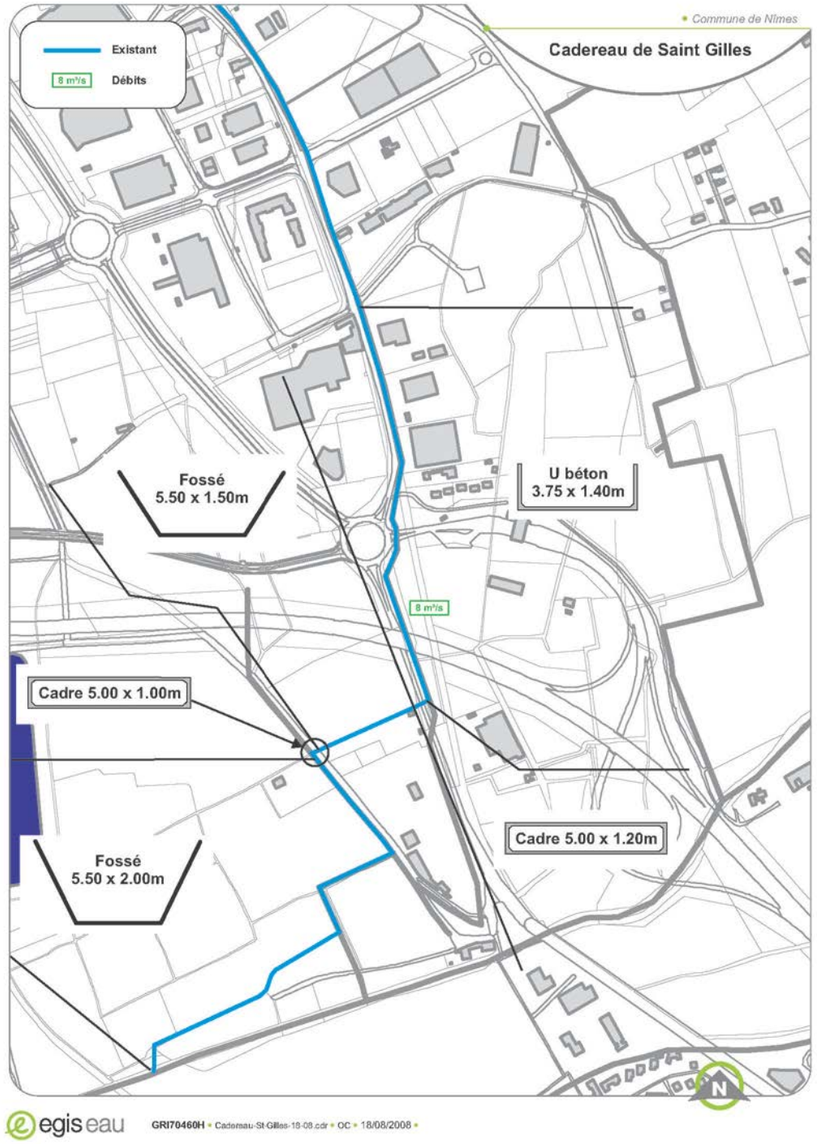


Figure 99 : Aménagements du fossé de Saint Gilles prévus au PAPI Cadereau depuis le Chemin du Bachas au Baou (source EGIS 2008).

La réalisation de la ligne T1 a nécessité d'aménager le cours du fossé au niveau du Parc Relais de l'a54. Les ouvrages hydrauliques réalisés concernaient :

- La couverture du cadereau sous le Parc relais de l'A54,
- La section du Cadereau de Saint Gilles comprise entre le chemin de Bachas et l'autoroute A54,

- Les deux buses DN 1200 mm sous la voie d'accès à la gare de péage (ouvrage OH7G) de Nîmes Centre,
- L'ouvrage sous le passage inférieur de l'A54, situé sous la travée n°4 constitué d'une arche de 2.6 m de largeur par 1.7 m de hauteur.

La création du Parc Relais a ainsi nécessité des aménagements se développant sur un linéaire de 341.00 m entre la voie d'accès à la gare de péage de l'a54 et la traversée sous la RD42 en direction de Caissargues :

- Couverture du cadereau de Saint Gilles par la pose d'un cadre de dimension 3.75 x 1.40 m (L x H) sur 241 m,
- Reprofilage du fossé sur un linéaire de 100 m (section trapézoïdale)

Des études hydrauliques et un dossier règlementaire d'autorisation au titre de la loi sur l'eau ont justifié les partis d'aménagement retenus. Un porté à connaissance a permis d'argumenter le remplacement des ouvrages cadre permettant la couverture du Cadereau de saint Gilles sans modification du régime hydraulique. Le dossier d'autorisation évoquait des ouvrages de dimensions 3.75 m x 1.4 m. **Finalement, des ouvrages cadre de 3.5 m x 1.5 m ont été posés**.

L'étude hydraulique conduite par EGIS en novembre 2011 dans le cadre de la création de la ligne T1 estimait la capacité actuelle de l'ouvrage de franchissement de la route Saint Gilles par le cadereau à 3.4 m³/s (ouvrage aux caractéristiques différentes en amont – cadre 1.9 x 0.95 m et en aval – buse DN1500).

Les investigations de terrain ont montré que l'ouvrage sous la route de Saint Gilles reposait sur deux conduites DN1000.

4.3.5.4. Les débits des cours d'eau

4.3.5.4.1. Crues du Vistre (Vistre de la Fontaine et Vieux Vistre)

▶ Fonctionnement général à l'étiage

Bien qu'alimenté sur une partie de son bassin amont par des sources karstiques, dont la principale est la Fontaine de Nîmes, le potentiel hydrologique du Vistre à l'étiage **est faible**, ce qui peut s'expliquer à la fois par des causes naturelles et par les effets de l'anthropisation :

- La taille du bassin est relativement modeste ;
- Le débit d'étiage de la fontaine est très faible (10 l/s) ; par ailleurs les eaux de pluie s'infiltrent dans le karst et donc celui-ci capte une partie des apports ;
- Les aménagements sur les parties amont des bassins (créations de fossés de drainage, imperméabilisation) ont provoqué au fil du temps une baisse du niveau des nappes alluviales et donc une réduction de l'alimentation des cours d'eau à l'étiage.

Ainsi, l'alimentation « naturelle » à l'étiage, originellement faible comme dans la plupart des bassins méditerranéens, a encore été diminuée par l'artificialisation du territoire.

Les suivis hydrométriques permettent d'évaluer le débit moyen interannuel à 2,1 m³ /s à Bernis et 3,8 m³ /s au Cailar.

Les débits d'étiage « influencés » sont relativement élevés du fait de la forte alimentation artificielle par les rejets de stations d'épuration : la part artificielle du débit d'étiage peut atteindre 80% à Bernis et 50% au Cailar. En soustrayant les débits des stations d'épuration aux débits d'étiage influencés, on peut estimer le QMNA 5 naturel à 100 l/s à Bernis, soit un débit spécifique de 0,34 l/s/km², ce qui est très faible, même pour un bassin méditerranéen.

La faiblesse du potentiel hydrologique du Vistre est une caractéristique majeure, qui conditionne l'ensemble du fonctionnement écologique du cours d'eau ; elle le rend extrêmement vulnérable aux apports polluants.

▶ Fonctionnement hydraulique au droit du projet

Le fonctionnement hydraulique du secteur est complexe, du fait de la présence de l'A54 et de la Route de Saint Gilles en remblais, de l'endiguement important des lits mineurs, de la multitude des ouvrages et des apports provenant des cadereaux de Nîmes qui se répartissent de manière complexe en rive droite.

Plusieurs ouvrages routiers transversaux structurent l'écoulement des crues du Vistre notamment au Sud de Nîmes (autoroute A54, Route de Saint Gilles, Voie ferrée). Ces remblais génèrent des remous et conditionnent l'écoulement par leurs ouvrages de franchissement.

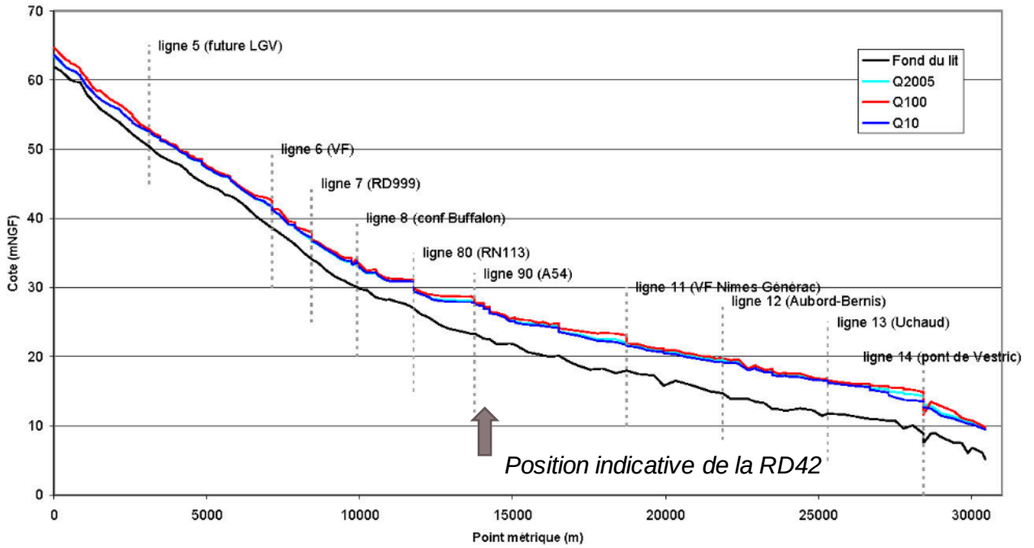


Figure 100 : Profil en long des lignes d'eau de crue calculées par BRL en 2013

L'autoroute A54, située environ 300 m à l'amont de la Route de Saint Gilles, n'est pas inondée par la crue centennale sur tout son linéaire. Elle est successivement franchie de l'ouest vers l'est par : 2 ouvrages reprenant les apports pluviaux de Ville Active, le cadereau d'Alès, 2 ouvrages situés à proximité du giratoire du péage, le passage routier de la Route de Saint Gilles, puis les 2 ouvrages des 2 bras du Vistre.

A partir des sections de contrôle définies par BRL dans son rapport d'étude des aléas Haut Vistre, Buffalon et Moyen Vistre, il a été possible d'établir les débits de pointe et hydrogrammes de crue du Vistre pour les périodes de retour 10 et 100 ans à proximité du projet d'extension.

Evénement de référence	10 ans	2005	1988	100 ans	exceptionnel
Ligne de contrôle 09	194 m³/s	223 m³/s	298 m³/s	397 m³/s	693 m³/s
Ligne de contrôle 10	209 m³/s	271 m³/s	377 m³/s	462 m³/s	736 m³/s

Tableau 12 : Débits de pointe des événements de référence de crue du Vistre calculés par BRL (2013)

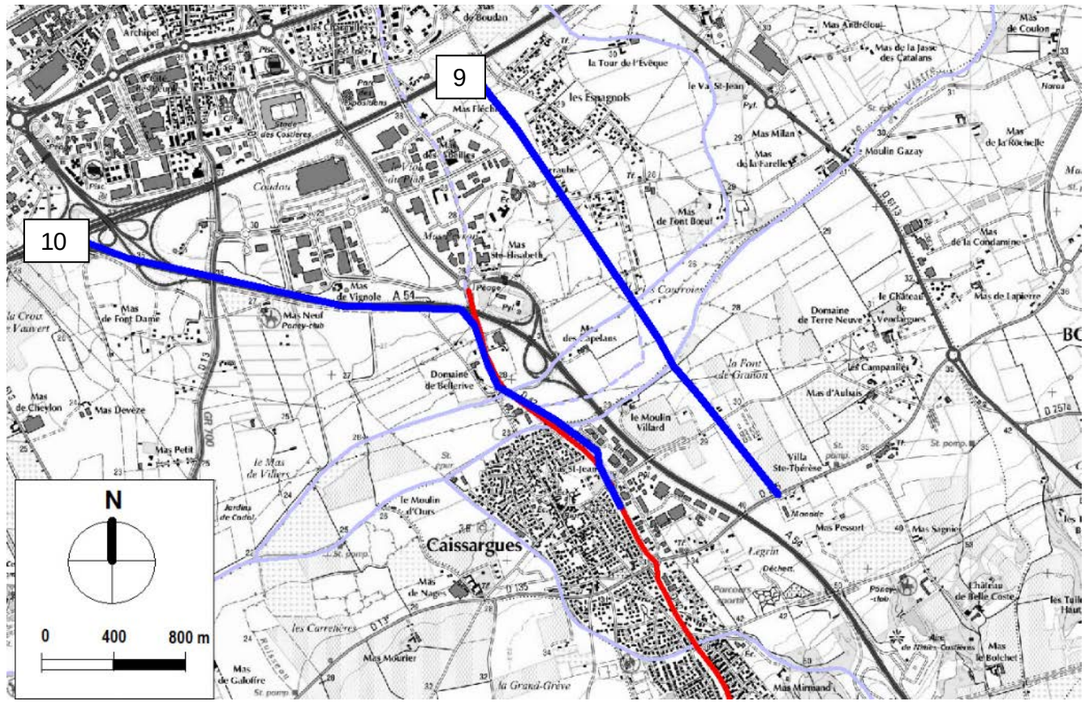


Figure 101 : Lignes de contrôle 9 et 10 retenues par BRL dans son analyse de l'aléa inondation du Haut Vistre, Buffalon et Moyen Vistre (2013)

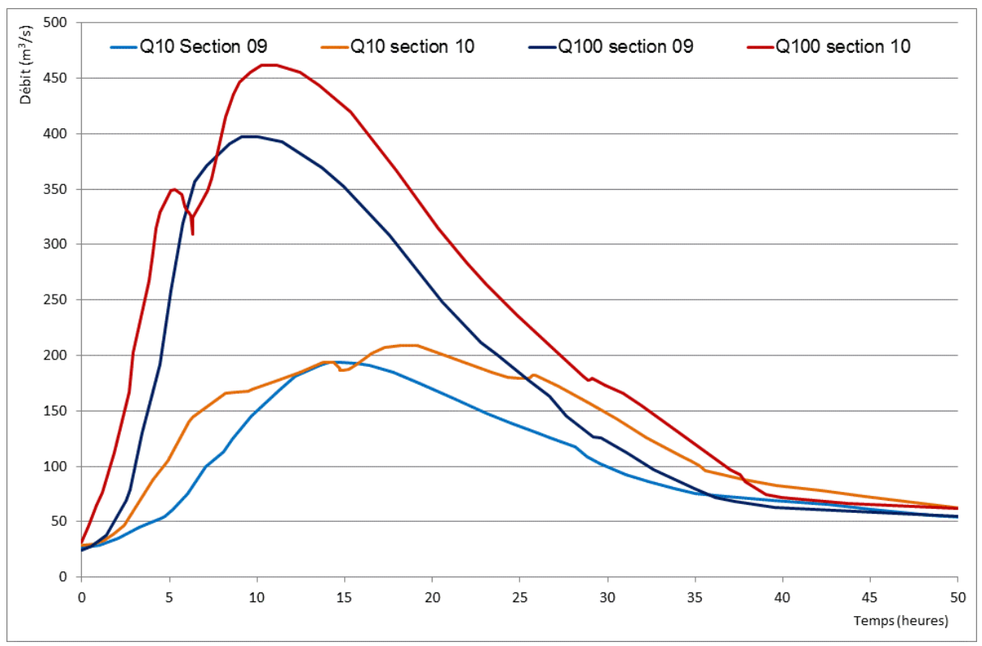


Figure 102 : Hydrogrammes de crue du Vistre au droit des Lignes de contrôle 9 et 10 retenues par BRL dans son analyse de l'aléa inondation du Haut Vistre, Buffalon et Moyen Vistre (2013)

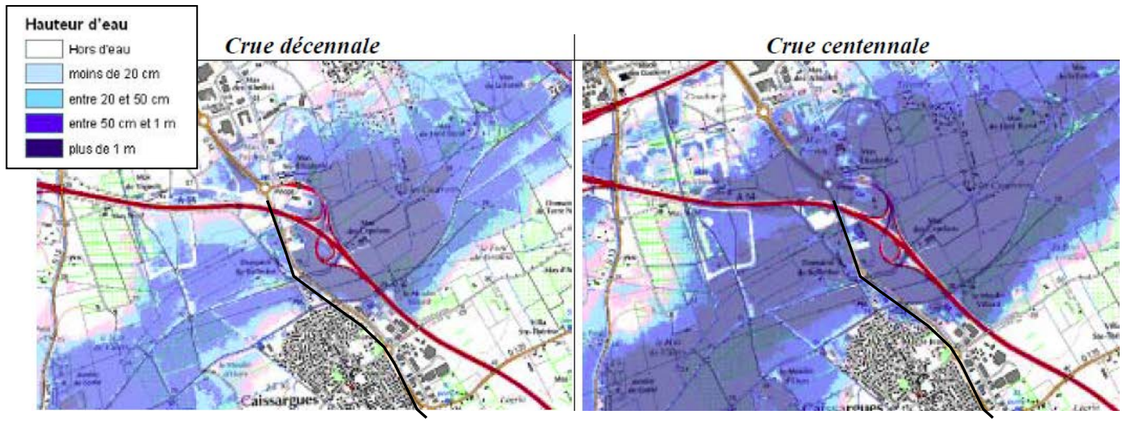


Figure 103 : Zone inondable pour les crues décennale et centennale du Vistre au droit du projet d'extension T1 sud.

Comme l'indique justement BRL dans son rapport d'étude hydraulique, la Route de Saint Gilles et la RD42 ne sont pas submergées par les crues du Vistre au Sud de l'autoroute, mais sont inondées par la crue centennale plus loin en rive droite, dans le secteur du giratoire du péage de l'autoroute.

L'ensemble du centre urbain ainsi que le tiers aval de la tache urbaine sont situés dans le lit majeur du Vistre, derrière la digue de protection.

Sur le bassin versant du Vistre-Rhôny, 87 crues majeures ont été recensées depuis 1295 (source : PPRi de Nîmes), et toutes ses communes ont été concernées par plusieurs arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles depuis 1982. Les plus exposées sont Nîmes, qui a été classée 14 fois, Vauvert 13 fois, Le Cailar 12 fois, et Milhaud 10 fois.
À la suite des diverses études de caractérisation des évènements récents, et à l'expertise confiée par la DDE du Gard au CETE Méditerranée, deux crues historiques sont désormais identifiées comme crues de référence sur le bassin du Vistre :

- la crue d'octobre 1988 essentiellement sur les bassins versants amont et la Ville de Nîmes,
- la crue de septembre 2005 sur le Vistre moyen et aval.

*Le phénomène météorologique du **3 octobre 1988**, d'une intensité exceptionnelle, a essentiellement concerné les garrigues situées au nord-est de Nîmes. Il a duré environ 8 heures, pour un cumul maximal enregistré de 420 mm au Mas de Ponge. Cet évènement pluviométrique atteint localement sur Nîmes une période de retour millennale ; il constitue l'événement de référence sur Nîmes et l'amont du bassin versant jusqu'à Caissargues. Le niveau des plus hautes eaux dans la ville de Nîmes a dépassé 2 m et le maximum relevé était de 3,35 m au carrefour des rues Vincent Faïta et Sully. Le débit de pointe au confluent des cadereaux d'Alès et Camplanier était de 500 m³/s et le volume d'eau transité dans la partie urbaine de Nîmes de 14 millions de m³. L'ampleur du sinistre marque la mémoire nîmoise pour longtemps. Cette crue historique coûta la vie à 9 personnes. Le recensement des dommages est impressionnant : 610 millions d'euros de dégâts, 45 000 personnes sinistrées, 2 000 logements endommagés, 6 000 véhicules sinistrés dont 1 200 emportés, 90 km de réseaux d'eaux usées détruits, 15 km de voirie à refaire, 41 écoles sinistrées, etc. Ces dégâts sont dus à l'intensité du phénomène, mais également à l'urbanisation dense en zone inondable développée au cours des décennies précédentes.*

*Du **6 au 8 septembre 2005**, deux événements pluvieux d'une quinzaine d'heures chacun se succèdent, entrecoupés d'une accalmie d'environ 30 heures. Le premier présente une période de retour supérieure à 100 ans, et sature les sols. De ce fait, même si le second épisode présente une période de retour plus faible (30 à 40 ans), il génère des débits plus importants. Le poste de Bernis*

a enregistré un cumul de plus de 500 mm sur l'ensemble de l'événement. Le montant des dégâts qui concernent 86 communes sur les bassins du Vistre et du Gardon, s'est élevé pour cet évènement à 27 millions d'Euros. Il n'y a pas eu de victime. La partie Est de l'agglomération Nîmoise est particulièrement touchée.

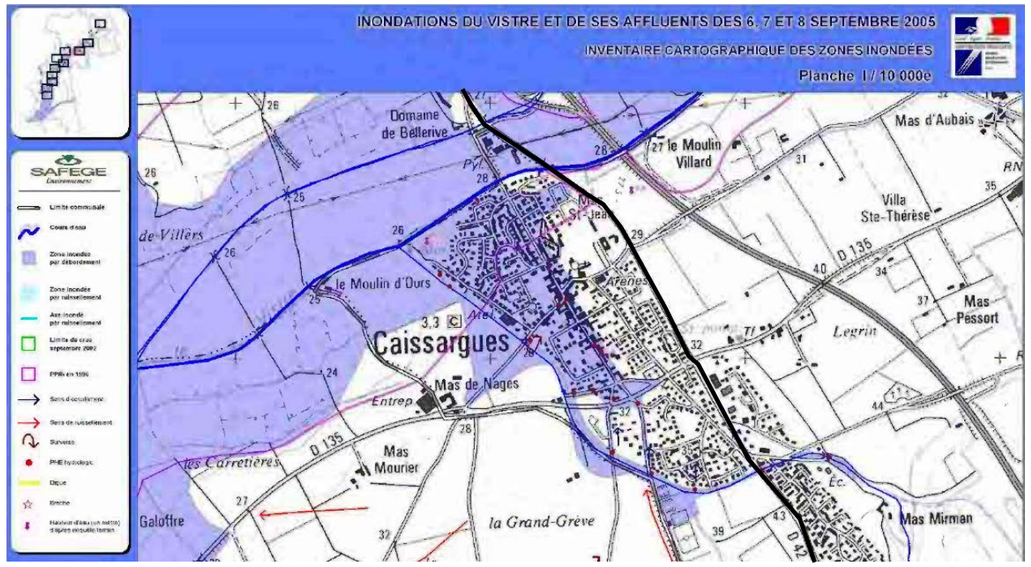


Figure 104 : Extrait de l'inventaire des zones sinistrées en septembre 2005 sur Caissargues.

4.3.5.4.2. Caractéristiques de la digue rive gauche du Vieux Vistre à Caissargues

Entre 2006 et 2014, la mairie de Caissargues a réalisé des visites détaillées et établi des consignes de surveillance et d'entretien dela digue en rive gauche du Vistre à Caissargues.
Ces investigations répondent aux exigences du décret du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques.

La commune de Caissargues est le propriétaire de la digue en rive gauche du Vistre. Cette digue a pour fonction de protéger les habitations coté val des crues du Vistre.

Références de l'ouvrage :

- Code SIOUH : FRD0300088
- Classe de l'ouvrage : B
- Département : Gard
- Propriétaire : Commune de Caissargues
- Exploitant gestionnaire : Commune de Caissargues

La digue du Vistre de Caissargues est située sur la commune de Caissargues. En rive gacuhe du Vistre, elle protège une large zone, qui comprend :

- La ZAC Euro 2000,
- Le quartier de Chanclair situé entre la RD42 et l'ancienne RD42,
- Le quartier de Cambourin situé entre l'ancienne RD42 et le ruisseau de Mirman.

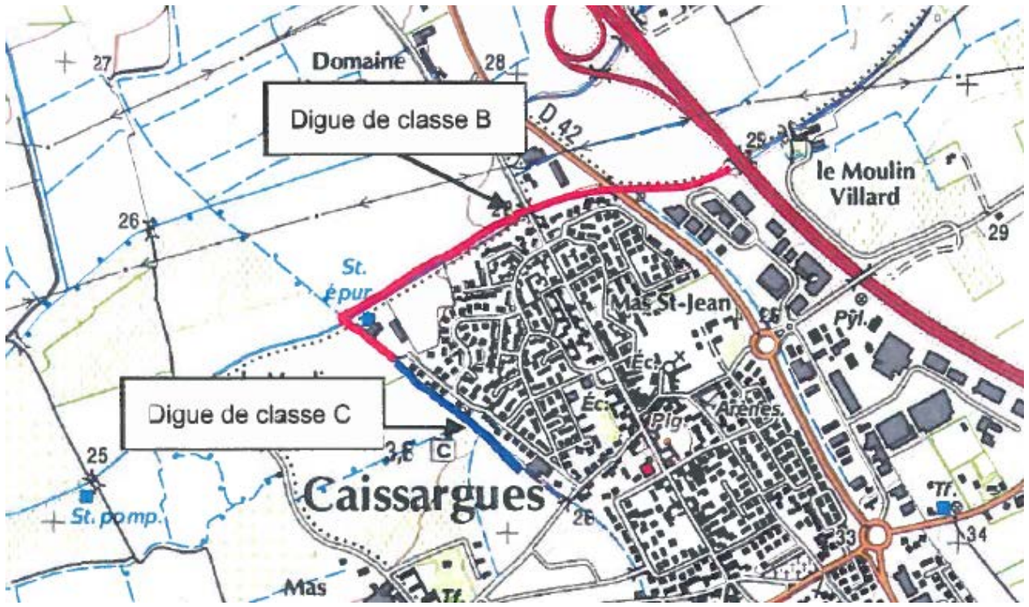


Figure 105 : Plan de localisation de la digue du Vistre à Caissargues

La digue s'étend sur un linéaire de 1030 m en classe B. Les extyrémités se caractérisent par :
A l'amont : l'A54 dont le remblai constitue une barrière hydrologique franche et limite les écoulements aux deux ouvrages de fracnhissement sur le Vistre et le Petit Vistre ;

A l'aval : la limite est déterminée par la confluence avec le ruisseau du Mirman, la digue de classe B s'étand en retour en rive droite du Mirman sur 100 ml.

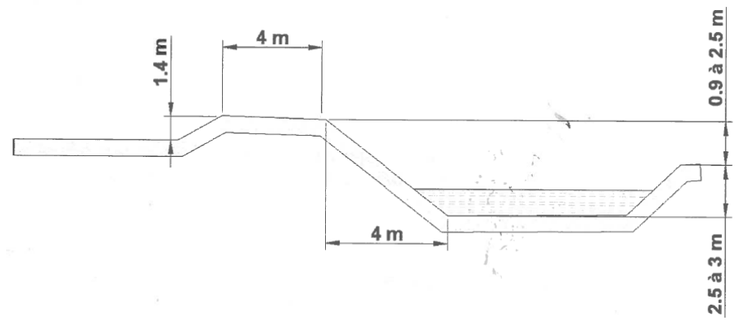


Figure 106: Profil type de la digue de Caissargues (source : VTA 2014 – CCE&C)

Les études réalisées sur la digue du Vistre à Caissargues sont les suivantes :

- Dossiers règlementaires de digue réalisés en Mars 2006 par la société Ginger,
- Compte rendu de visite technique approfondie réalisée en 2012 et en septembre 2014,
- Diagnostic intial de sureté et les consignes de surveillance et d'entretien conformes au décret du 11 septembre 2007 réalisés par la société CCE&C en 2013.

Il existe très peu de données historiques sur cette digue. La digue aurait été réalisée en m^me temps que le recalibrage du Vistre, qui a conduit à la suppression des différents méandres. Ces travaux auraient été réalisés dans les années 50 à 60.

La digue est un ouvrage en terre, vraisemblablement constitué de matéirau pris sur place, essentiellement de limons laessiques des costières, de limons gris calcaires et éventuellement de cailloutis Villafranchien sous-jacent.

La digue est confondue avec la berge. Il n'existe pas de risberme entre la berge et le talus amont de la digue.

La hauteur de digue, c'est-à-dire entre la crête de la digue et le terrain naturel en aval de la digue est limitée à 1.4 m,

La largeur en crête est de 4 m en moyenne.



Digue en rive gauche du Vieux Vistre en aval de la D42.



Digue en rive gauche du Vieux Vistre en amont de la D42.

Figure 107 : Digue en rive gauche du Vieux Vistre

Le profil en travers de la digue entre l'A54et la RD 42 reste homogène au regard de la hauteur de l'endiguement, de la largeur en crête et des pentes :

- Hauteur totale (fil d'eau – crête de la digue) : 4.7 à 5.5 m
- Hautreur endiguée (TN de Caissargues – crête de digue) : de 60 cm à 1.2 m
- Largeur en crête : 4 m
- Pente talus amont (coté Vistre) : 1H / 1V
- Pente talus aval : 4H / 3V

La partie comprise entre le fossé bétonné et la RD42 est remblayée jusqu'à la cote de la crête de la digue. Il n'ya donc pas de risque de rupture sur ce tronçon.

Sur tout le linéaire de digue entre l'autoroute et la route de saint Gilles, la visite technique de juillet 2014 réalisée par la société CCE&C a montré des désordres récurrents :

Le pied de berge est incisé sur pratiquement tout le linéaire sur une hauteur moyenne de 50 cm (pouvant atteindre ponctuellement 1m de hauteur). Le pied de berge tombe donc véritablement dans le lit du cours d'eau. Cette érosion de pied est générée par la mise en vitesse lors de crues récurrentes sur une partie de la berge ne pouvant être colonisée par l'ensemencement. Ce défaut est toutefois limité en hauteur ce qui limite fortement les risques de désordres plus importants pouvant survenir lorsque le phénomène est plus prononcé (glissement en décrue rapide notamment).

Cette zone d'incision est colonisée par une série de terriers de ragondins tout le long de la section. Ces terriers peuvent être de grande dimension (jusqu'à 60 cm de diamètre) et se prolonger de manière visible depuis le pied de berge sur 2 mètres de profondeur environ. Le fond de terrier est évidemment invisible depuis le pied de berge, et il n'est pas à exclure que ces terriers se prolongent sur plusieurs mètres. Ces terriers représentent un risque non négligeable d'érosion interne lors d'une crue.

Cependant, compte tenu de la configuration de la digue, les terriers doivent remonter verticalement sur plusieurs mètres pour rencontrer le terrain naturel coté val, ce qui est plutôt improbable.

Un certain nombre de souches d'arbres morts ou vivant sont présentes en pied de digue.

Leur présence cause une perturbation des écoulements lors des petites crues et par-delà une incision et un affouillement localisés, du pied de digue et venant les déchausser. Ce phénomène en crue peut être responsable de points d'érosion importants en cas d'arrachement des souches.

Plus ponctuellement, sur cette section, sont à noter les désordres suivants :

- Protection en enrochements au droit du rejet pluvial, accompagnée d'un petit affouillement de pied (de 70 cm de profondeur).
- Un affouillement plus important au droit d'un rejet pluvial d'un fossé bétonné. La société CCE&C indique que cet affouillement est limité à 1m de profondeur. Les enrochements de pied de la chute sont désolidarisés et déstructurés. **Cependant, cet affouillement intervient au droit du remblai de la RD42, la hauteur de digue étant nulle, cet affouillement n'a pas la même importance.**

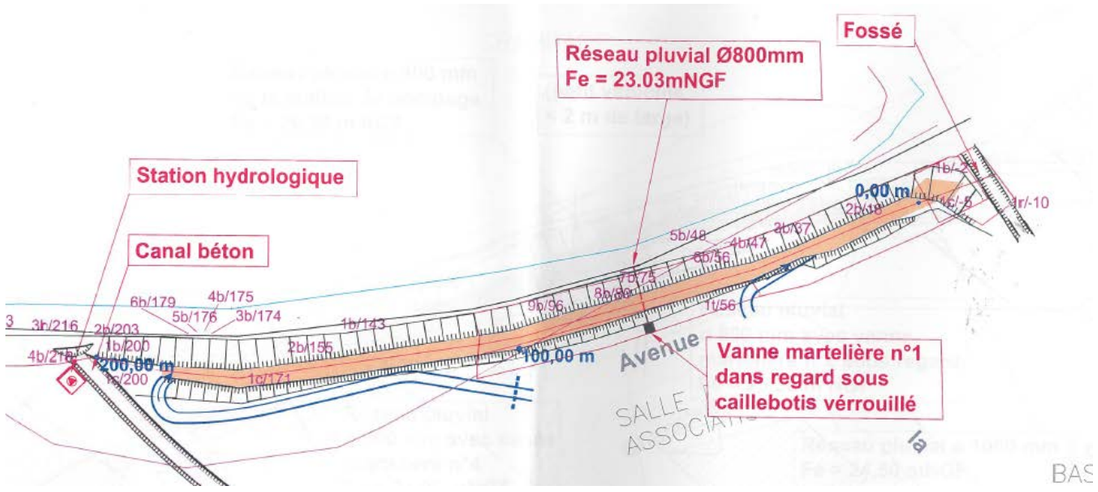


Figure 108 : Vue en plan de la digue entre l'autoroute et la route de Saint Gilles réalisée par la société CCE&C en juillet 2014 danbs le cadre de la VTA de l'ouvrage sous maitrise d'ouvrage de la mairie de Caissargues.

Le diagnostic initial de sureté réalisé par la société CCE&C en 2013 indique que la digue du Vistre dispose d'un niveau de protection centennal sur la majorité du linéaire. Un point bas significatif est présente en amont, au niveau de la zone EURO 2000 où la crête de digue se trouve sous la cote de référence sur un liénaire de 100 m environ avec un maximum de 1.4 m. La fihgure suivante présente le profil en long de la digue relevé par la socété SIEE en 2006. Il est indiqué que la défaillance du système d'endiguement dans cette zone n'impacte pas les autres sections dans la mesure où la RD42 isole ce casier du reste de l'urbanisation de Caissargues.

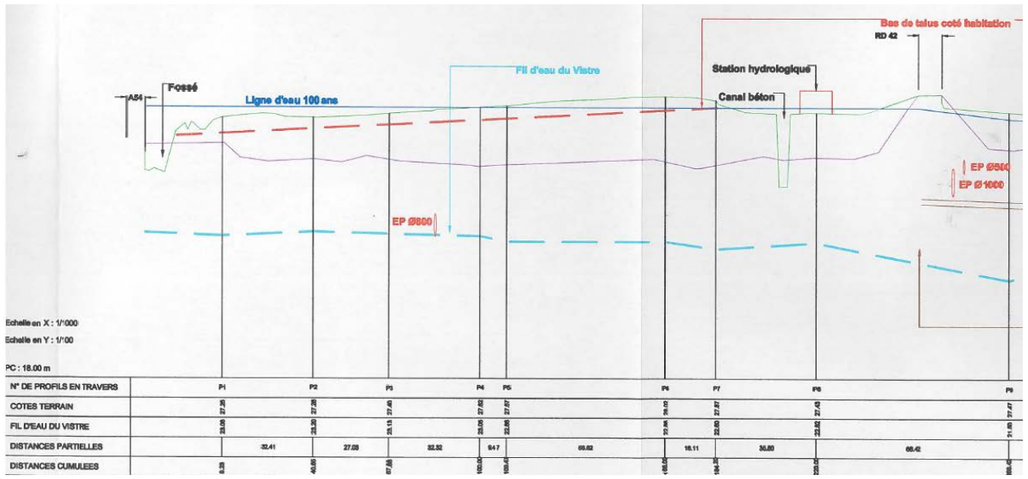


Figure 109 : Profil en long de la digue relevé en 2006 par la société SIEE.

Une mission géotechnique de type G5 a été réalisée sur la digue en 2013 (EGSA – Octobre 2013).

Dans ce cadre un sodage carotté au milieu de la digue a été réalisé depuis la crête de la digue. Il présente une profondeur de 4 m. L'analyse des coupes lithologiques montre des remblais du corps de digue composés essentiellement de limons sableux à grave. L'analyse de la perméabilité montre que cette dernière est satisfaisante (cf. diagnostic intiial de sureté de CCE&C de décembre 2013). Elle atteint 10^{-6} m/s au sein des alluvions fines. Les essais en laboratoire montent que la digue est constituée de matériaux peu sensibles au phénomène de retrait-gonflement par dessiccation-imbibition. La capacité de portance est suffisante. Le profil moyen de la digue ne présente pas de risque de glissement à la décrue malgré les paramètres de calcul défavorables.

Depuis sa création, aucuns gros travaux de confortement n'ont été réalisés sur la digue. La plupat des interventions ont concernées des réparations de légers glissements (3-4 m3 environ) ainsi que le retalutage suite aux travaux relatifs à la réhabilitation du réseau d'eaux usées.

Surveillance en crue

La VTA (Visite Technique Approfondie) de 2014 évoque la nécessité de mener une surveillance de l'ouvrage en temps de crue pour identifier les désordres liés plus ou moins au foinctionnement en charge de l'ouvrage. Ces actions de surveillance sont inscrites au PCS (Plan Communal de Sauvegarde) de la commune. De la sorte, pour une cote du Vistre atteignant 2.25 m (25.5 m NGF) sur l'échelle limnimétrique de référence située sur la pile du pont de l'Avenue du Cambourin, il est nécessaire de fermer les vannes du réseau d'eaux pluviales. S'ensuit le déclenchement des pompes communales initiées lorsque la cote 25.5 m NGF est atteinte à la station de suivi hydrologique.

4.3.5.4.3. Crues du Mirman (Garrigas)

La commune de Caissargues est traversée par le Mirman, cours d'eau intermittent et affluent rive gauche du Vistre, qui peut inonder plusieurs quartiers pavillonnaires du centre et déborder sur la RD135 et la RD42. Une école est située dans cette zone. Les enjeux remarquables concernés sont la police, la mairie, plusieurs salles polyvalentes, deux écoles, l'église, la poste, les services techniques et la station d'épuration.
En septembre 2005, le Mirman a provoqué de nombreux dégâts sur la commune de Caissargues. Une vague d'eau a été observée le jeudi 8 septembre 2005, acheminée notamment par le Garrigas.

Le tableau ci-après récapitule les valeurs des débits spécifiques de pointe décennaux (Q10) et centennaux (Q100) ainsi que les valeurs de débits spécifiques de pointe pour la crue de septembre 2005 fournies dans les études antérieures et dans la présente étude pour le bassin versant du Mirman amont :

Le Mirman	ISL 2006	EGIS 2010	BRLi 2010
Surface [km²]	**3.6**	**2.5**	**2.5**
Débit spécifique [m3/s/km²]			
Q10	**5.3**	**6.4**	**2.7**
Q100	**26.7**	**14.8**	**14.1**
Sept-05	**-**	**5.2**	**6.7**

Tableau 13: Débits de pointe et débits spécifiques apparaissant dans les études existantes et prises en compte pour l'élaboration du PPRi

Ce sont les débits de crue du Mirman estimés par EGIS qui ont été retenus comme référence pour l'élaboration du PPRi.

L'étude hydraulique menée à partir du modèle INFOWORKS par EGIS (rapport de phase 2 Zonage du risque inondation à l'échelle communale et intégration dans les documents d'urbanisme) en 2009 a permis de caractériser les zones inondables sur le secteur pour la période de retour 100 ans qui ont été valorisées pour établir l'aléa inondation pris en compte dans le PPRi de Caissargues.

Cette étude établit les capacités limites d'évacuation des ponts de franchissement du ruisseau de Mirman.

n°	localisation	type	largueurxhauteur	cote fond	cote tablier	cote surverse	section	Dhmax	Vmax	Qmax
			mxm	mNGF	mNGF	mNGF	m2	m	m/s	m3/s
OH1	ch Bellevue	2 arches	2X(2.4x1.4)	40.1	41.6	42.5	6.1	0.9	3.55	21.7
OH2	ch Bellevue	cadre	4.36x 1.27	37.9	39.15	39.8	5.5	0.65	3.02	16.6
OH3	av F. Barroncelli	cadre	3.58 x 1.2	37	38.2	38.8	4.2	0.6	2.90	12.2
OH4	RD 42	cadre	3.48 x 1.2	36	37.3	38.2	4.3	0.9	3.55	15.3
OH5	rue granière	cadre	4 x 1.5	35.65	37.2	38.1	6	0.9	3.55	21.3
OH6	av Méditerrannée	cadre	4 x 1.5	34.5	36	36.8	6	0.8	3.35	20.1
OH7	passerelle									
OH8	ch Buttes	cadre	4 x 1.5	32.45	33.9	34.2	6	0.3	2.05	12.3
OH9	ch Costières	cadre	3.5 x 1.3	31.1	32.4	33	4.5	0.6	2.90	13.0
OH10	RD 135	ovoide	3.6 X 2.1	29	31.1	32.1	5.9	1	3.74	22.1
OH11	ch Canaux	cadre	3.5 x 1.3	28.4	29.7	30.3	4.6	0.6	2.90	13.3
OH12	ch vaunage	cadre	3.6 x 1.3	25.6	27	27.3	4.7	0.3	2.05	9.6

Tableau 14 : Caractéristiques des ouvrages de franchissement du ruisseau de Mirman sur le territoire de Caissargues

Un passage souterrain permettant aux piétons de traverser la départementale 42 est situé en rive droite de l'ouvrage OH04. D'après les études hydrauliques, ce passage est entièrement submergé par temps de crue.

A l'analyse des enseignements des études existantes, il faut retenir que le projet d'extension Sud de la ligne T1 ne devra pas modifier les conditions de débordements du ruisseau de Mirman sous peine de modifier les emprises inondées.

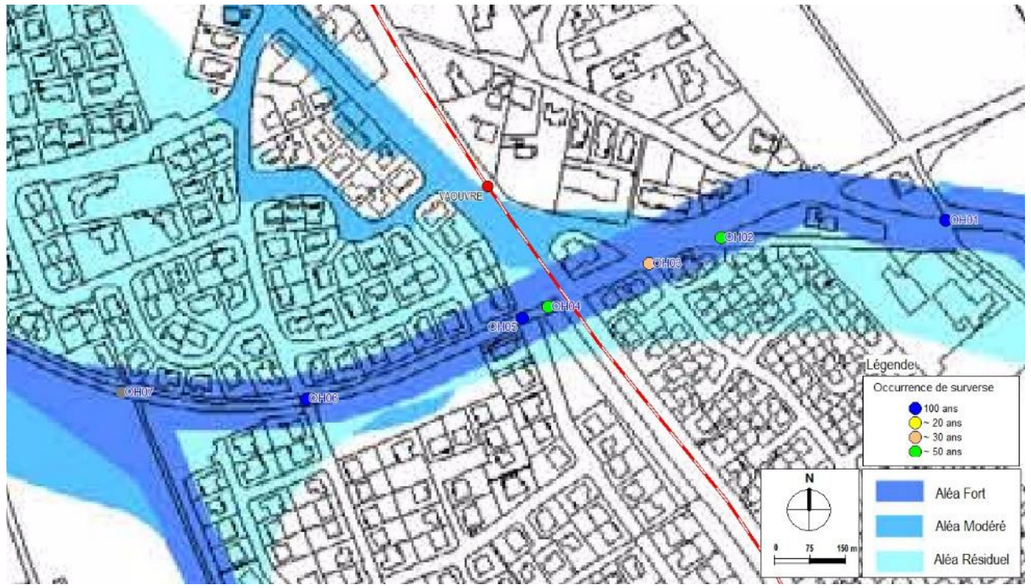


Figure 110 : Occurrences de surverse des ouvrages de franchissement du ruisseau de Mirman à proximité du projet d'extension







Figure 111 : Ouvrages limitants favorisant les débordements du ruisseau de Mirman et passage piéton souterrain de traversée de la RD

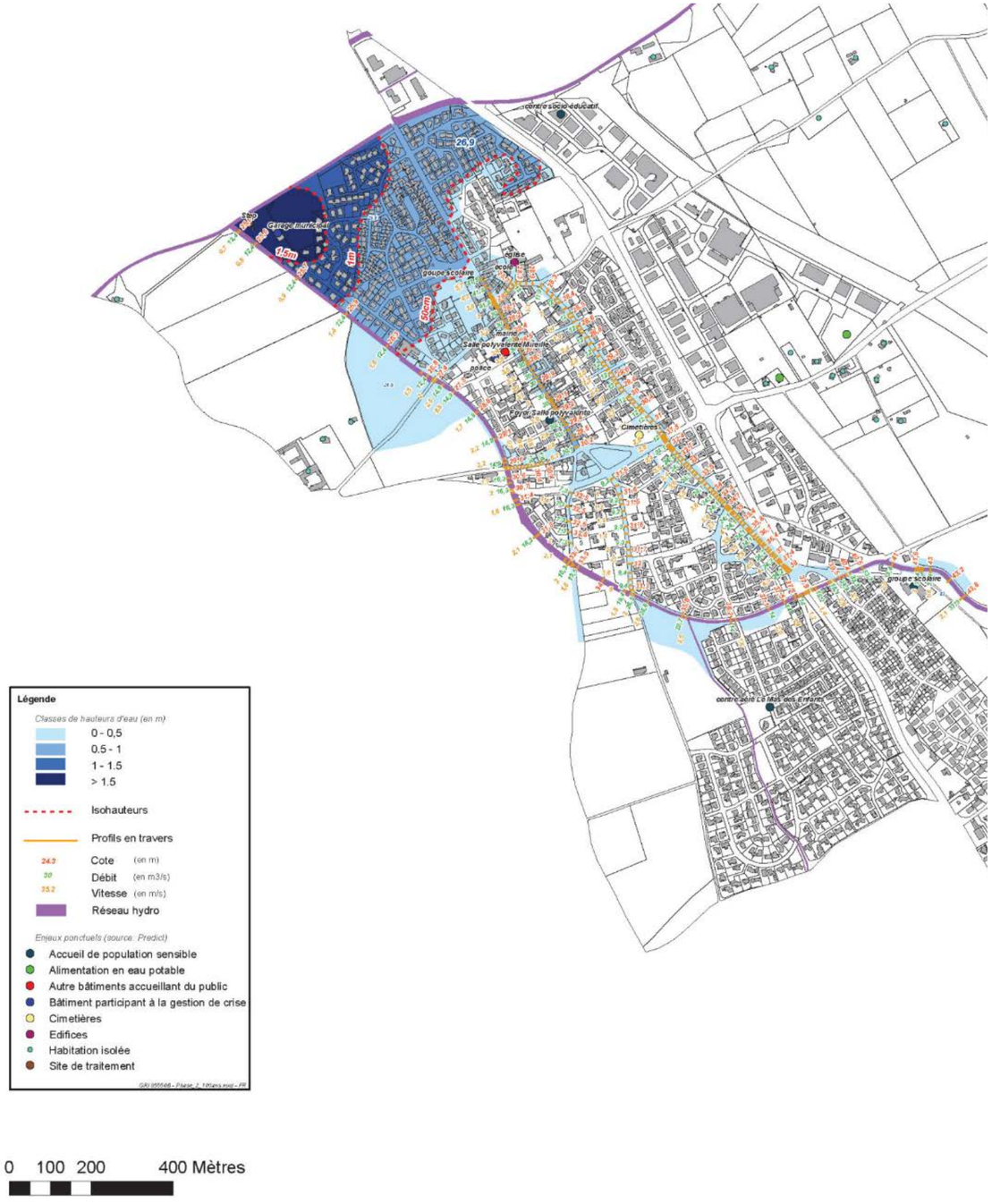


Figure 112 : Hauteurs de submersion calculées pour une crue centennale du Mirman d'après étude EGIS de 2010

4.3.5.4.4. Crues du fossé ou Cadereau de Saint Gilles

Les études hydrauliques menées évaluent les débits de référence de crue du fossé de Saint Gilles à :

- Crue courante (Sc4) : 6.1 m³/s
- Crue rare (PPCI, scénario intermédiaire entre 2005 et 1988) : 10.7 m³/s
- Crue exceptionnelle (type 1988) : 14.3 m³/s.

4.3.5.5. Les ruissellements pluviaux

Les inondations sur le territoire sont provoquées par le ruissellement rapide des eaux de pluie sur les versants ou sur les surfaces imperméabilisées des zones urbaines (inondations torrentielles) mais également par des débordements plus ou moins rapides des cours d'eau (inondations torrentielles ou de plaine).

Dans la plaine du Vistre, les inondations sont provoquées par le débordement du cours d'eau, et de ses affluents, parfois combiné au ruissellement (zones de piémont notamment). A cet effet, la société CAREX a élaboré en 2005 la cartographie descriptive des lits hydro géomorphologiques. Le projet d'extension se situe dans une zone de ruissellement.

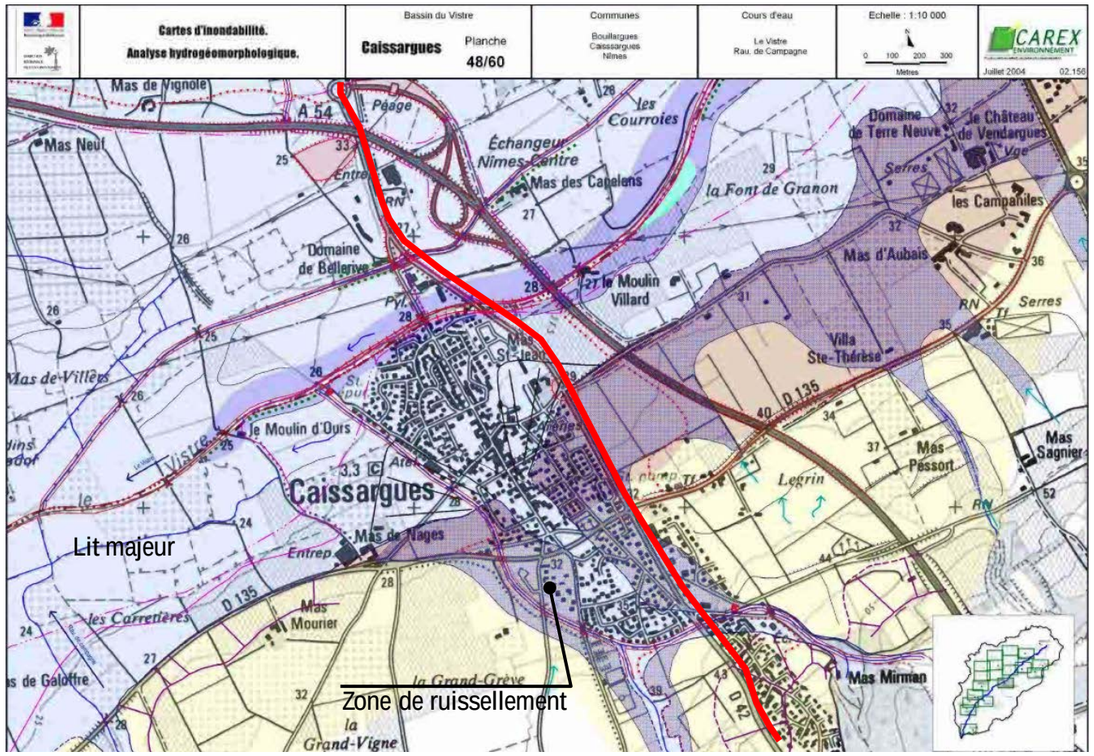


Figure 113 : Carte d'inondabilité obtenue par analyse hydro géomorphologique (CAREX, 2004)

A Caissargues, Nîmes et Milhaud, les apports par ruissellement ont été particulièrement dévastateurs en septembre 2005. Il convient d'en tenir compte pour la conception du projet d'extension afin de s'assurer que le futur projet n'aggrave pas la situation.

La figure ci-dessous présente les limites des impluviums pluviaux et bassins versants interceptés par le projet d'extension.

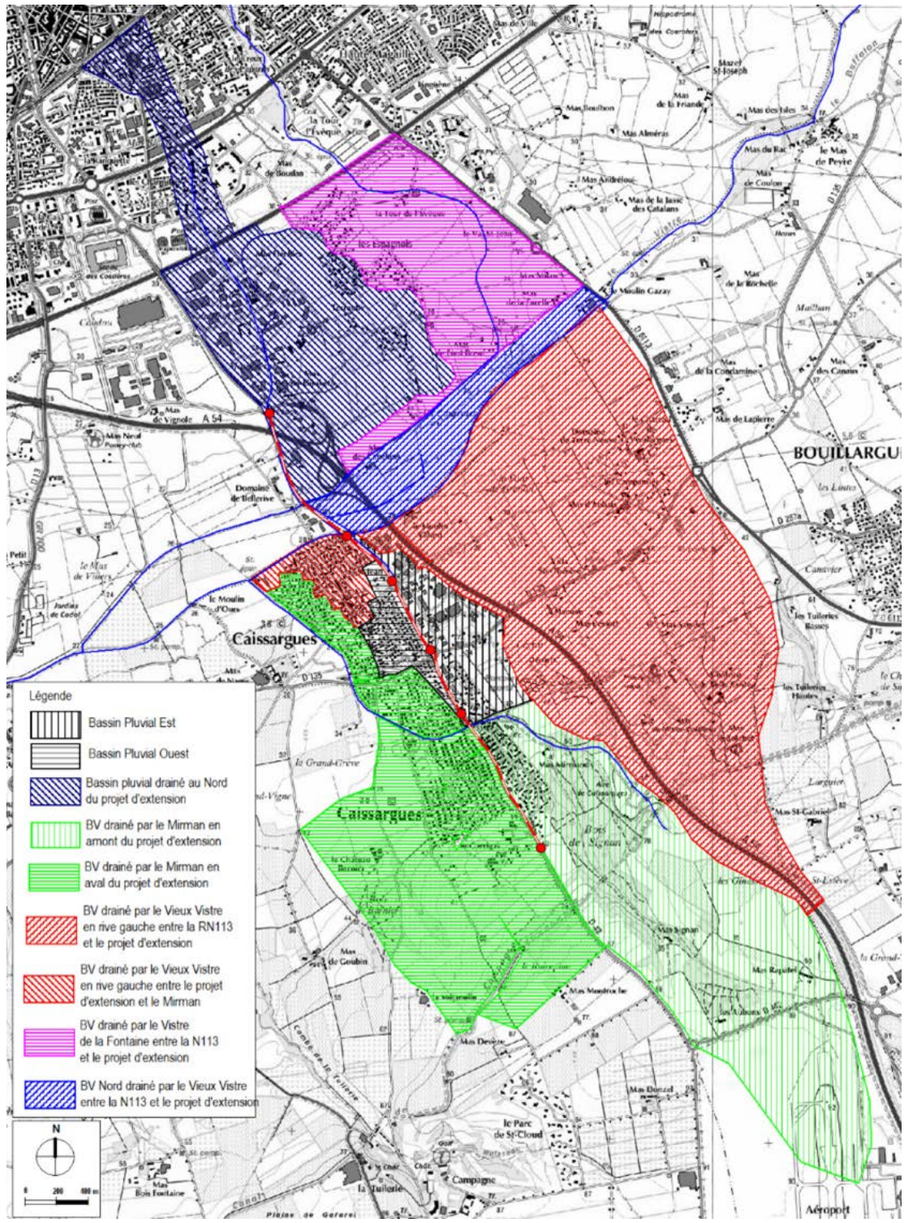


Figure 114 : Limites des bassins versants et impluviums drainés jusqu'au projet d'extension depuis la Nationale 113

Le réseau de collecte et d'évacuation des eaux pluviales se compose au droit du futur projet d'extension de collecteur enterré et de fossé à ciel ouvert la plupart du temps bétonné.



Figure 115 : Fossé bétonné caractéristique des conditions de collecte des eaux pluviales le long de la RD42

Les figures ci-après distinguent ces deux configurations de collecte.

Une des caractéristiques principales est la présence d'un réseau de collecte longeant la RD42 puis la route de Saint Gilles le long de la zone Euro 2000. Cet ouvrage de collecte débouche dans le Vistre via un fossé bétonné.



Figure 116 : Principal émissaire pluvial collectant les ruissellements générés sur la RD42 et la zone EURO 2000

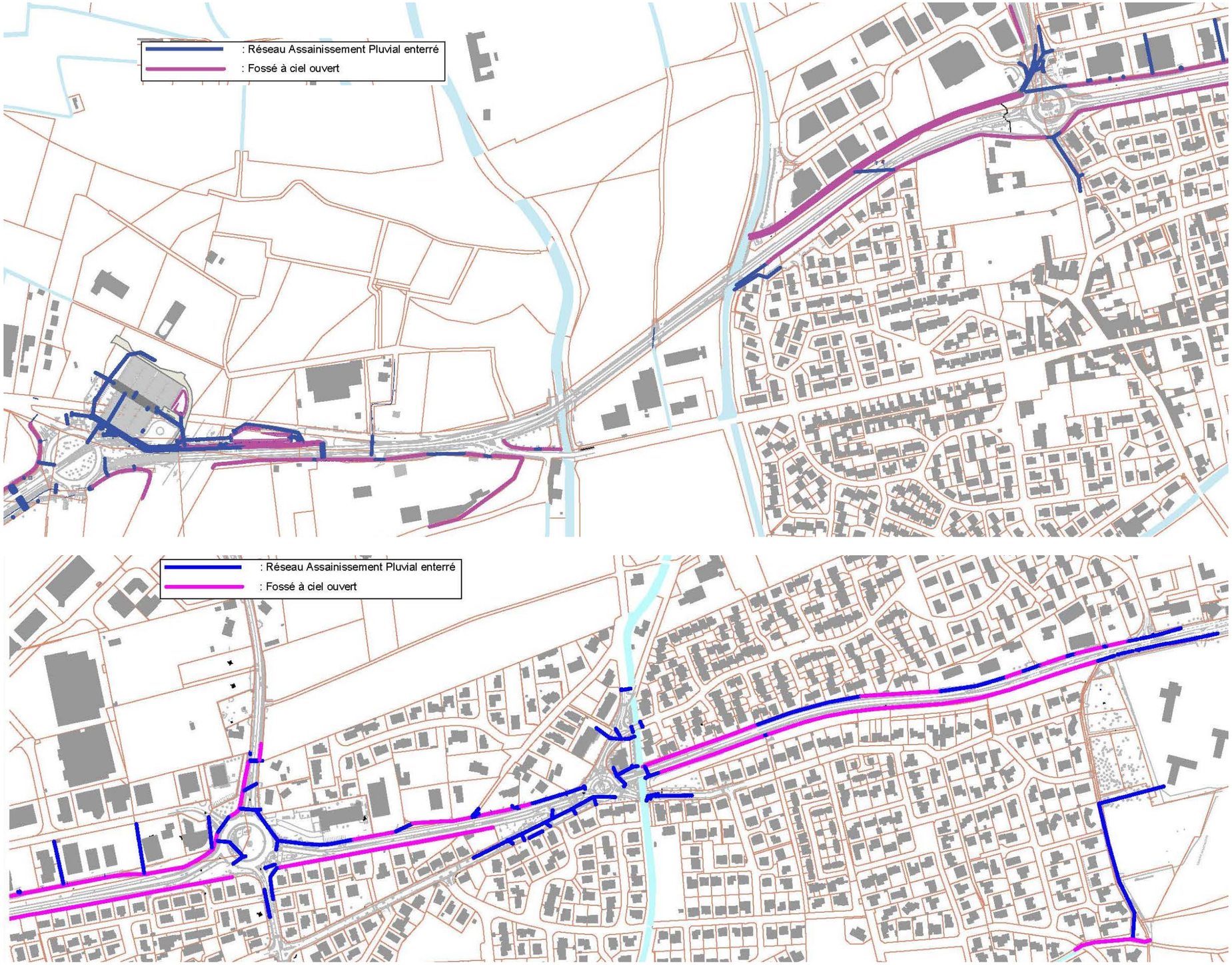


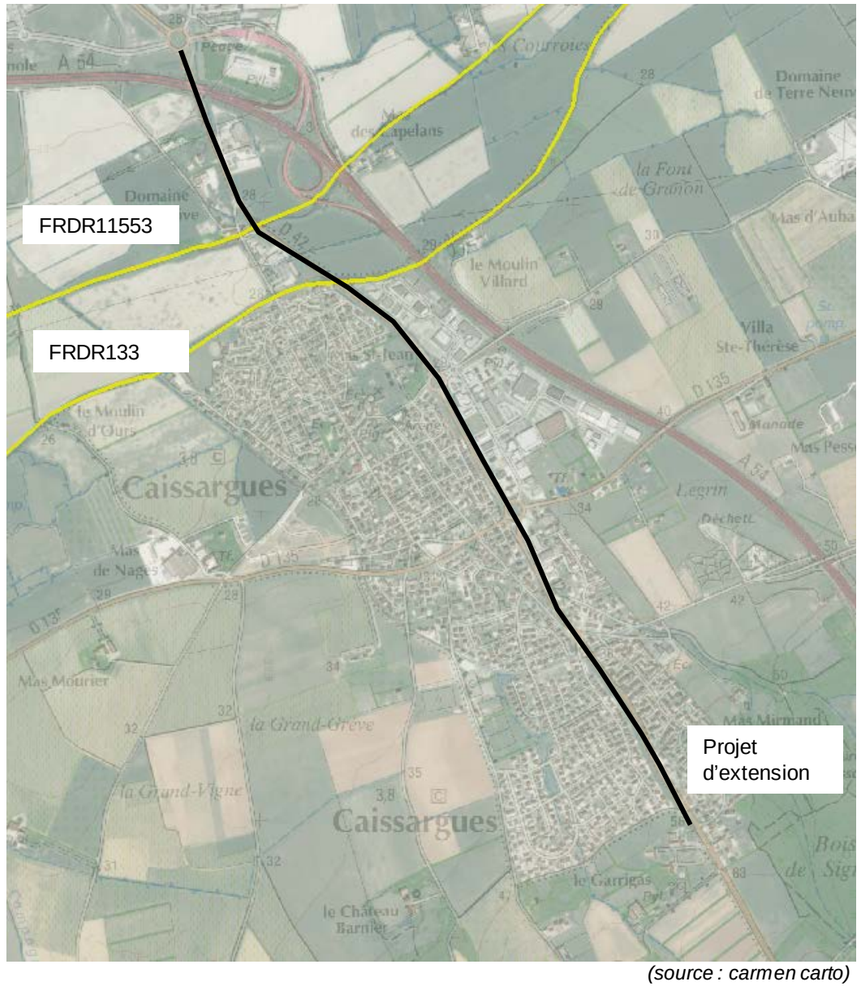
Figure 117 : Typologie des ouvrages de collecte des eaux pluviales au droit du projet d'extension.

4.3.5.6. Qualité des eaux de surface

Les masses d'eau de l'aire d'étude appartiennent au sous bassin Vistre Costière (superficie de 588.2 km²).

Les masses d'eau du sous bassin interceptées par le projet sont :

- FRDR133 : le Vistre de sa source à la Cubelle
- FRDR11553 : petit Vistre ou Vistre de la Fontaine.



(source : carmen carto)

Figure 118 : Localisation des masses d'eau

MASSES D'EAU			ÉTAT ECOLOGIQUE						ÉTAT CHIMIQUE				
N°	NOM	STATUT	2009 ÉTAT ⓘ	2009 NC ⓘ	2009 NR NQE ⓘ	OBJ. BE ⓘ	MOTIFS DU REPORT ⓘ CAUSES	MOTIFS DU REPORT ⓘ PARAMÈTRES	2009 ÉTAT ⓘ	2009 NC ⓘ	OBJ. BE ⓘ	MOTIFS DU REPORT ⓘ CAUSES	MOTIFS DU REPORT ⓘ PARAMÈTRES
FRDR133	Le Vistre de sa source à la Cubelle	MEFM	MAUV	3		2021	FTr	cond. morpholog./flore aquatique/ichtyofaune/param. génér. qual. phys-chim.	?		2015		
FRDR11553	petit vistre ou vistre de la fontaine*	MEN	MOY	1		2027	FTr	cond. morpholog./flore aquatique/ichtyofaune/param. génér. qual. phys-chim.	?		2015		

(source : AERM)

Tableau 15 : Caractéristiques des masses d'eau

La qualité physico-chimique des eaux du Vistre et de ses affluents (Buffalon, Rhôny et Cubelle) est mauvaise sur tout leur linéaire, le déclassement étant principalement dû aux matières azotées et phosphorées (en raison prioritairement des nombreux rejets de stations d'épuration), dans certains cas aux matières organiques et oxydables, et aux substances toxiques d'origine agricole, urbaine et industrielle (produits phytosanitaires, HAP, métaux).

La qualité des eaux du Vistre est en effet médiocre à mauvaise dès Marguerittes, et se dégrade encore à l'aval, du fait notamment des apports du Buffalon, lui-même de mauvaise qualité. A partir de la traversée de la zone péri-urbaine de Nîmes, la mauvaise qualité des eaux du Vistre s'aggrave encore sous l'influence des rejets des nombreuses stations d'épuration qui jalonnent son cours et celui de ses affluents, mais également des substances toxiques d'origines agricole, urbaine et industrielle (produits phytosanitaires, hydrocarbures aromatiques polycycliques, métaux).

Couplée aux modifications morphologiques de son cours (pentes faibles, profils uniformes favorisant l'établissement d'une faible lame d'eau et une oxygénation limitée, ripisylve réduite, déconnexion du lit et de ses annexes hydrauliques), la mauvaise qualité des eaux du Vistre a pour conséquences une eutrophisation importante, une qualité hydro biologique dégradée et des peuplements piscicoles perturbés.

La réhabilitation de la station d'épuration de Nîmes Ouest constitue un progrès déterminant ; la qualité des eaux du Vistre reste toutefois médiocre à mauvaise, du fait essentiellement du cumul des apports des autres stations d'épuration mais également des rejets directs des réseaux d'assainissement.

Le SDAGE 2016/2021 fait apparaître que le Vieux Vistre et le Vistre de la Fontaine sont des masses d'eau fortement modifiées. L'atteinte du bon état écologique (hydro morphologie chimique) est fixé à 2027.

Des stations de mesures sont présentes sur les cours d'eau du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine, permettant d'avoir des données sur la qualité des eaux.

Aucun suivi de la qualité des eaux du Mirman n'a été engagé jusqu'à ce jour.

Qualité du Vistre à Nîmes (code station : 06192990) au Pont N 113 - moulin Gazay – en amont de l'agglomération :

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P					
2015	BE	Ind	MED	MAUV	TBE	Moy		Ind	MAUV
2013	MOY	Ind	BE	MAUV	TBE	Moy		Ind	
2012	MOY	Ind	BE	MAUV	TBE	Moy		Ind	
2011	MOY	Ind	BE	MAUV	TBE	Moy		Ind	
2010						Moy			
2009						Moy			
2008						Moy			
2007	MOY	Ind	MAUV	MAUV	TBE	Moy		Ind	
2006	MOY	Ind	MAUV	MAUV	TBE	Moy		Ind	

État écologique

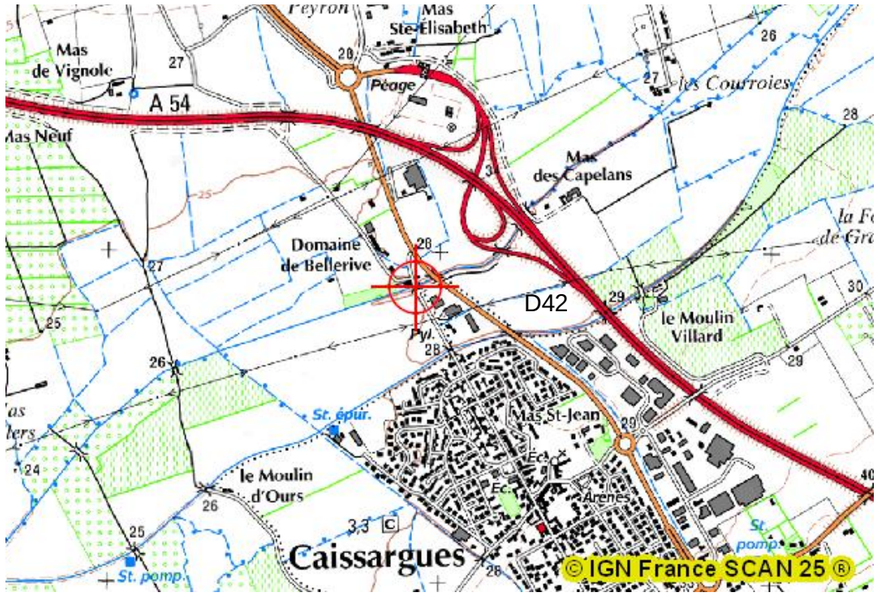
TBE	Très bon état
BE	Bon état
MOY	État moyen
MED	État médiocre
MAUV	État mauvais
Ind	État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90-354)
NC	Non Concerné
	Absence de données

État chimique

BE	Bon état
MAUV	Non atteinte du bon état
Ind	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence de données

Remarque : Les résultats sont présentés conformément à l'**arrêté du 27 juillet 2015** modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

Qualité du Vistre de la Fontaine à Nîmes (code station : 06193250) au domaine de Bellerive (proximité immédiate de la Route de Saint-Gilles et de la RD42) :



Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P							
2015	MAUV	Ind	MAUV	MED	BE		MOY	MOY	MOY		
2014	MAUV	Ind	MAUV	MED	BE		MOY	MOY	MOY		
2013	MOY	Ind	MED	MED	BE		MOY	MOY	MOY		
2012	BE	Ind	MOY	BE	TBE		MOY	MOY	MOY		
2011	BE	Ind	MED	BE	TBE		MED	MOY	MED		
2010	BE	Ind	MED	MED	TBE		MED	MOY	MED		
2009	BE	Ind	MED	MED	TBE		MED	MOY	MED		

Remarque : Les résultats sont présentés conformément à l'**arrêté du 27 juillet 2015** modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

Ainsi, les résultats pris en compte pour l'évaluation des éléments biologiques et physicochimiques de l'état écologique de l'année N sont ceux des années N-1, N-2 et N-3. Les résultats pris en compte pour l'évaluation de l'état chimique et des polluants spécifiques de l'état écologique de l'année N sont les derniers connus des années N-1, N-2 et N-3.

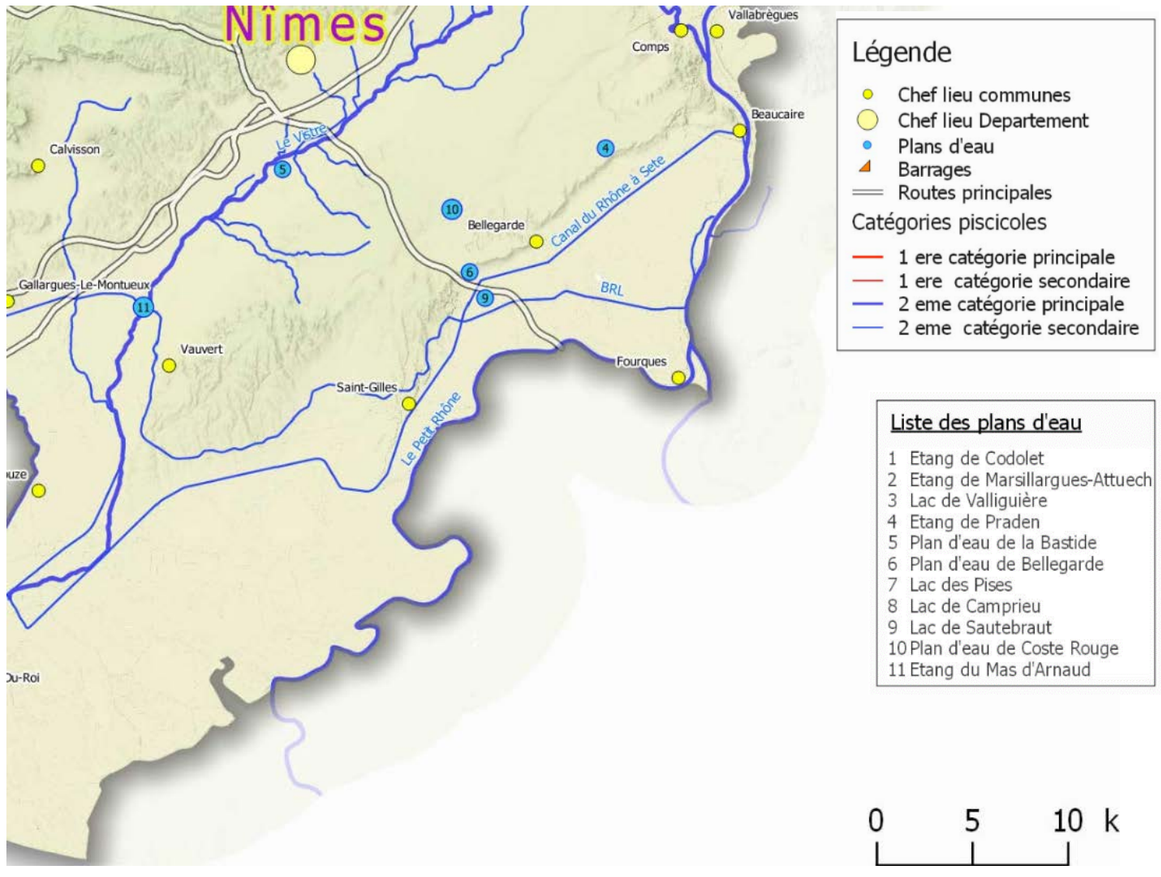
4.3.5.7. Usages des eaux superficielles et des milieux aquatiques associés

4.3.5.7.1. Alimentation en eau potable :

Du fait de ses modestes débits et de la mauvaise qualité des eaux, notamment liée à la faible dilution des rejets polluants, le Vistre et ses affluents **ne constituent pas une ressource exploitable pour des usages consommateurs**.

4.3.5.7.2. Pêche de loisir

Le Vieux Vistre est classé en **seconde catégorie piscicole** : le peuplement piscicole est à dominante cyprinicole.



(Source : fédération départementale de pêche du Gard)

Figure 119 : Carte des catégories piscicoles

A Nîmes, une Association Agréée de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques (AAPPMA NIMES) est présente ; l'union des pêcheurs de Nîmes métropole.

L'ouverture générale de la pêche (pêche aux lignes) se fait, à titre indicatif, pendant les périodes ci-dessous :

- 1re catégorie : du 12/03/2016 au 18/09/2016
- 2e catégorie : du 01/01/2016 au 31/12/2016

Des ouvertures plus restreintes s'appliquent afin de protéger les périodes de reproduction.

Brochet :

- Du 12/03 au 18 /09/2016 en 1ère catégorie
- Du 01/01 au 31 /01/2016 et du 01/05 au 31/12/2016, en 2ème catégorie

Truite fario, omble de fontaine : du 12/03 au 18/09/2016, en 1ère et 2ème catégorie

Anguille jaune :

- Du 15/03 au 01/07/2016 et du 01/09 au 18/09/2016 en 1ère catégorie
- Du 15/03 au 01/07/2016 et du 01/09 au 15/10/2016 en 2ème catégorie

Anguille Argentée ou de dévalaison : Pêche interdite toute l'année

Le Mirman est un cours d'eau intermittent ; aucune activité ni aucun usage n'est pratiqué sur ce cours d'eau.

4.3.5.7.3. Autres activités

Du fait de ses modestes débits et de la mauvaise qualité des eaux, notamment liée à la faible dilution des rejets polluants, le Vistre et ses affluents **sont inaptes à assurer des usages récréatifs**.

Le projet intercepte trois cours d'eau (le Vieux Vistre, le Vistre de la Fontaine et le Mirman). Toutes les eaux rejoignent le Vistre.

Le débit d'étiage est très faible, ce qui rend le Vistre extrêmement vulnérable aux apports polluants.

La qualité physico---chimique des eaux du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine est mauvaise.

Le seul usage recensé est la pratique de la pêche sur le Vieux Vistre.

L'enjeu est considéré comme moyen.

4.3.6. Les eaux souterraines et les captages d'eau potable

4.3.6.1. Contexte hydrogéologique général

Deux masses d'eaux souterraines influent sur le comportement hydrologique du bassin versant superficiel du Vistre :

- La nappe alluviale de la Vistrenque et des Costières,
- Et le système karstique des Garrigues nîmoises.

L'extension Sud de la ligne T1 se trouve au niveau de la **nappe alluviale de la Vistrenque et des Costières.**

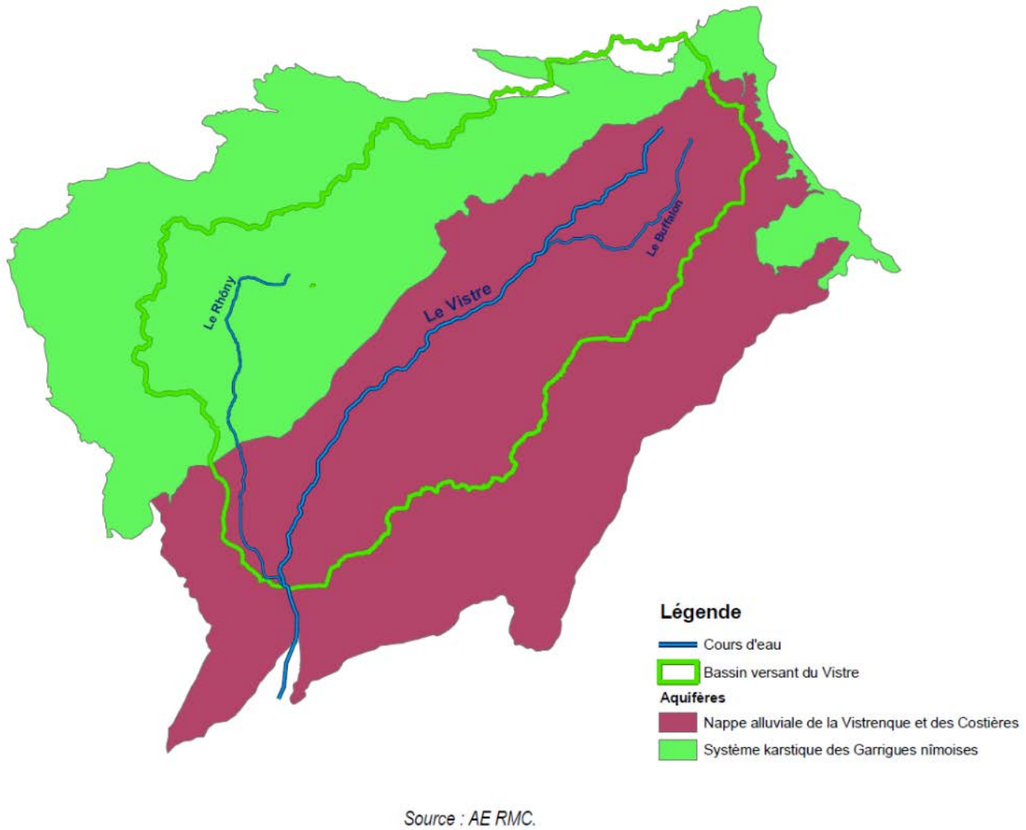


Figure 120 : Les masses d'eau souterraines

4.3.6.2. La nappe alluviale de la vistrenque et des costières

Source : SMNVC (SAGE, 2006 et 2010).

Cet aquifère est constitué de cailloutis d'âge villafranchien (fin tertiaire - début quaternaire) d'environ 5 à 30 mètres d'épaisseur, sur une superficie de 540 km², recouvert de limons sous la plaine de la Vistrenque et affleurant sur les Costières.

On distingue :

- La nappe de la Vistrenque (325 km²) qui s'écoule depuis les Costières vers la plaine du Vistre et du Vidourle, jusqu'à la mer dans le secteur littoral d'Aigues - Mortes ; elle constitue la principale ressource du secteur ;
- La petite nappe des Costières de Bellegarde (72 km²) qui s'écoule sur le versant Nord-Est des Costières puis sous les limons récents du Rhône ;
- Les petites nappes des Costières de Saint-Gilles (147 km²) au pied du flanc Sud des Costières et sous les limons récents du Rhône.

Accessibles et productives, les nappes de la Vistrenque et des Costières représentent un enjeu majeur pour l'alimentation en eau potable de tout le Sud du département du Gard ; les 42 captages publics exploités par les collectivités ont ainsi prélevé en 2013, 14,5 millions de m³ pour l'alimentation en eau potable de quelques 150 000 habitants permanents.

La réserve naturelle d'eau est estimée à 50 à 100 millions de m³. L'alimentation de ces nappes est réalisée essentiellement par infiltration des eaux de pluie mais aussi par l'eau souterraine des calcaires karstiques des garrigues nîmoise. La recharge saisonnière est très variable, avec une moyenne de 8 à 10 millions de m³.

Ce sont, globalement, des nappes proches de la surface donc assez faciles d'accès : ces eaux ont de multiples usages (eau potable, irrigation, industrie, forages privés). En contrepartie, elles sont très vulnérables et subissent une pollution nitratée d'origine agricole depuis environ 20 ans. A ce titre, elles ont été classées "zone vulnérable" par la Directive Nitrates.

La nappe phréatique de la Vistrenque accompagne le Vistre et s'écoule dans la direction Nord-Est/Sud-Ouest. Elle peut être localement captive, notamment dans la moitié amont de son bassin versant (en amont de Candiac) et dans la partie aval (aval du Cailar). La seule zone où des échanges seraient possibles entre la nappe et le Vistre serait entre le Cailar et Candiac. Cependant, le colmatage du cours d'eau pourrait limiter les échanges.

Le Vistre (hors crue) est toujours en état de drainage de la nappe.

Lors du diagnostic du SAGE en 2010, il semblait que les échanges entre la nappe et le Vistre soient inexistants dans certains secteurs (entre Marguerittes et Vestric, et à Milhaud), possibles dans d'autres secteurs (forte dépendance de Vestric-et-Candiac au Cailar et faible alimentation de la nappe par le Vistre à l'aval du Cailar), mais limités en volume par la présence d'une couche limono-argileuse rendant la nappe captive, et par le colmatage des berges et du lit du Vistre.

L'aquifère ayant de manière générale (hors étiage sévère) un niveau supérieur à celui du Vistre, un éventuel échange se ferait de la nappe vers la rivière, ce qui réduit donc les risques de pollution de l'aquifère par l'eau du Vistre (généralement de mauvaise qualité).

4.3.6.3. Usages des eaux souterraines

Environ 25 Mm3 /an sont prélevés dans les nappes Vistrenque et Costières : 50% des volumes sont destinés à l'AEP, tandis que 30 à 40% des volumes sont prélevés par le biais de forages privés (domestiques et agricoles).

Concernant le **domaine agricole**, entre 4 et 9 millions de m³ sont prélevés en moyenne chaque année pour l'irrigation agricole ; le nombre de forages agricoles a été estimé à environ 5 000, sur la base de quelques recensements partiels. Il s'agit là d'une estimation, les représentants de la profession agricole signalant nombre de forages agricoles désormais abandonnés.

Concernant **les industriels**, près de 3 millions de m³ sont prélevés en moyenne par an pour l'industrie essentiellement agroalimentaire (eaux de process de la Société Nestlé – Perrier notamment) ;

Enfin, concernant les **usages domestiques et non domestiques**, entre 2 et 3 millions de m³ sont prélevés en moyenne par an pour les usages des particuliers : usages non domestiques (arrosage des jardins, remplissage des piscines), mais également alimentation en eau potable des habitations non raccordées au réseau. Les volumes prélevés sont généralement faibles, mais le nombre de forages est considérable (probablement plusieurs milliers).

Usages	Volumes utilisés en Mm3 /an
Systèmes AEP des collectivités	13
Forages privés pour usages domestiques	2 à 3
Irrigation	4 à 9
Industries	2,8
TOTAL	22 à 28 Mm3

Tableau 16 : Volumes prélevés dans la nappe en fonction des usages

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée, approuvé le 20 novembre 2009, classe les nappes d'eau souterraine de la Vistrenque et des Costières comme **ressources majeures d'enjeu départemental à régional, à préserver pour l'alimentation en eau potable.**

La Banque de données du Sous-Sol (BSS) contient l'ensemble des ouvrages déclarés au titre du code minier comme les sondages et les points d'eau (puits, forages, piézomètres, qualitomètres, sources…). Les données relatives aux points d'eau sont stockées dans une banque spécifique, la BSS-EAU, et sont accessibles sur le site internet Info Terre[2] du BRGM.

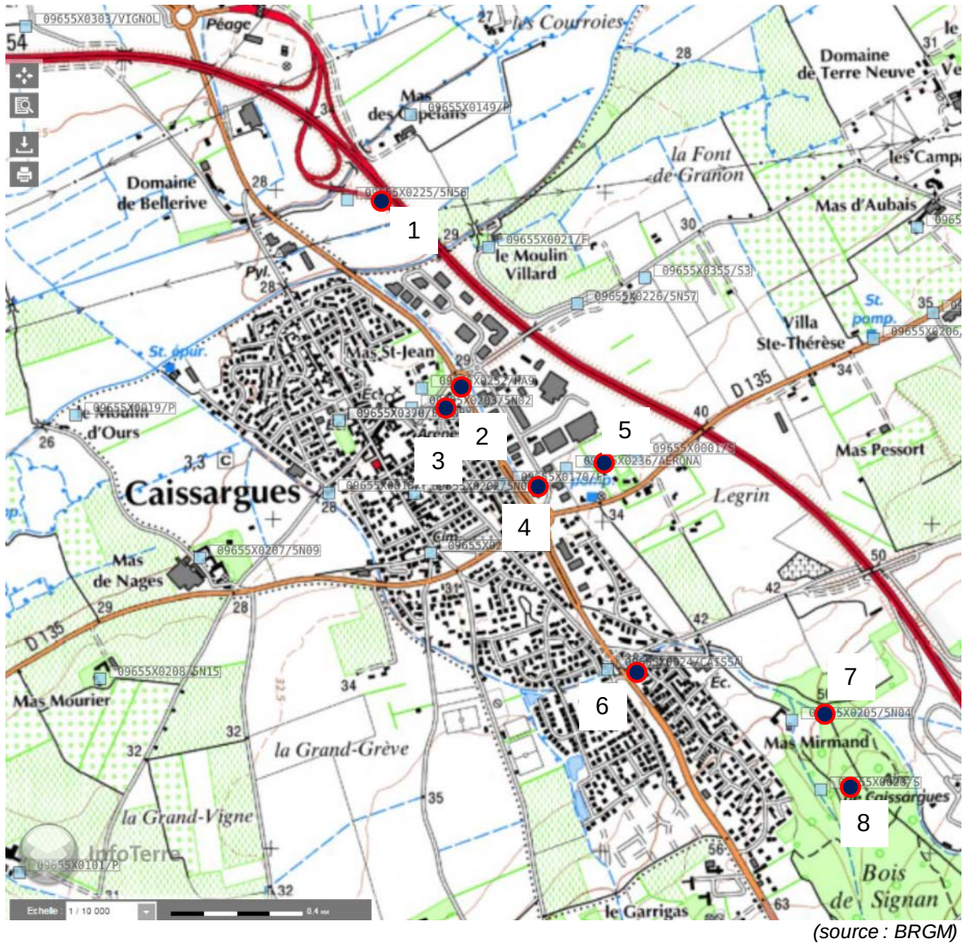
La consultation de la BSS-Eau permet de constater la présence de quelques points d'eau référencés dans l'aire d'étude (puits, forages).

Suivant les données du SIG de Nîmes Métropole, les parcelles non raccordées au réseau d'adduction d'eau potable (AEP) sont identifiées en annexe 25.

Code BSS	Commune	Lieux dit	Altitude (m NGF)	Profondeur atteinte	Ouvrage
09655X0225/5N56 (1)	Nîmes	Mas de capellan	26	9.8	Forage
09655X0252/HA9 (2)	Caissargues	Mas st jean	21.07	4.4	Puits
09655X0203/5N02 (3)	Caissargues		28	5.4	Puits
09655X0170/F (4)	Caissargues	Sondage du génie rural	30	18	Forage
09655X0236/AERONA (5)	Caissargues	Station pompage de la base aéronavale de Nîmes-Garons	31	18	Forage
09655X0024/CAISSA (6)	Nîmes	Caissargues	37.5	10.5	Puits
09655X0205/5N04 (7)	Caissargues	Mas mirmand	50	3.43	Puits
09655X0020/S (8)	Caissargues	Source du mas de mirmand	55		Source

(Source : Info Terre BRGM)

Tableau 17 : Points d'eau recensés au niveau du tracé de l'extension de T1



(source : BRGM)

Figure 121 : Localisation des points d'eau recensés

[2] www.infoterre.brgm.fr

Une étude hydrogéologique a été réalisée par ash ingénierie en septembre 2017, annexe 17, afin d'évaluer le niveau piézométrique et de la vulnérabilité de la nappe phréatique au droit des parcelles agricoles de la plaine agricole et du futur parc relais (P+R) des canaux.

Au niveau de la plaine agricole, il apparaît que l'horizon limoneux, d'épaisseur largement supérieure au décaissement prévu (2,5 mètres de limons en moyenne pour un décaissement au maximum de -2.6 m/TN au droit du lit du Vistre déplacé dans le cadre du projet renaturation) et de caractéristiques hydrodynamiques relativement médiocres, permet d'envisager une protection certaine de l'aquifère sous-jacent. Toutefois, du fait que les mesures du niveau piézométrique aient été effectuées en période d'étiage sévère, nous recommandons un suivi du niveau piézométrique jusqu'aux plus hautes eaux (environ 6 mois) afin de vérifier la captivité ou non de la nappe et ainsi de valider l'étanchéité de la couche limoneuse. Les résultats de ce suivi piézométrique sont présentés en annexe.

Au niveau du parc relais des canaux, vu la faible épaisseur voire l'absence d'horizon limoneux et les valeurs de perméabilité mesurées sur ce secteur, la vulnérabilité du site est forte. Toutefois, le niveau de la nappe au droit du piézomètre situé sur la parcelle le plus à l'Est devrait atteindre une profondeur de -2m.

Captage de la Carreirasse

Un captage prioritaire (Captage de la Carreirasse – coordonnées BSS : 09655X0241) est présent à proximité du tracé de l'extension mais sa zone de protection (603 ha) n'intercepte pas le tracé de la future extension. Sur la zone de protection délimitée par arrêté (0°2011 – 074 – 0004), un programme d'actions a été validé pour reconquérir la qualité des eaux du captage et protéger la ressource des pollutions diffuses de façon pérenne.

Le captage de la Carreirasse est exploité par la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole.

Il n'existe aucune prescription particulière dans l'emprise du tracé de l'extension Sud de la ligne T1.

La qualité de ce captage est suivie (pesticides, nitrates, hydrocarbures, éléments métalliques trace…).

L'aquifère capté est la nappe alluviale de la Vistrenque, code de l'entité hydrogéologique 150 a.

Dans le secteur de la Carreirasse, l'épaisseur des limons en couverture est de 1.8 à 2.8 m. La direction générale des écoulements est d'est-sud-est vers l'ouest-nord-ouest. L'aquifère présente une vulnérabilité intrinsèque assez forte du fait des faibles perméabilités des limons de couverture et de leur épaisseur réduite qui ne le protègent pas efficacement et d'une ZNS (zone Non Saurée) très réduite ou inexistante suivant les saisons.

Son alimentation vient préférentiellement du côté des Costières depuis l'amont de la RD135. Il n'existe aucune relation possible avec les eaux superficielles du Vistre situé en aval hydraulique. La nappe est également alimentée par infiltration verticale directe des précipitations, et indirecte des eaux de ruissellement au travers des limons et au droit des fossés ou via les irrigations.

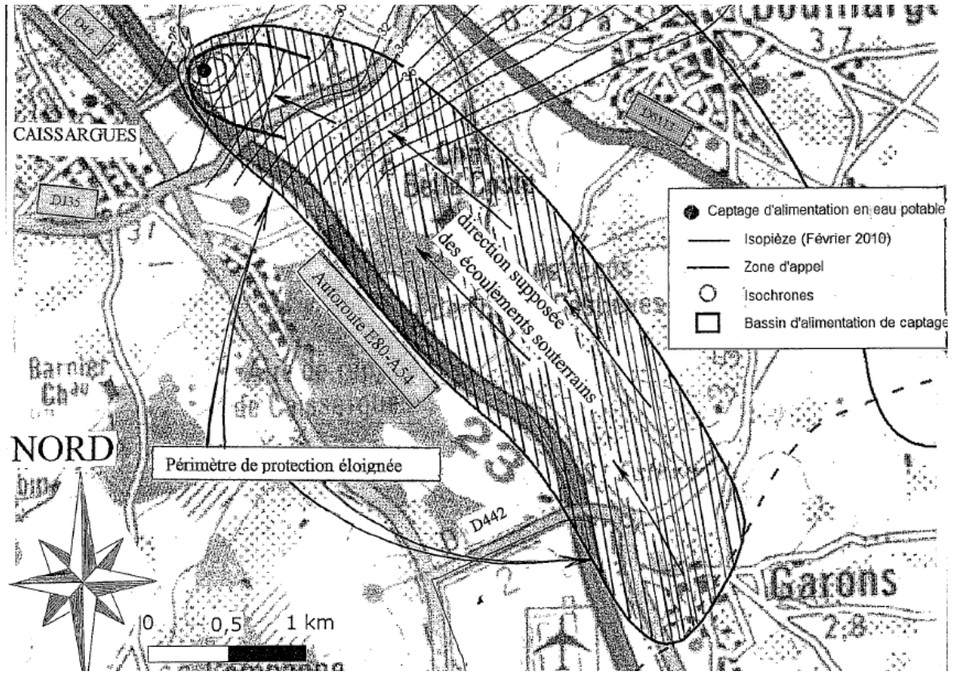


Figure 122 : Direction des écoulements souterrains

Le syndicat dispose d'un point de suivi en continu du niveau de la nappe (également suivi des nitrates) à l'est du captage de la Carreirasse.

Le captage est classé prioritaire pour la mise en œuvre d'une démarche de réduction des pollutions par les nitrates ou les pesticides afin de restaurer la qualité de l'eau à l'échelle de leur aire d'alimentation, au titre du SDAGE 2016-2021 (tout comme pour le précédent entre 2010 et 2015).

Région	Dépt.	Code de l'ouvrage	Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Nom de l'ouvrage	Regroupement des points de prélèvement sensibles par ouvrage : code BSS en eaux souterraines ou code SISE-Eaux en eaux superficielles	Maître d'ouvrage	Commune d'implantation	Sensibilité (2)	Critères d'inclusion
LANGUEDOC-ROUSSILLON	30	gr290	FRDG101	Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières	CAPTAGE DE LA CARREIRASSE	09655X0241/F2	CA NIMES METROPOLE	CAISSARGUES	PEST seul	A

Le SDAGE 2016-2021 identifie la masse d'eau Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières (FRDG101) comme une zone de sauvegarde à identifier. Cette masse d'eau a un objectif de bon état chimique en 2027 (Paramètres faisant l'objet d'une adaptation : nitrates, pesticides).

Captage de la Base Aéro Navale (BAN) de Nîmes Garons

La Base Aéro Navale (BAN) de Nîmes Garons exploite depuis 1959 un champ captant et implanté sur le territoire de la commune de Caissargues.

Ce captage se trouve à proximité du tracé d'extension Sud de la ligne T1 et plus particulièrement du rond-point des Canaux.

Le « champ captant de la base de Défense de NÎMES ORANGE LAUDUN » à Caissargues a déjà fait l'objet d'un arrêté du Préfet du Gard (n° 2013102-0008) préparé par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (Service Eau et Inondation) signé le 2 avril 2014 et ce, en application des articles L 214-1 à L 214-6 du Code de l'Environnement.

Son objectif étant la nécessaire préservation du Milieu Naturel, il fixe en particulier des débits maximaux de prélèvement à ne pas dépasser.

Une procédure de régularisation administrative de ce champ captant est en cours. Ce champ captant dessert des terrains militaire, cependant le Périmètre de Protection Rapprochée est situé en dehors des terrains dont le Ministère des Armées est propriétaire. Une demande de Déclaration d'Utilité Publique pour la protection de ce champ captant militaire est donc en cours. Des règles de protection ont été proposées par l'hydrogéologue agréé dans son rapport du 14 février 2007. Ces règles n'ont pas vocation à être modifiées.

Il est préconisé les mesures préventives suivantes dans le Périmètre de Protection Rapprochée (seules les mesures concernées éventuellement par notre projet sont citées) :

- Faire procéder à l'imperméabilisation de la portion de fossé située au Sud de la RD135, et à l'imperméabilisation ou au busage de la portion de fossé au Nord de la RD 135 à proximité du rond-point,
- Prescrire que tout nouvel ouvrage atteignant la nappe soit réalisé conformément aux prescriptions techniques en vigueur
- S'assurer que les rejets d'eaux pluviales de la zone urbanisée, dans le ruisseau du Bois de Signan, ne soient pas effectués en amont de la RD42,
- Que les entreprises à risques soient informées sur les zones protégées mises en place,
- Prescrire que tout aménagement demandant une excavation (pose de conduite, fossé…), soit soumis à autorisation préalable et soit réalisé en prenant toutes précautions pour éviter une pollution pendant et après la phase de travaux. Toute réalisation de puisard ou de bassin d'injection d'eaux pluviales étant interdite.

Il est à noter que Nîmes Métropole a fait appel à un hydrogéologue agréé afin d'avoir son avis sur la compatibilité du projet d'extension Sud de la ligne T1.

Son rapport est présenté en annexe 20.

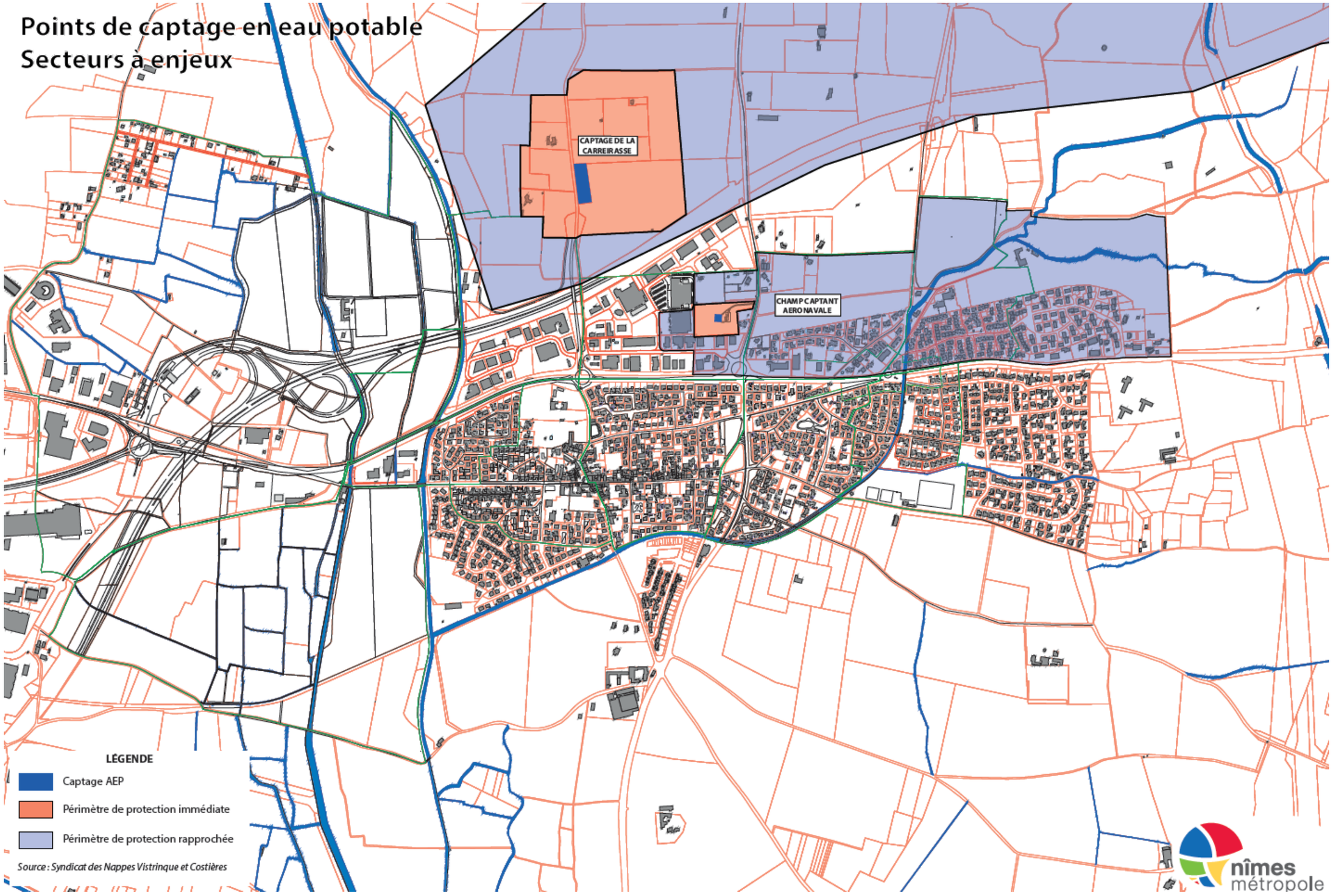


Figure 123 : Zone de protection des captages de la Carreirasse et de la BAN.

4.3.6.4. Qualité des eaux souterraines

Les caractéristiques géologiques des nappes de la Vistrenque et des Costières font qu'elles sont **très vulnérables aux pollutions diffuses et accidentelles**.

Leur mauvaise qualité chimique est ainsi liée à la présence de nitrates et de pesticides.

Le caractère captif de certains secteurs de la Vistrenque ne garantit pas une protection absolue et les pollutions peuvent se propager des zones non captives vers les zones captives.

Le tableau ci-dessous indique l'état qualitatif et quantitatif de la masse d'eau souterraine FRDG101 ≪Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières≫ en 2009, ainsi que les échéances de bon état de qualité fixées par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée 2010 - 2015. La demande de dérogation en 2021 pour ces nappes est liée à la présence de nitrates et de produits phytosanitaires.

MASSES D'EAU		ÉTAT QUANTITATIF					ÉTAT CHIMIQUE					
N°	NOM	2009		OBJ. BE ⓘ	MOTIFS DU REPORT ⓘ		2009		TEND. ⓘ	OBJ. BE ⓘ	MOTIFS DU REPORT ⓘ	
		ÉTAT ⓘ	NC ⓘ		CAUSES	PARAMÈTRES	ÉTAT ⓘ	NC ⓘ			CAUSES	PARAMÈTRES
FRDG101	Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières	BE		2015			MED			2021	FTr	Nitrates/Pesticides/Simazine/Dichlorobenzamide

(source : Agence de l'eau RM)

Tableau 18 : Caractéristiques de la masse d'eau souterraine

Les contaminations par les nitrates et par les pesticides sont particulièrement préoccupantes et pénalisantes vis-à-vis de l'exploitation des nappes Vistrenque et Costières, qui alimentent aujourd'hui de nombreuses personnes et dans lesquelles les volumes prélevés pourraient augmenter de 15 % d'ici 2021.

Les niveaux de pollution actuels compromettent l'atteinte des objectifs de bon état chimique (repoussée à 2021).

L'agriculture, qui demeure un enjeu économique majeur, si elle n'est pas la seule responsable des contaminations, en est néanmoins la source principale, du fait de l'importance des surfaces concernées et de la haute vulnérabilité des nappes. Dans ce contexte très contraignant, les pratiques agricoles, même optimisées et accompagnées par la mise en place de mesures de limitation des transferts de polluants, représentent toujours un risque notable vis-à-vis de l'usage AEP et de l'objectif de bon état chimique.

En ce qui concerne les pesticides, les utilisations non agricoles font déjà l'objet de quelques actions visant à limiter leurs impacts.

Il est à noter que 35 communes de la nappe de la Vistrenque, dont les communes de Nîmes et de Caissargues, sont ainsi classées en zone vulnérable au titre de la Directive Européenne n°91/676/CEE du 12 décembre 1991 dite Directive Nitrates. En complément, 15 captages ont été identifiés comme ≪ captages prioritaires ≫, ce classement ayant pour objet d'engager des mesures de restauration et de protection contre les pollutions diffuses par les pesticides et les nitrates.

Le captage de la Careirasse, qui alimente la commune de Caissargues, a ainsi été classé prioritaire ≪ Grenelle de l'Environnement ≫.

Des nappes souterraines, vulnérables aux pollutions diffuses et accidentelles, qui sont à préserver pour l'alimentation en eau potable sont présentes au niveau du projet.

Le tracé de l'extension Sud de la ligne T1, au niveau du parc relais (P+R) des Canaux, se situe dans le périmètre rapproché du champ captant de la base aéronavale.

L'enjeu est considéré comme moyen.

4.3.7. Programmes de reconquête de la qualité des eaux et des milieux aquatiques

4.3.7.1. Directive Cadre sur l'Eau

4.3.7.1.1. La démarche

La Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, du 23 octobre 2000, établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, dite « Directive Cadre sur l'Eau (DCE) », définit un cadre pour la gestion et la préservation des eaux par grand bassin hydrographique.

Avec ce texte, l'union européenne se dote non seulement d'un cadre de référence mais aussi d'une nouvelle ambition en fixant des objectifs de qualité pour tous les types d'eau. La directive cadre confirme et renforce les principes de gestion de l'eau en France définis par les lois de 1964 et de 1992 : la gestion par bassin versant, la mise en place d'un document de planification (le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux - SDAGE), le principe de gestion équilibrée pour satisfaire tous les usages, la prise en compte des milieux aquatiques, la participation des acteurs de l'eau à la gestion, le principe « pollueur-payeur ».

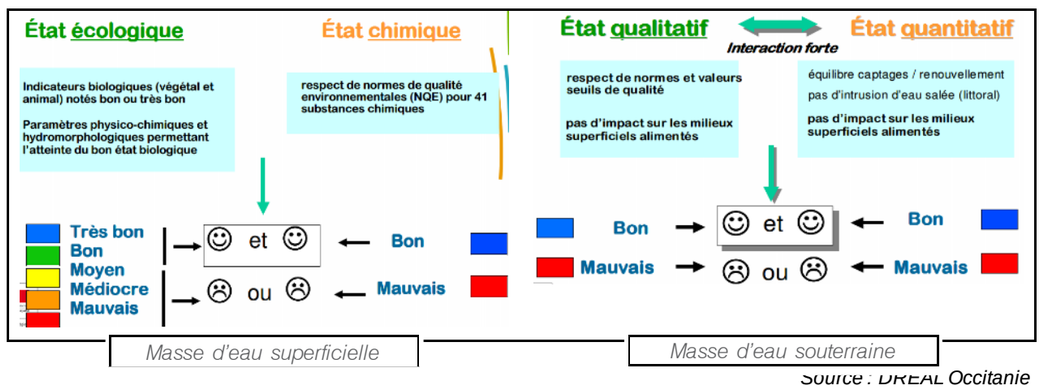
Elle oriente et enrichit la révision du SDAGE 1996 avec 4 innovations majeures :

- Une logique de résultats : atteindre le bon état des eaux et des milieux aquatiques d'ici 2015 et stopper la dégradation de la ressource,
- L'écosystème au premier plan pour la bonne gestion de l'eau,
- La participation de tous les acteurs comme clé du succès
- La transparence des coûts liés à l'utilisation de l'eau et à la réparation des dommages à l'environnement.

Les objectifs environnementaux de la DCE concernent les cours d'eau, les lacs, les eaux côtières, les eaux estuariennes et lagunaires (eaux de transition) et les eaux souterraines :

- Bon état des eaux en 2015
- Non détérioration des eaux
- Réduction des substances dangereuses et/ou prioritaires
- Exigences particulières définies pour les zones protégées, notamment réduction du traitement nécessaire à la production d'eau destinée à la consommation humaine

Le bon état des eaux n'a pu raisonnablement être atteint sur tous les milieux aquatiques en 2015. Il a fallu tenir compte de l'inertie naturelle des milieux aquatiques, du temps nécessaire pour initier et mettre en œuvre certaines actions et de l'absence de données et de connaissances. Des exemptions à l'objectif de bon état des eaux en 2015 (objectif moins strict) ou des reports de délais d'obtention (2021, 2027) ont ainsi été possibles, à l'exception de l'objectif de non dégradation et ceux spécifiques aux zones protégées (eaux pour l'alimentation en eau potable, eaux pour la baignade…).



Source : DREAL Occitanie

Figure 124 : Notion de bon état

4.3.7.1.2. Les principales masses d'eau de la zone d'étude et les objectifs

Le tableau ci-dessous présente les principales masses d'eau définies dans la zone d'étude et les objectifs qui leurs ont été attribués.

MASSE D'EAU				
NUMERO	**DESIGNATION**	**MEFM - MEN**	**OBJECTIFS**	**DATE**
Masses d'eau cours d'eau				
FRDR133	Le Vistre de sa source à la Cubelle	MEFM	Bon Potentiel	2027
FRDR11553	Petit Vistre ou Vistre de la fontaine	MEN	Bon état	2027
Masses d'eau souterraine				
FRDG101	Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières	/	Bon état	2021

Source : AEAG

Tableau 19: Masses d'eau de la zone d'étude et objectifs

4.3.7.2. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée 2016-2021

Le SDAGE, Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux, approuvé le 3 décembre 2015, décrit la stratégie du bassin pour stopper la détérioration des eaux et retrouver un bon état de toutes les eaux, cours d'eau, plans d'eau, nappes et littoral méditerranéen.

Document de planification pour l'eau et les milieux aquatiques à l'échelle du bassin versant, il fixe, pour une période de 6 ans, les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et des objectifs de qualité et de quantité pour atteindre le bon état des eaux.

Conformément à l'instruction du Gouvernement du 22 avril 2014 relative à la mise à jour des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux et des programmes de mesures associés, l'orientation fondamentale « inondation » du SDAGE (OF 8) a été maintenue dans une configuration réorientée sur les liens directs entre la gestion de milieux aquatiques et la gestion de l'aléa inondation. Il s'agit d'une partie commune avec le PGRI. Elle permet ainsi de mettre en exergue dans les deux documents les points d'articulation nécessaires entre la gestion des risques d'inondation et les autres volets du SDAGE :

- La dégradation morphologique des cours d'eau (OF 6), notamment la continuité biologique et la gestion du transit sédimentaire (OF 6A) et la préservation et la restauration des zones humides (OF 6B) ;
- La gestion du ruissellement et des pollutions diffuses (OF 5) ;
- La prise en compte de la séquence « Eviter/Réduire/Compenser » mise en avant dans l'OF 2 du SDAGE.

Enfin, la loi n° 2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles vient modifier le paysage institutionnel dans le domaine de l'eau avec la création d'une compétence de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (GEMAPI). Dans ce cadre, il a été choisi pour plus de clarté et afin de porter un discours commun entre gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations d'intégrer dans le PGRI des dispositions communes avec le SDAGE sur les questions de gouvernance (OF 4 du SDAGE), à savoir :

- L'intégration des priorités du SDAGE dans les programmes d'actions de prévention contre les inondations (PAPI) et les stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI) et améliorer leur articulation avec les SAGE et contrats de milieux ;
- La gestion équilibrée des ressources en eau par une maîtrise d'ouvrage structurée à l'échelle des bassins versants ;
- L'encouragement de la reconnaissance des syndicats de bassin versant comme établissements publics d'aménagement et de gestion de l'eau (EPAGE) ou établissement public territorial de bassin (EPTB).

Les Orientations Fondamentales (OF) du SDAGE sont les suivantes :

- **Orientation Fondamentale 0 : S'adapter aux effets du changement climatique**

Du point de vue des risques d'inondation, le changement climatique réclame une gestion prudentielle du fait de l'intensification attendue des précipitations, des risques d'érosion et de submersion marine (élévation du niveau marin), et des risques engendrés par le retrait des glaciers et liés à la remobilisation des moraines (laves torrentielles, augmentation du transport solide et réduction des capacités d'écoulement en aval…).

Les dispositions de l'OF 8 (Gestion des inondations) sont considérées comme contribuant à l'adaptation au changement climatique.

- **Orientation Fondamentale 1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité**

Dans le cadre de cette orientation, le SDAGE estime que des dégâts graves faits par les inondations peuvent être prévenus par une politique de réduction de l'aléa. Le SDAGE promeut le respect de l'espace de la rivière (zones d'expansion de crue, zones inondables) et la réduction de l'imperméabilisation des sols (orientation fondamentale n°8).

- **Orientation Fondamentale 2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques**

Les leviers opérationnels de mise en œuvre du principe de non dégradation proposée par les dispositions composant l'orientation fondamentale 2 ont, par nature, un caractère très transversal. Notamment la gestion de l'aléa inondation : « articuler de manière optimale la protection du fonctionnement naturel des milieux avec la lutte contre les inondations » (orientation fondamentale n°8)

- **Orientation Fondamentale 3 : Prendre en compte les enjeux économique et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement**

Les enjeux économiques et sociaux sont prégnants tant pour les politiques de l'eau gérées à l'échelle des territoires hydrographiques (résorption des déséquilibres quantitatifs, restauration écologique des cours d'eau, prévention des inondations…) que pour celles des services publics d'eau potable et d'assainissement (qualité et performance du service rendu).

- **Orientation Fondamentale 4 : renforcer la gestion de l'eau par bassin-versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau**

Le SDAGE vise à assurer la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau telle que définie à l'article L. 211-1 du code de l'environnement. Cette gestion équilibrée nécessite de concilier l'exercice d'usages de l'eau (production d'eau potable, valorisation de l'eau comme ressource économique par la production d'hydroélectricité, la pêche professionnelle ou l'irrigation, loisirs comme la pêche amateur ou la baignade…) avec la préservation de sa qualité et de sa vie biologique, garante de sa capacité à satisfaire ces usages dans la durée, tout en protégeant les populations contre les inondations.

- **Disposition 4-09 : Intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique**

Les projets publics ou privés d'aménagement du territoire et de développement économique doivent intégrer les objectifs et orientations du SDAGE, en particulier l'orientation fondamentale n°2 relative à l'objectif de non dégradation des milieux aquatiques. Sont notamment concernés les projets relatifs à la gestion des inondations (SLGRI, PAPI).

- **Orientation Fondamentale 5A : Poursuivre les efforts contre les pollutions domestiques et industrielles**

La priorité est aujourd'hui de favoriser la rétention à la source et l'infiltration pour limiter préventivement les ruissellements des eaux de pluie qui se chargent en polluants. Ce type d'actions est à bénéfices multiples : limitation des pollutions, mais aussi du risque d'inondation lié au ruissellement, intégration dans des projets d'urbanisme visant le retour de la nature en ville et la lutte contre la chaleur urbaine.

- **Orientation Fondamentale 6 : Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides**

Les actions de restauration de la morphologie, des zones humides et de la continuité biologique et sédimentaire doivent aujourd'hui prendre une nouvelle ampleur. Elles peuvent s'appuyer sur des connaissances et des éléments méthodologiques mieux établis qu'au début des années 2000. Le classement des cours d'eau, la création de la compétence de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations, ainsi que la recherche de synergie des actions entre restauration des milieux et prévention des inondations (cf. orientation fondamentales n°4 et 8) permettront également de progresser.

- **Orientation Fondamentale 8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du disfonctionnement naturel des milieux aquatiques**

Les inondations peuvent faire courir un risque grave, voire mortel, aux populations. La priorité, mise en avant par la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation, est de limiter au maximum le risque de pertes de vies humaines en développant la prévision, l'alerte, la mise en sécurité et la formation aux comportements qui sauvent.

La gestion des risques d'inondation ne doit pas être déconnectée des objectifs environnementaux de la directive cadre sur l'eau (DCE) repris dans le SDAGE. Dès lors, il convient de rechercher des scénarios d'actions de prévention des inondations qui optimisent les bénéfices hydrauliques et environnementaux. Des actions telles que la reconquête de zones humides, de corridors biologiques, d'espaces de mobilité des cours d'eau peuvent s'opérer via des actions de prévention des inondations et contribuer ainsi à l'atteinte du bon état des eaux prévu par la DCE.

En complément, il convient de s'assurer que la réalisation d'ouvrages de protection ne remet pas en cause l'objectif de non dégradation de l'état des masses d'eau défini dans l'orientation fondamentale n°2 du SDAGE.

Ainsi protection rapprochée et gestion de l'aléa à l'échelle du bassin-versant sont complémentaires. Le dispositif PAPI-PSR rappelle que toute création d'ouvrage de protection nouveau nécessite qu'une analyse préalable des solutions alternatives ait été effectuée à l'échelle du bassin-versant. La solution de protection immédiate ne doit être retenue que lorsqu'il y a un risque immédiat pour les vies humaines et si aucune autre solution n'est possible.

Cette orientation fondamentale ainsi que l'orientation fondamentale n°4 du présent SDAGE s'articulent avec les cinq grands objectifs du plan de gestion du risque inondation (PGRI) du bassin, nomment les grands objectifs n°2 « Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques » et n°4 « Organiser les acteurs et les compétences ». Les autres grands objectifs du PGRI concernent la prise en compte du risque dans l'aménagement et la maîtrise des coûts des dommages liés aux inondations, l'amélioration de la résilience des territoires exposés, le développement de la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation.

Les dispositions :

- **Agir sur les capacités d'écoulement**
- **Disposition 8-01 : Préserver les champs d'expansion des crues**
- Disposition 8-02 : Rechercher la mobilisation de nouvelles capacités d'expansion des crues
- **Disposition 8-03 : Éviter les remblais en zones inondables**
- Disposition 8-04 : Limiter la création de nouveaux ouvrages de protection aux secteurs à risque fort et présentant des enjeux importants
- **Disposition 8-05 : Limiter le ruissellement à la source**
- Disposition 8-06 : Favoriser la rétention dynamique des écoulements
- Disposition 8-07 : Restaurer les fonctionnalités naturelles des milieux qui permettent de réduire les crues et les submersions marines
- Disposition 8-08 : Préserver ou améliorer la gestion de l'équilibre sédimentaire
- Disposition 8-09 : Gérer la ripisylve en tenant compte des incidences sur l'écoulement des crues et la qualité des milieux
- **Prendre en compte les risques torrentiels**
- Disposition 8-10 : Développer des stratégies de gestion des débits solides dans les zones exposées à des risques torrentiels
- **Prendre en compte l'érosion côtière du littoral**
- Disposition 8-11 : Identifier les territoires présentant un risque important d'érosion
- Disposition 8-12 : Traiter de l'érosion littorale dans les stratégies locales exposées à un risque important d'érosion.

Le SDAGE 2016/2021 fait apparaître que le Vieux Vistre et le Vistre de la Fontaine sont des masses d'eau fortement modifiées. L'atteinte du bon état écologique (hydro morphologie + chimique) est fixé à 2027.

		Objectif d'état écologique				*Objectif d'état chimique*	
Code masse d'eau	**Nom de la masse d'eau**	**Objectif d'état**	**Statut**	**Échéance**	**Paramètres faisant l'objet d'une adaptation**	**Échéance sans ubiquiste**	**Échéance avec ubiquiste**
FRDR11553	petit vistre ou vistre de la fontaine	bon état	MEN	2027	substances dangereuses, morphologie, pesticides	2015	2015
FRDR133	Le Vistre de sa source à la Cubelle	bon potentiel	MEFM	2027	morphologie, pesticides, substances dangereuses, matières organiques et oxydables	2015	2015

*Objectifs d'état écologique et chimique des masses d'eau superficielle présentes (*MEN*. Masse d'eau naturelle,* MEFM*. Masses d'eau fortement modifiées au sens de l'art. 4.3 de la DCE)*

Le Vistre de sa source à la Cubelle (masse d'eau FRDR133) au titre des zones urbaines présentes fait partie des masses d'eau fortement modifiées (MEFM) du bassin Rhône Méditerranée. Les types de modifications physiques visées sont :

- **Chenalisation / rectification / stabilisation,**
- **Protec**tion de berge / digue.

4.3.7.3. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Vistre-Vistrenque

Le périmètre du **SAGE Vistre, nappes Vistrenque et Costières** correspond à l'ensemble du bassin versant du Vistre et du territoire situé directement au-dessus des nappes de la Vistrenque et des Costières. Les orientations stratégiques du SAGE ont été approuvées en octobre 2013 par le Comité de bassin puis validé par la CLE le 27 février 2014.

La partie aval du bassin du Vistre a été exclue du périmètre car elle est située au Sud du canal de navigation du Rhône à Sète : il y subsiste un méandre du Vieux Vistre, déconnecté du reste de son linéaire par la coupure du canal. Cette partie du bassin correspond à la zone littorale où le lit majeur rejoint celui des étangs et les marais ; elle est gérée par le Syndicat Mixte pour la Protection et la Gestion de la Camargue gardoise et fait l'objet du SAGE Camargue gardoise.

Le territoire du SAGE s'étend sur 786 km^2 et est délimité au nord par le bassin versant du Gardon, à l'ouest par celui du Vidourle. Au sud, sa bordure longe le canal du Rhône à Sète, et à l'est, il est délimité par le talus du plateau des Costières.

Le périmètre du SAGE contient une partie ou la totalité du territoire de 48 communes du département du Gard et recoupe dans sa partie aval le périmètre du SAGE Petite Camargue gardoise sur environ 80 km2. La population présente sur les communes du territoire est estimée à environ 318 000 personnes (recensement légal 2006, populations municipales, INSEE), soit la moitié de la population du département.

Depuis la validation de l'état des lieux en octobre 2010, les deux structures porteuses (Etablissement Public Territorial de Bassin du Vistre, et Syndicat Mixte des Nappes Vistrenque et Costières) ont engagé un travail d'élaboration du SAGE en concertation avec les membres de la Commission Locale de l'Eau (CLE). Ce travail s'est accéléré depuis le début d'année 2013, pour répondre au calendrier d'avancement présenté par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse en janvier 2013.

Le territoire du SAGE se caractérise par une part modeste des espaces naturels (15% de la superficie totale, cantonnés aux extrémités nord et Sud du territoire - Garrigues et Camargue), une occupation dominante des sols exploités pour l'agriculture (70%), une démographie en forte expansion (280 000 habitants, soit + 44% depuis 1975) et parallèlement une urbanisation croissante (superficie urbaine multipliée par trois entre 1940 et 2000), qui occupe une surface quasi équivalente à celle des zones encore naturelles. L'agglomération nîmoise participe à l'organisation et au développement du territoire ; elle représente la moitié des zones urbanisées et accueille aussi la moitié de la population du périmètre du SAGE.

L'originalité et la richesse du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières résident dans le fait de **s'intéresser simultanément** aux deux ressources en eau présentes sur le territoire que sont les **eaux superficielles et les eaux souterraines**.

Une autre particularité de ce SAGE est qu'il n'y a pas d'usage des ressources en eau superficielle (pas de seuils, pas d'hydroélectricité, pas de pompage agricole, pas de navigation, pas de pêche ni de loisir …). En revanche, les nappes de la Vistrenque et des Costières constituent la principale ressource exploitée pour l'Alimentation en Eau Potable des communes du SAGE (mis à part pour la ville de Nîmes qui prélève l'eau des nappes alluviales du Rhône et du Gardons).

La stratégie du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières est constituée par les orientations stratégiques retenues pour chacun des enjeux du SAGE, identifiés lors de l'état des lieux.

Enjeux du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières	**Orientations stratégiques du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières**
« Satisfaction des usages actuels et futurs »	Assurer une gestion patrimoniale de la ressource en eau souterraine
« Qualité de la ressource et des milieux » - eaux souterraines	Restaurer et préserver la qualité des eaux souterraines destinées à l'alimentation en eau potable en développant une approche sectorielle à l'échelle des aires d'alimentation des captages
« Qualité de la ressource et des milieux » - eaux superficielles	Lutter contre l'eutrophisation et les pollutions toxiques tout en permettant de développer la diversité des habitats naturels
« Vulnérabilité face au risque inondation »	Favoriser une gestion intégrée du risque inondation avec la gestion des milieux aquatiques
« Gouvernance du territoire »	Mettre en place une gouvernance de l'eau efficace sur le territoire

Tableau 20: Stratégie du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières.

Orientations stratégiques du SAGE	Déclinaisons
Assurer une gestion patrimoniale de la ressource en eau souterraine	- améliorer la connaissance de la ressource en eau souterraine disponible - pérenniser la surveillance des niveaux piézométriques et définir des niveaux piézométriques de références (niveau de vigilance, d'alerte et de crise) - s'engager dans des démarches d'économies d'eau - définir les secteurs de nappes à préserver pour un usage futur - améliorer les connaissances sur les autres entités hydrogéologiques mal connues du territoire
Restaurer et préserver la qualité des eaux souterraines destinées à l'Alimentation en Eau Potable en développant une approche sectorielle à l'échelle des Aires d'Alimentation des Captages	- restaurer la qualité des eaux brutes des captages où la qualité de l'eau souterraine est dégradée - enrayer la dégradation de la qualité pour les captages où la qualité de l'eau est qualifiée de moyenne - mettre en place une surveillance pour s'assurer de la non dégradation de la situation pour les captages où la qualité de l'eau est qualifiée de bonne - être informé et consulté dans le cadre des projets d'exploration ou d'exploitation du sous-sol - délimiter des zones de sauvegarde et déterminer les moyens à mettre en œuvre pour les protéger - améliorer la connaissance sur les substances toxiques et les contaminants émergents - mesurer les impacts socio-économiques des plans d'actions sur les Aires d'Alimentation des Captages
Lutter contre l'eutrophisation et les pollutions toxiques tout en permettant de développer la diversité des habitats naturels	- adapter le niveau de traitement pour toutes les unités de traitement des eaux usées domestiques et industrielles (phosphore notamment), - sécuriser les possibles départs de boues en sortie de toutes les stations d'épuration - créer des zones de rejets végétalisées - prendre en compte les apports de pollutions dispersées toxiques - reconquérir la morphologique sur les cours d'eau, zones humides et bras morts à enjeu - prévoir une gestion et un entretien adapté des cours d'eau sur le territoire du SAGE
Favoriser une gestion intégrée du risque inondation avec la gestion des milieux aquatiques	- prendre en compte les objectifs de la Stratégie Nationale de Gestion du Risque Inondation (SNGRI) dans toutes les politiques d'aménagement du territoire et d'urbanisme à l'échelle du territoire du SAGE. - gérer les écoulements et les débordements en lien avec la revitalisation des milieux aquatiques - adopter une approche différenciée de gestion des digues et des merlons de curage - ralentir les écoulements à l'échelle des masses d'eau - prévoir des dispositifs de compensation globaux dans le cadre des projets d'aménagement à venir - intégrer les risques liés au ruissellement pluvial dans l'aménagement du territoire
Mettre en place une gouvernance de l'eau efficace sur le territoire	- optimiser de manière concrète les moyens en regroupant les compétences nécessaires à la gestion des ressources en eau au sein d'une même structure - articuler et coordonner les démarches de planification présentes sur le territoire et sur les bassins versants voisins - élargir la composition de la CLE pour lui permettre de jouer le rôle d'instance de concertation pour l'élaboration de la Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (SLGRI) - diffuser et partager les connaissances du territoire

Tableau 21: Déclinaison des orientations stratégiques du SAGE sous la forme d'objectifs généraux

4.3.7.4. Le PAPI Vistre

À la suite des fortes crues de 2002 et de fin 2003, une politique de prévention et de gestion des inondations a été engagée. Cette politique est mise en œuvre au travers des Plans d'Action et de Prévention des Inondations (PAPI).

Les « Plans d'Actions de Prévention des Inondations » constituent les programmes lancés en 2002 par l'Etat ; ils rassemblent l'Etat et les collectivités territoriales autour d'une politique cohérente de gestion des inondations. Le « PAPI » a donc pour objectif de réduire le risque inondation et ses conséquences sur le territoire.

Le bassin versant du Vistre ayant été particulièrement touché lors des inondations de l'automne 2005, la mise en place d'un Plan d'Actions de Prévention des Inondations a été initiée dès 2006.

Le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Vistre a été désigné comme la structure animatrice du PAPI Vistre par les services de l'Etat.

Le PAPI Vistre est une contractualisation entre le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Vistre, structure locale d'animation, et les différents partenaires techniques et financiers.

Ce document, coordonné par les services de la Préfecture du Gard, détaille un ensemble d'actions cohérentes à mener sur le territoire syndical, en vue :

- D'améliorer la prise de conscience du risque lié aux inondations par la population,
- D'améliorer la prévision des crues et l'alerte,
- De mettre en œuvre des mesures de réduction de la vulnérabilité de l'existant,
- D'améliorer la gestion dynamique des cours d'eau et mobiliser les champs d'expansion des crues,
- De développer des aménagements collectifs de protection des lieux densément habites.

Un premier plan d'Actions a été établi pour une durée de 7 ans (2007-2013).

Un second PAPI est en cours d'élaboration pour poursuivre les efforts engagés en 2007.

4.3.7.5. Programme Cadereau de la ville de Nîmes – PAPI Cadereaux

Depuis plus de 20 ans, un vaste plan d'actions est mis en œuvre pour réduire l'impact des pluies torrentielles sur le territoire de Nîmes et diminuer les conséquences pour les personnes, les biens, les activités économiques et l'environnement.

A la suite des violentes inondations de la ville le 3 Octobre 1988, la ville de Nîmes a élaboré le Plan de Protection Contre les Inondations (PPCI), qui s'est traduit par un vaste programme d'aménagement des Cadereaux, la mise en place d'un système d'alerte et une prise en compte urbanistique du risque. Les travaux qui ont duré jusqu'en 2007 ont consisté notamment à aménager

18 bassins écrêteurs amont (capacité totale de 787 000 m3) et 4 bassins aval (630 000 m3) ; les bassins aval permettent de ne pas amener au Vistre des débits supérieurs à ce qu'ils étaient avant l'aménagement des cadereaux.

Les 6 et 8 septembre 2005, de nouvelles inondations ont eu lieu ; à la suite de ces évènements, les services de l'Etat et la ville ont décidé la redéfinition d'un programme d'actions appelé « Programme CADEREAU ».

Ce programme, long et couteux, nécessite la succession de plusieurs Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI). Elaborés par la Ville avec ses partenaires ils permettent d'augmenter significativement les capacités des 6 cadereaux (ou bassins versants) de la ville, pour affronter un événement semblable à celui de 2005. Il s'agissait là d'un phénomène récurrent, moins catastrophique que l'épisode de 1988, et contre lequel il est possible de se prémunir.

Le premier, contracté sur la période 2007-2014, faisait suite au Plan de Protection contre les Inondations (PPCI) mis en place au lendemain de l'inondation historique de 1988. Il a permis de mobiliser plus de 100 M€ dont plus du tiers financé par l'État pour transformer la capacité du cadereau d'Alès, et protéger la partie ouest de la ville.

Ce premier programme d'actions visait à la fois la poursuite des travaux de protection et l'élargissement des actions à d'autres champs d'intervention. Signé en 2007, il planifiait des actions jusqu'en 2013, selon 5 axes :

- Améliorer les connaissances et renforcer la conscience du risque par des actions de formation et d'information,
- Améliorer la surveillance des précipitations et des dispositifs de prévision et d'alerte,
- Réviser le PPRi et y intégrer des mesures de réduction de la vulnérabilité des bâtiments et activités implantés en zone de risque,
- Ralentir les écoulements à l'amont des zones exposées,
- Améliorer et développer des aménagements collectifs de protection des lieux habités.

Ces travaux, outre les aménagements réalisés dans le cadre de la création du parc relais (P+R) A54, n'ont pas été programmés. A cet effet, ils ne font l'objet d'aucune procédure réglementaire, a fortiori d'arrêté. Ce premier programme d'action permet toutefois de définir les dimensions suffisantes à prendre en compte dès lors que le fossé doit être aménagé.

PAPI II : un nouveau programme d'actions de 102 millions d'euros

En 2015, la ville signait avec ses partenaires un second PAPI (2015-2020), mobilisant à nouveau 102 millions d'€ pour développer les mesures de prévention en matière de connaissance, d'alerte, de culture du risque, de réduction de la vulnérabilité, mais aussi pour compléter le programme d'aménagement structurel en augmentant la capacité du cadereau d'Uzès pour mener une action déterminante sur l'Est de la ville.

Le phasage du PAPI II apparaît dans le tableau ci-après.

L'aménagement du cadereau d'Uzès – rue Bergson	Démarrage des travaux été 2016
Le bassin des Antiquailles en amont du cadereau d'Alès	Début 2017
L'écoulement du Vistre de la Fontaine : sur le boulevard Allende et tous les écoulements en aval du cadereau d'Uzès. Cette opération nécessite une restructuration hydraulique et morphologique pour faciliter l'intégration naturelle du cadereau dans la plaine du Vistre	2017-2019
Le réaménagement du cadereau d'Uzès : Bd Talabot jusqu'à la rue Hoche	2019-2020
Le réaménagement du cheminement amont du cadereau d'Alès afin de compléter l'aménagement à l'ouest	2017-20

2015-2020 : Aménager le cadereau d'Uzès

Le PAPI II va prolonger les efforts déjà entrepris avec le réaménagement du Cadereau d'Uzès et du Vistre de la Fontaine afin de protéger l'est de la ville et notamment des quartiers très vulnérables comme celui de Richelieu ou de Hoche Université pour des événements récurrents de type 2002 ou 2005.

Cette vision ambitieuse de prévention et de protection contre les inondations a permis à la ville de Nîmes de devenir une référence mondiale en la matière.

4.3.8. **Analyse hydrologique**

4.3.8.1. Hypothèses structurantes

Les rencontres des services instructeurs de la DDTM, de l'EPTB Vistre ou encore du service pluvial de la ville de Nîmes ont permis de définir les hypothèses hydrologiques à retenir pour le diagnostic hydraulique.

4 scénarii hydrologiques ont été retenus :

- Débit décennal sur le Vistre et les Cadereaux, et évènement pluvieux d'occurrence 10 ans pour les ruissellements pluviaux, le Mirman et le fossé de Saint Gilles ;
- Débit de la crue historique de 2005 sur le Vistre et les Cadereaux, et épisode pluvieux de l'année 2005 pour les ruissellements pluviaux, le Mirman et le fossé de Saint Gilles ;
- Débit centennal sur le Vistre et les Cadereaux, et évènement pluvieux d'occurrence 100 ans pour les ruissellements pluviaux, le Mirman et le fossé de Saint Gilles ;
- Débit de la crue historique de 1988 sur le Vistre et les Cadereaux, et épisode pluvieux de l'année 1988 pour les ruissellements pluviaux, le Mirman et le fossé de Saint Gilles.

Ceci afin de se conformer aux exigences des services de la DDTM du Gard, de la ville de Nîmes ou encore de l'EPTB Vistre. Au minimum les cas de figure hydrologiques suivants doivent être étudiés :

- T = 10 ans (Vistre),
- T = 20 ans (Vistre)
- Crue 1988 (Vistre)
- T = 100 ans (Vistre)
- Crue exceptionnelle du Vistre
- T = 10 ans (ruissellements et Mirman)
- Crue 2005 (ruissellements et Mirman)
- T = 100 ans (ruissellements et Mirman)

***Remarque 1** : l'aléa de référence correspond à la plus forte valeur entre la crue historique et la crue centennale calculée par méthode statistique. Sur les Cadereaux, cet aléa de référence correspond à la crue historique du 3 octobre 1988. Sur le Vistre, la référence est la crue de 2005 ou, selon les secteurs, la crue centennale. Il est à noter que l'épisode pluvieux de 2005 correspond environ à une pluie d'occurrence 40 ans.*

Remarque 2 :

- *Il est délicat de combiner les résultats obtenus pour Q100 sur le Vistre et Q1988 pour les Cadereaux, les formes des hydrogrammes étant notablement différentes.*
- *En théorie, l'événement d'occurrence 20 ans est à retenir puisque les bassins doivent être positionnés en dehors de la zone inondable 20 ans du Vistre (cf. prescriptions de la ville de Nîmes). Nous proposons pour la suite de l'étude de retenir l'événement type 2005 pour statuer sur la position des bassins.*

La figure de la page suivante présente, outre l'emprise du modèle hydraulique, les points d'injection des hydrogrammes de crues obtenues en synthétisant les études d'EGIS sur les Cadereaux et l'étude de BRL pour caractériser l'aléa inondation du Vistre.

Les PPRi de Nîmes et de Caissargues ont été établis sur des bases différentes. Le PPRI de Nîmes repose sur une étude d'EGIS de 2007/2008 à partir d'un modèle à casiers (800 casiers) qui intègre une analyse des ruissellements (intégration des Cadereaux). Il s'agit d'un PPRI communal.

Le PPRi de Caissargues a été établi sous la forme d'un PPRi Vistre intégrant certains affluents (le Mirman). Les ruissellements n'ont pas été pris en compte.

La crue de référence retenue pour l'établissement du PPRi de Nîmes (crue de 1988) correspond à un débit de pointe supérieur à celui retenu pour le PPRi Vistre (étude BRL de 2013).

Il n'existe donc pas de continuité des aléas.

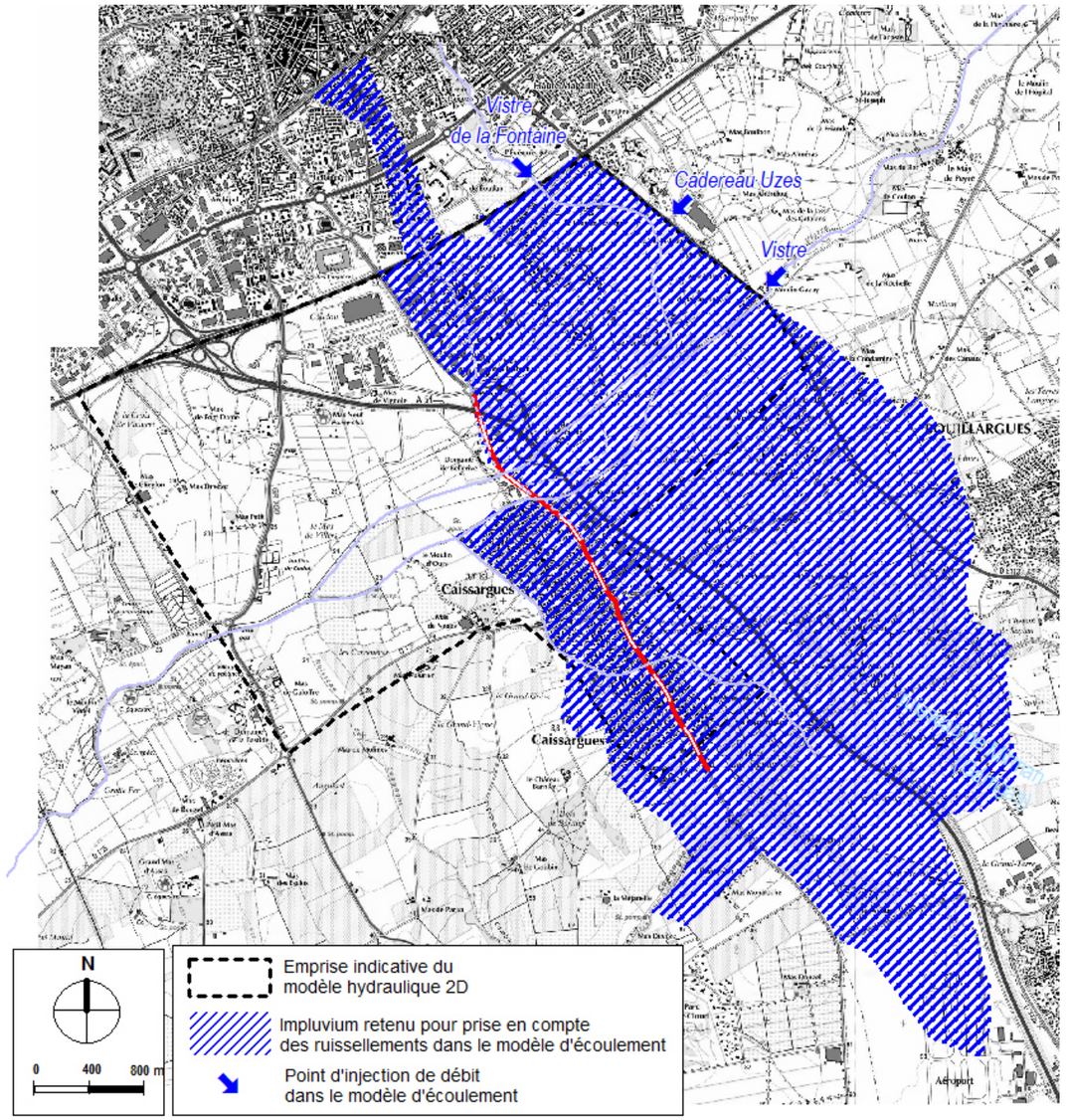


Figure 125 : Localisation des points d'injection des débits de crue du Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès avec indication de l'impluvium retenu pour décrire le processus de ruissellement

La figure ci-avant présente la localisation des points d'injection des débits de crue du Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès et présente l'emprise des bassins versants retenue dans le cadre du modèle hydrologique attenant au modèle hydraulique décrivant le processus de transformation des pluies en débit.

4.3.8.2. Développement d'un modèle Pluie-débit.

Comme indiqué dans le mode opératoire, la présente analyse s'appuie sur le développement concomitant d'un modèle hydrologique et hydraulique.

En effet, pour finement établir l'incidence du projet d'extension sur les ruissellements, il convient de traduire le processus de ruissellement sur le territoire d'étude afin de tenir compte de l'ensemble des phénomènes mis en jeu à savoir la propagation des crues du Vistre, mais également du Mirman, du fossé de Saint Gilles et des ruissellements pluviaux.

Le modèle hydrologique utilisé est le modèle Pluie-débit couplé au modèle hydraulique au sein du progiciel XP-SWMM. Il permet d'établir les conditions de transformation de la pluie (représentée sous la forme de pluies de projet) en hydrogrammes ruisselés (injectés au niveau des nœuds du réseau hydraulique 1D, rivière, collecteurs pluviaux…).

La réponse hydrologique de chaque sous-bassin correspond à un ensemble d'hydrogrammes à l'exutoire de chaque sous-bassin relié à un nœud de calcul du modèle hydraulique, calculé pour des pluies de diverses durées, intensités et périodes de retour.

La réponse hydrologique (transformation de la pluie en débit) a été représentée en appliquant la méthode du SCS, fondée sur la notion d'hydrogramme unitaire : la très bonne représentativité du modèle hydrologique sur la zone d'étude a été obtenue en retenant un découpage fin reposant sur un nombre suffisamment élevé de sous-bassins versants (162 au total).

Les caractéristiques des unités hydrographiques d'étude ont été obtenues en analysant les conditions d'occupation des sols (cf. figure ci-après représentant les « Bassins versants utilisés dans le modèle hydrologique pluie-débit pour caractériser les conditions de ruissellement en l'état actuel ») et en établissant pour chacun :

- La superficie totale,
- La longueur hydraulique,
- La pente,
- Le temps de concentration (estimé suivant méthode Kirpich).
- Les surfaces recouvertes :
  - De forêt (CN = 55),
  - De champ, prairie, espaces verts (CN = 70),
  - Urbanisé (CN = 80),
  - De voirie (CN=90).

L'annexe 13 présente les caractéristiques des 162 bassins versants pour l'état actuel.

Ce modèle Pluie-débit permet d'établir les débits ruisselés en tout point des réseaux hydrographiques et pluviaux. De la sorte, il permet entre autres de calculer les hydrogrammes de crue du Mirman et du fossé de Saint Gilles.

A noter que pour satisfaire une répartition réaliste des écoulements de crue, il a été distingué les débits provenant du Cadereau d'Uzès de ceux du Vistre.

Les figures présentées ci-après synthétisent les hyétogrammes et hydrogrammes représentatifs des événements d'occurrence 10 ans et 100 ans et des événements historiques de 1988 et 2005.

Important : Les hydrogrammes retenus pour le cadereau d'Uzès et du Vistre de la Fontaine ont été repris des études EGIS dans le cadre des études de définition des bassins d'écrêtement de la Tour de l'Evêque. Les débits pour le Cadereau d'Uzès différent beaucoup de ceux retenus dans le rapport présentant les Données synthétiques de l'hydrologie du programme CADEREAU (2009). Les débits de pointe combinés avec les crues du Vieux Vistre sont toutefois supérieurs à ceux calculés par BRL.

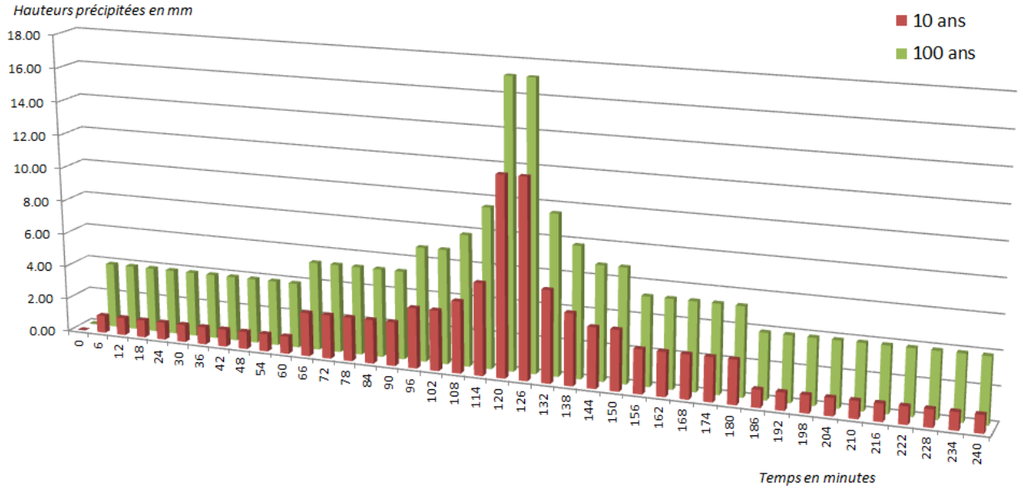


Figure 126 : Hyetogrammes représentatifs des pluies de projet d'occurrence 10 et 100 ans sur Nîmes

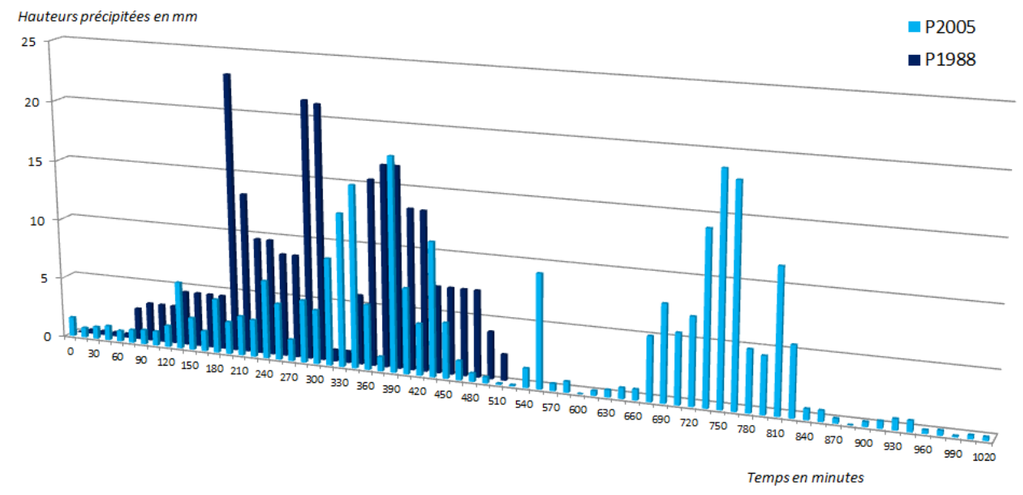


Figure 127 : Hyetogrammes représentatifs des pluies de projet représentatives des événements pluvieux de 1988 et 2005.

Le tableau ci-contre récapitule les débits de pointe retenus pour le Vistre, le Vistre de la Fontaine et le Cadereau d'Uzès en amont du modèle hydraulique. Les figures suivantes présentent les hydrogrammes introduits dans le modèle.

	10 ans	2005	100 ans	1988
Vistre	180 m³/s	185 m³/s	337 m³/s	234 m³/s
Vistre de la Fontaine	46 m³/s	54 m³/s	61 m³/s	87 m³/s
Cadereau d'Uzès	18 m³/s	53 m³/s	73 m³/s	105 m³/s

Tableau 22 : Débits de pointe (m³/s) retenus pour le Vieux Vistre, le Vistre de la Fontaine et le Cadereau d'Uzès en amont du modèle hydraulique

Les bassins versants composant le modèle hydrologique pluie-débit pour l'état actuel et pour l'état projet sont également présentés.

Les types d'occupation des sols pris en compte dans le modèle apparaissent sur ces figures. Les conditions de ruissellement sont très peu modifiées entre l'état actuel et l'état projet.

Sont également présentés les débits de pointe calculés par le modèle hydrologique au droit du projet d'extension et plus globalement sur le territoire d'analyse. Des points de référence ont été à ce titre positionnés.

A noter que le modèle développé par BRL sur le cours moyen du Vistre apporte les informations suivantes au droit de la section de référence de débit 9 (située juste en aval du Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès) et laisse envisager les débits de pointe cumulés suivants pour le Vistre (intégrant Vistre de la fontaine et Cadereau d'Uzès). Ces débits sont légèrement inférieurs à ceux calculés avec le modèle spécialement développé pour l'étude et reprenant les hydrogrammes de crue combinés d'EGIS et BRL.

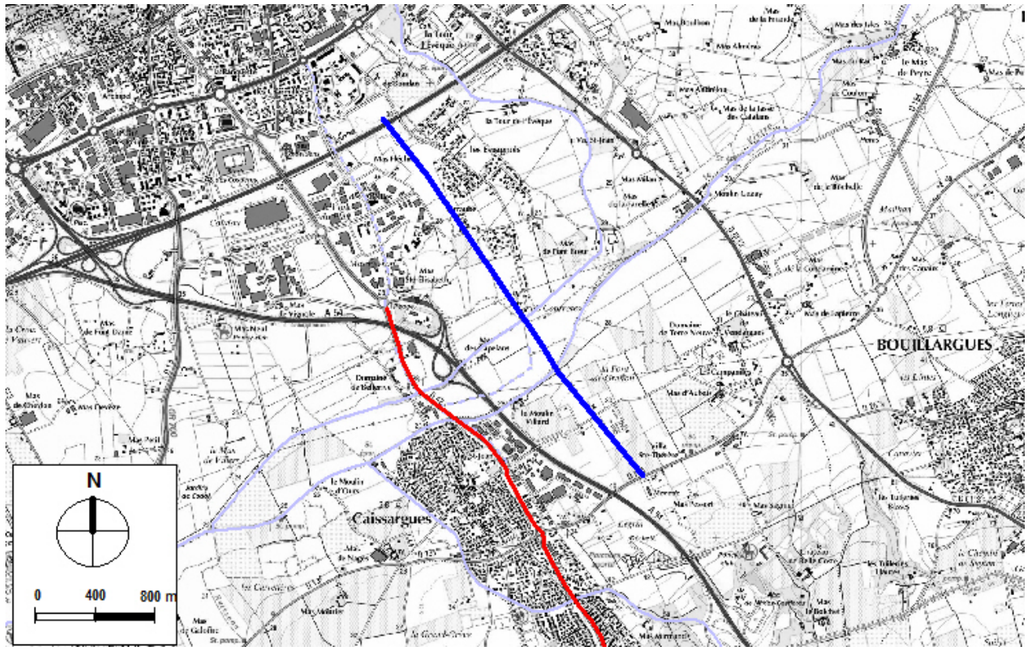


Figure 128 : Section de contrôle 9 retenue par BRL pour son modèle hydraulique du Vistre (PPRi Haut Vistre, Buffalon et Moyen Vistre – Phase 2, MOA : DDTM du Gard).

	10 ans	2005	100 ans	1988
BRL – 2013	194 m³/s	210 m³/s	397 m³/s	297m³/s
SCE – 2016	220 m³/s	288 m³/s	376 m³/s	343 m³/s

Tableau 23 : Débits de pointe (m3/s) calculés par BRL pour l'élaboration de son modèle 2D sur le cours moyen du Vistre (intégrant Vistre de la Fontaine et le Cadereau d'Uzès) et pour la présente étude.

EGIS dans son étude de 2008 retient les valeurs suivantes de débit pour le Vistre au niveau de l'Autoroute

	SC4	2005	PPCI	1988
EGIS - 2008	165 m³/s	210 m³/s	230 m³/s	700m³/s

Tableau 24 : Débits de pointe (m3/s) retenus par EGIS pour l'élaboration de son modèle STREAM sur le Vistre.

Les différences constatées entre les résultats du modèle créé pour traduire les conditions d'évacuation des crues et des ruissellements au droit du projet et celui de BRL sont dues à une plus grande concomitance des pointes de crue du Vieux Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès.

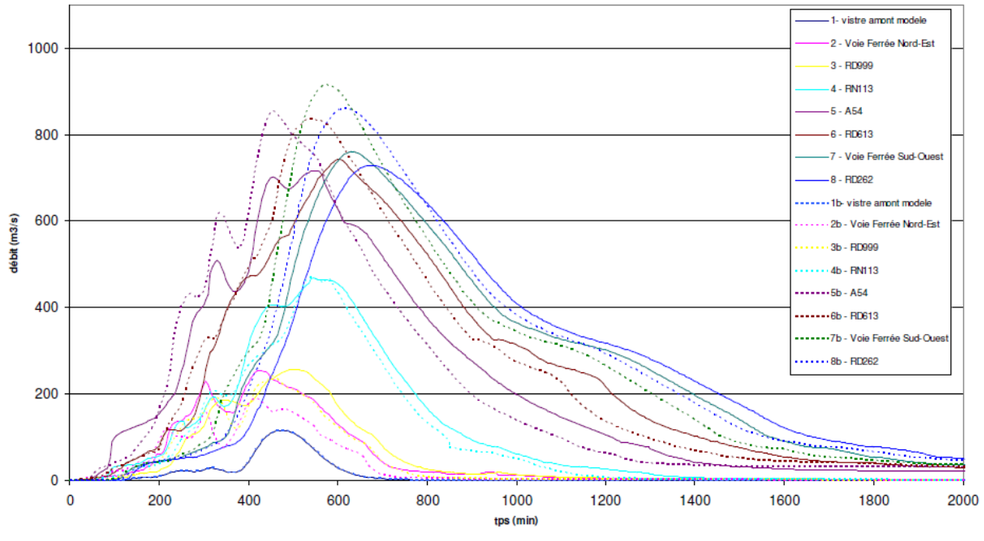
Le modèle développé par BRL ne s'intéressait qu'aux crues du Vistre et n'avait pris en compte des hydrogrammes représentatifs des crues des affluents dans son modèle.

La différence avec le débit projet de 700 m³/s est difficilement explicable si ce n'est que ce débit de 700 m³/s a été évalué en exploitant les débits de référence de l'étude EGIS 2008 sur les cadereaux.

Cette étude estimait que le débit de référence pour 1988 évoluait entre 439 m3/s et 909 m3/s entre la RD999 et la RN113 et entre 909 et 1557 entre la RN113 et l'autoroute.

Le débit de référence de 1557 m3/s apparaît largement surévalué car il a été obtenu en sommant les débits de pointe de crue des cadereaux sans tenir compte du décalage de ces derniers dans le temps.

Situation	Cumul des débits injectés dans le modèle (m³/s)							
	Etat 0				Etat 2008			
	4° scénario	2005c	PPCI	1988	4° scénario	2005c	PPCI	1988
1. Vistre amont modèle	66	66	120	120	66	66	120	120
2. Voie ferrée Nord Est	151	185	351	435	132	151	322	432
3. RD999	152	186	354	439	133	152	325	436
4. RN 113	329	414	770	909	286	342	693	893
5. A 54	531	729	1272	1557	455	619	1144	1595
6. RD 613	600	824	1464	1796	520	700	1329	1840
7. Voie Ferrée Sud Ouest	613	844	1496	1838	533	721	1361	1882
8. RD 262	666	935	1638	2057	564	772	1438	1998



Débits de pointe du Vistre pris en compte par EGIS dans son étude de 2008.

Pour la présente analyse, il est plus raisonnable de s'en tenir aux débits de référence apparaissant dans le PPRI de Caissargues et le rapport du TRI.

Le PPRI sur la commune de Caissargues indique que la crue de 1988 pour le Vistre était comparable à la crue de 2005 :

« L'évènement du 3 octobre 1988 a surtout touché les communes de Nîmes, Marguerittes, Milhaud, Codognan et Vergèze avec des conséquences catastrophiques pour la Ville de Nîmes. La délimitation disponible de l'emprise des débordements atteints par le Vistre montre que l'inondation est d'une ampleur comparable à celle de 2005, sans toutefois atteindre les zones urbanisées d'Aubord et de Vestric et Candiac. »

L'analyse hydrologique conduite dans le cadre du PPRi amène les auteurs à la conclusion suivante :

La crue décennale aboutit à un débit du Vistre à l'aval du modèle, au pont de Vestric, de 264m³/s, la crue 2005 à 394 m³/s, la crue 1988 à 359 m³/s, la crue centennale à 521 m³/s. »

Ce constat est repris dans le rapport de présentation du TRI.

Le PPRI prescrit sur la ville de Nîmes prend comme référence pour caractériser l'aléa :

- Une crue du type de 1988 pour les cadereaux.
- Une crue centennale calculée pour le Vistre rive gauche.

La cartographie a été établie en synthétisant les cartographies des études existantes.

Pour établir la vraisemblance des débits de crue du Vistre obtenu par le modèle SCE, il a été retenu les débits de référence apparaissant dans le TRI et le PPRI de Caissargues. Ces débits ont été

comparé avec le modèle développé spécialement pour l'analyse de l'impact hydraulique de l'extension Sud de la ligne T1.

Les résultats apparaissent sur le tableau ci-dessous. Les débits de pointe extrapolés à partir des valeurs du PPRi sont comparables aux débits obtenus avec le modèle développé spécialement pour l'analyse de l'impact hydraulique de l'extension Sud de la ligne T1. Ce dernier a tendance à surévaluer légèrement les débits pour les crues fréquentes (10 ans) et pour la crue de référence de 1988, les résultats obtenus dans la plaine du Vistre sont donc maximisant.

		BV drainé	Crues			
			10 ans	type 2005	100 ans	1988
SCE - 2016	Autoroute	183	220	288	376	343
PPRI Caissargues - TRI Nimes	Pont de Vestric	330	264	394	521	359
Extrapolation débits du PPRI au droit du point de référence SCE		*183*	165	270	385	282

L'estimation des 700 m³/s n'est pas représentative de la crue de 1988. Un débit de 343 m3/s a été retenue pour cette crue.

Les événements de crue comparables à 1988 et 2005 apparaissent surestimés pour le modèle développé avec XP (respectivement + 15 % et + 37 %) aux débits de pointe calculés par BRL. Cette surestimation est due à une concomitance provoquée des crues du Vieux Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès même si les débits de crue de ce dernier ne sont pas ceux établis dans les Données synthétiques de l'hydrologie du programme. CADEREAU (EGIS, 2009).

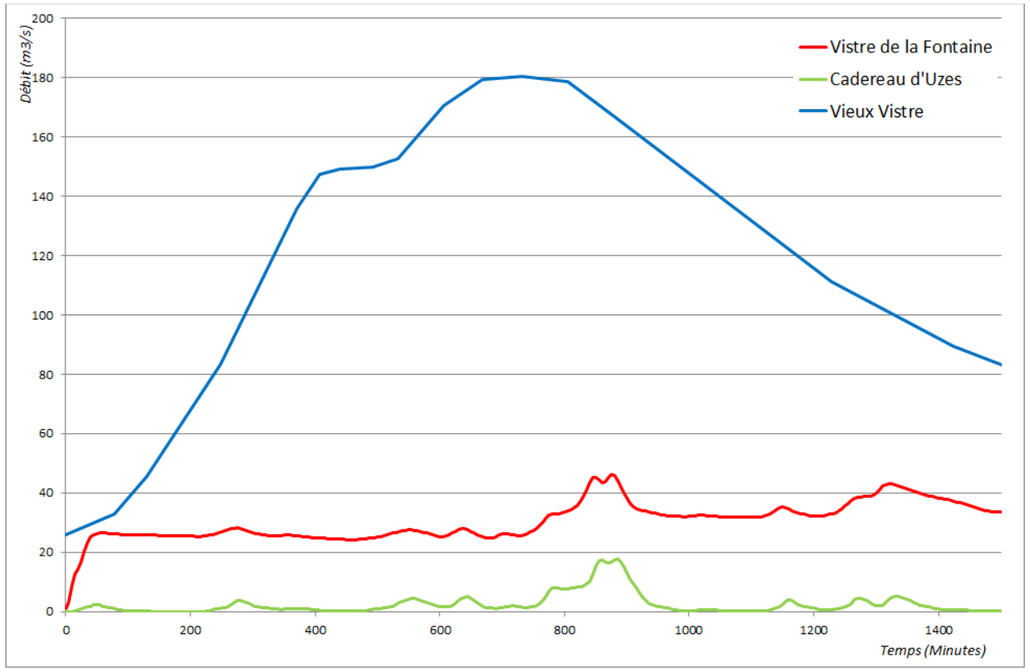


Figure 129 : Hydrogrammes de crues du Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès à prendre en compte en amont du modèle hydraulique pour un événement de crue d'occurrence 10 ans.

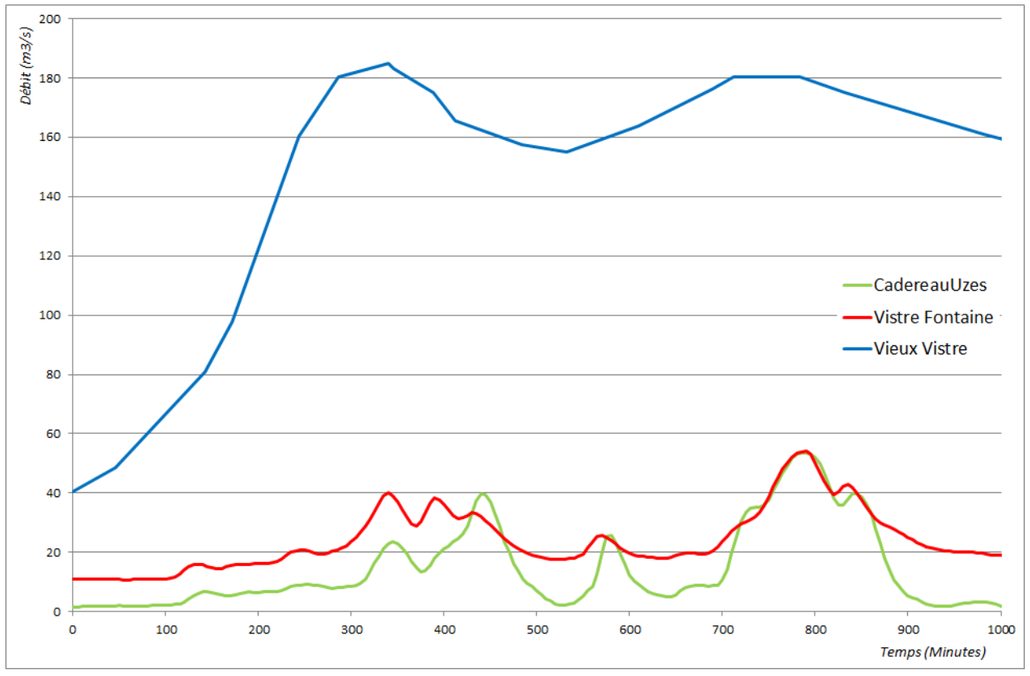


Figure 130 : Hydrogrammes de crues du Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès à prendre en compte en amont du modèle hydraulique pour un événement de crue de type 2005.

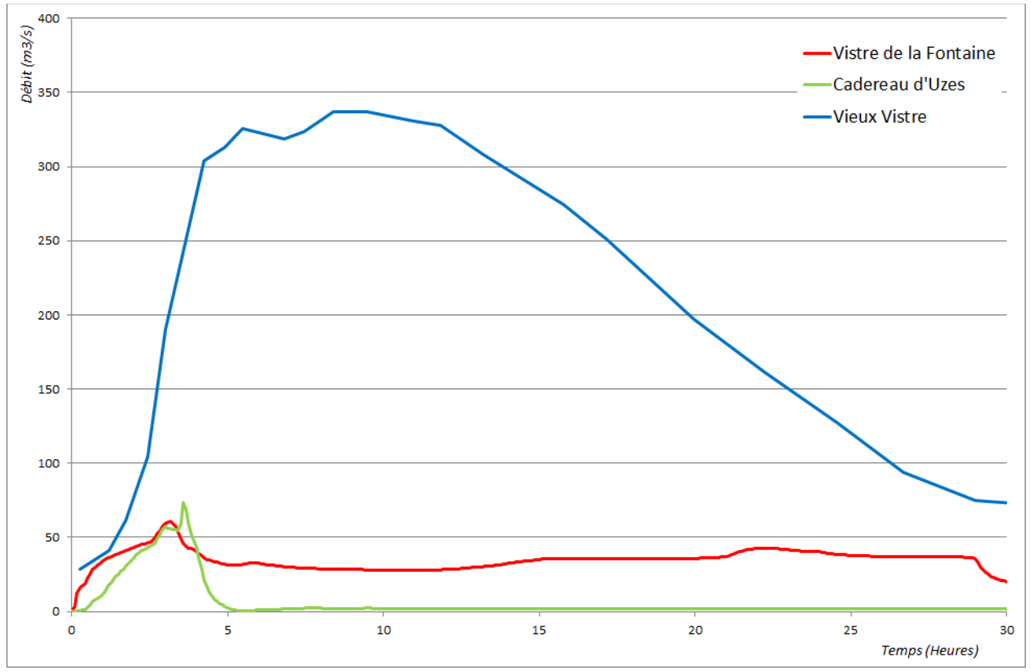


Figure 131 : Hydrogrammes de crues du Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès à prendre en compte en amont du modèle hydraulique pour un événement de crue d'occurrence 100 ans.

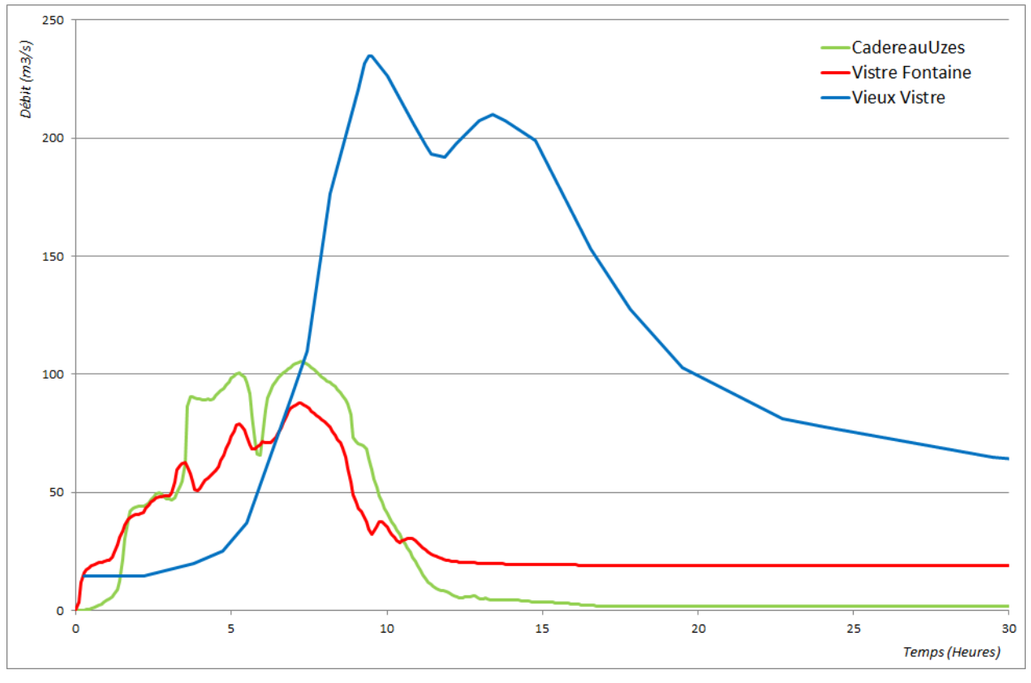


Figure 132 : Hydrogrammes de crues du Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès à prendre en compte en amont du modèle hydraulique pour un événement de crue de type 1988.

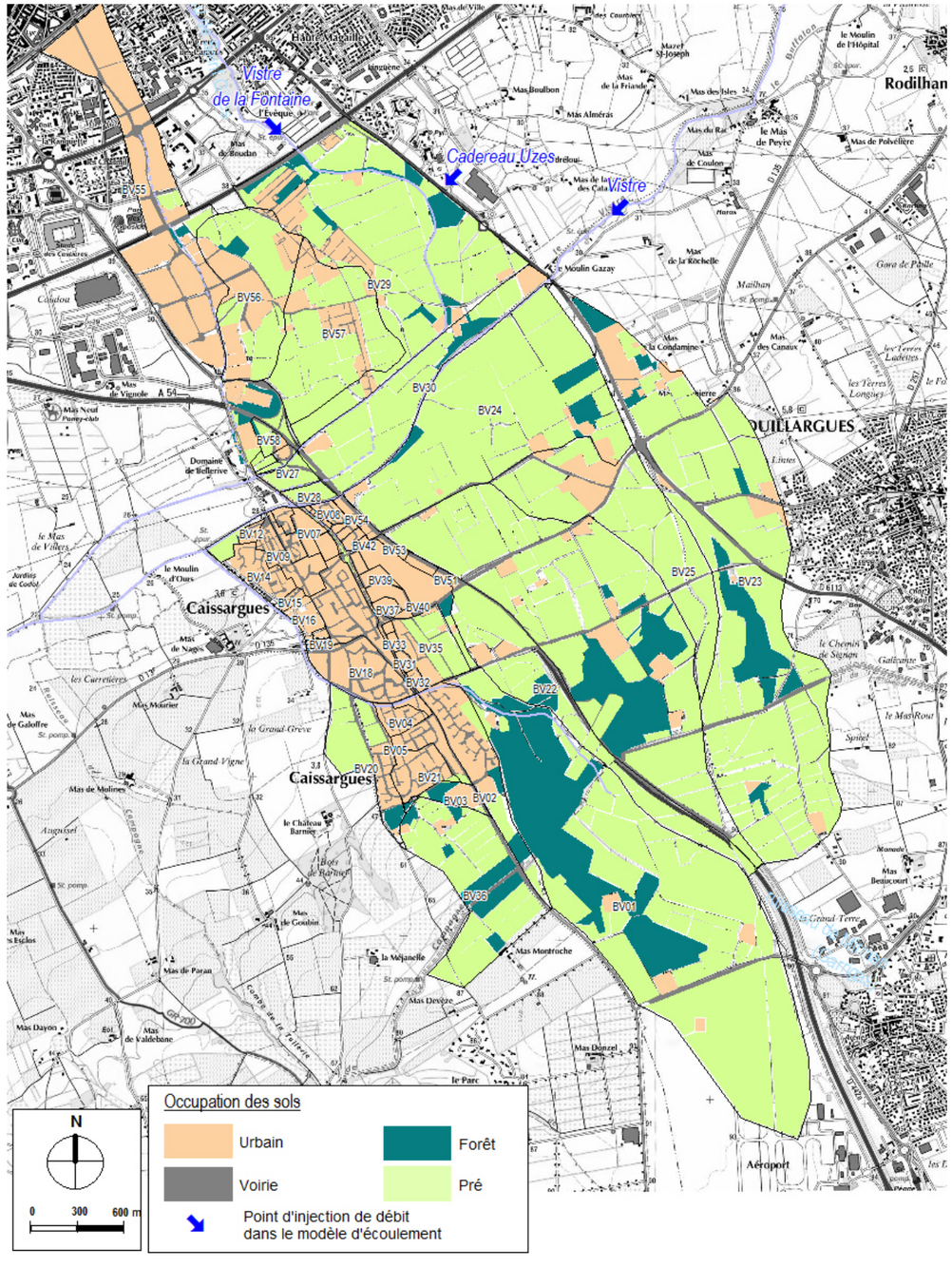


Figure 133 : Bassins versants utilisés dans le modèle hydrologique pluie-débit pour caractériser les conditions de ruissellement en l'état actuel

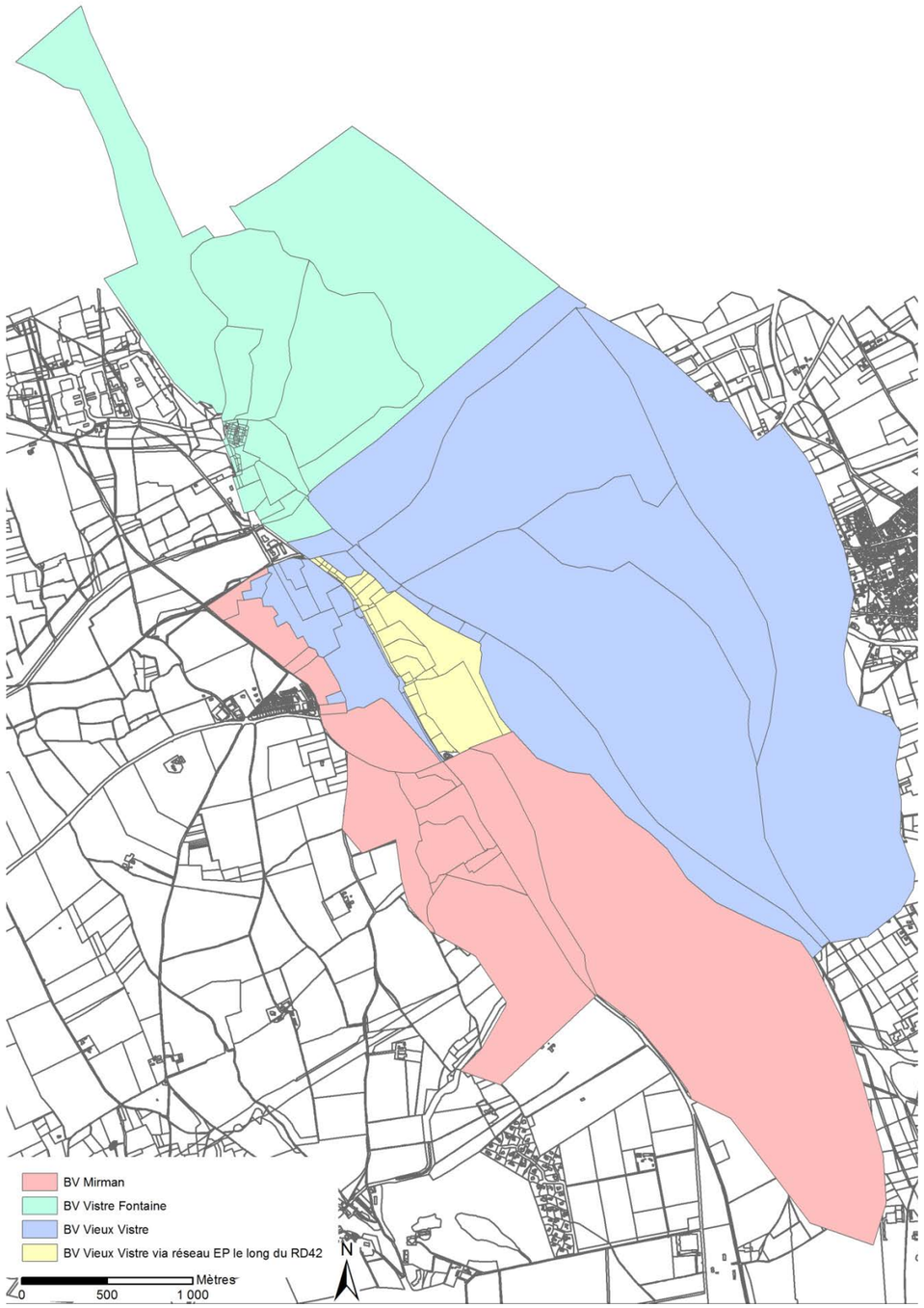


Figure 134 : Impluviums drainés au sein du modèle jusqu'au Mirman et jusqu'au Vistre.

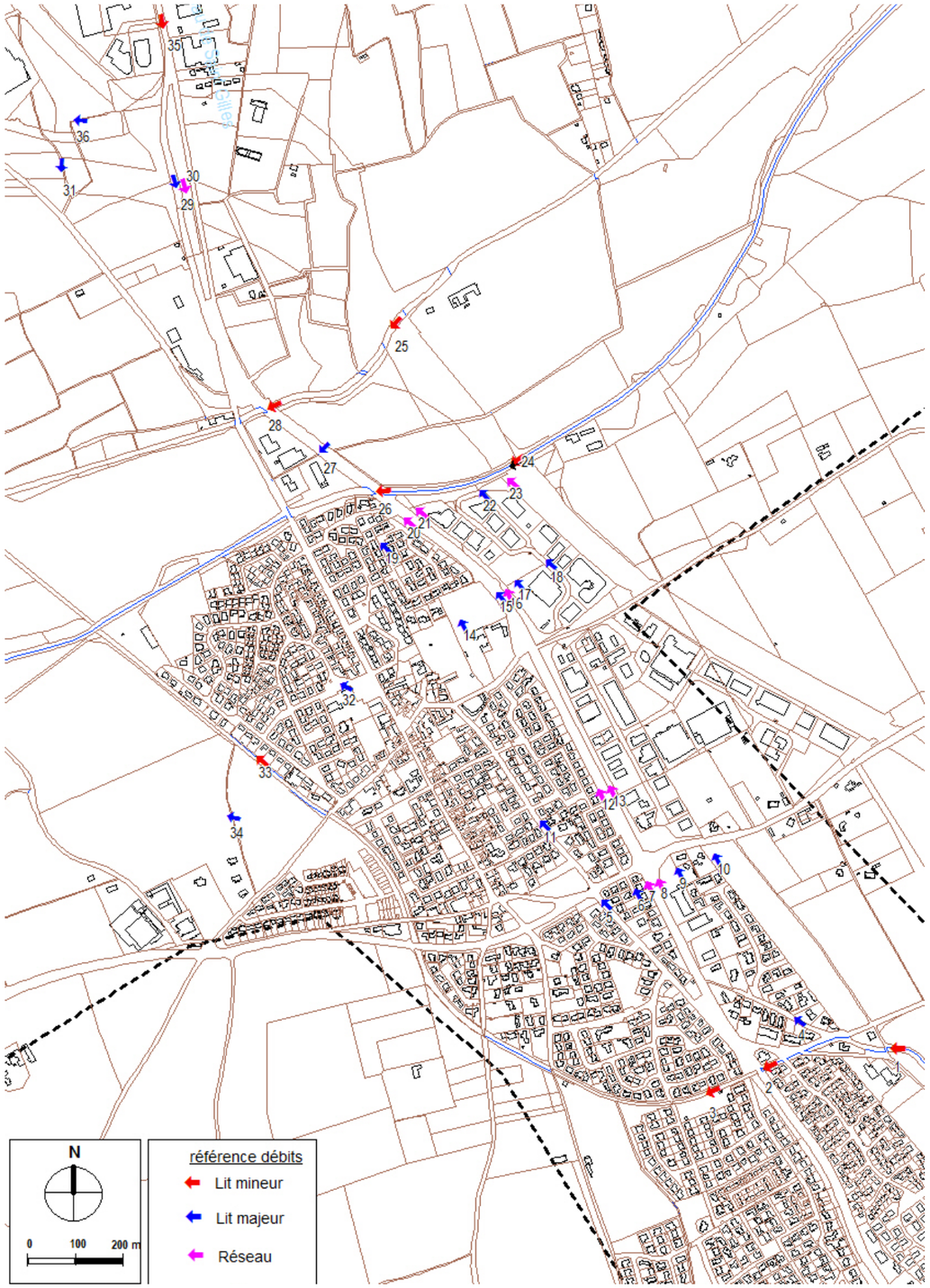


Figure 135 : Localisation des points de références pour le calcul des débits de pointe en l'état actuel à partir du modèle hydrologique Pluie-débit.

Section reference	T = 10 ans	T = 100 ans	1988.00	2005.00
1	13.88	37.39	29.95	27.46
2	13.55	14.61	14.54	14.56
3	0.23	22.64	14.73	12.50
4	14.11	17.72	16.82	16.80
5	0.88	3.55	3.23	3.06
6	0.00	0.58	0.10	0.05
7	0.20	0.21	0.16	0.14
8	0.57	0.66	0.63	0.65
9	0.22	9.33	6.37	5.24
10	0.00	7.94	5.21	4.50
11	0.16	5.02	2.62	2.02
12	0.07	0.40	0.28	0.26
13	1.34	4.56	2.85	2.36
14	0.00	0.34	0.17	0.09
15	0.00	0.00	0.00	0.00
16	3.87	14.09	10.82	8.64
17	0.00	4.47	1.99	0.73
18	0.02	3.00	0.80	0.68
19	-0.20	-0.72	-0.60	-0.53
20	0.92	2.47	1.90	1.52
21	3.40	12.66	9.61	7.54
22	0.00	-0.12	0.08	0.06
23	3.90	9.25	6.36	6.45
24	83.68	87.83	119.02	112.54
25	48.71	47.26	50.42	48.34
26	69.90	70.56	82.73	82.50
27	0.00	0.00	0.00	0.00
28	55.54	54.90	67.26	67.13
29	0.18	3.56	12.51	8.92
30	0.30	1.85	2.82	2.58
31	0.00	0.00	0.00	0.00
32	3.45	8.79	7.30	6.54
33	11.89	12.16	12.60	8.16
34	-0.05	3.00	1.92	0.58
35	27.73	30.95	29.45	29.61
36	2.07	7.00	39.91	36.17

Tableau 25 : Débits de pointe (m3/s) calculés au droit des points de référence pour l'état actuel (m3/s)

Le modèle hydrologique permet de calculer les hydrogrammes ruisselés. L'analyse des débits de pointe calculés pour le fossé de Saint Gilles et le Mirman montre que ces derniers sont comparables aux débits des études précédentes :

- Pour le **fossé de Saint Gilles**, les débits de crue calculés sont relativement comparables à ceux calculés par la société EGIS en novembre 2011 pour les crues décennales et centennales : 6.1 et 10.7 m³/s pour EGIS et 6.6 et 14.3 m³/s pour SCE.
- Dans son rapport de novembre 2009, la société EGIS évaluait le débit décennal et centennal du **Mirman** en amont de la zone d'étude à 16 et 37 m³/s. Les débits calculés par le modèle hydrologique sont comparables : Q10 = 13.9 m³/s et Q100 = 37.4 m³/s.

4.3.9. Analyse hydraulique des conditions actuelles d'évacuation des crues et des ruissellements pluviaux

Le développement du modèle hydraulique a permis d'établir les caractéristiques d'évacuation des crues sur l'ensemble du territoire d'étude.

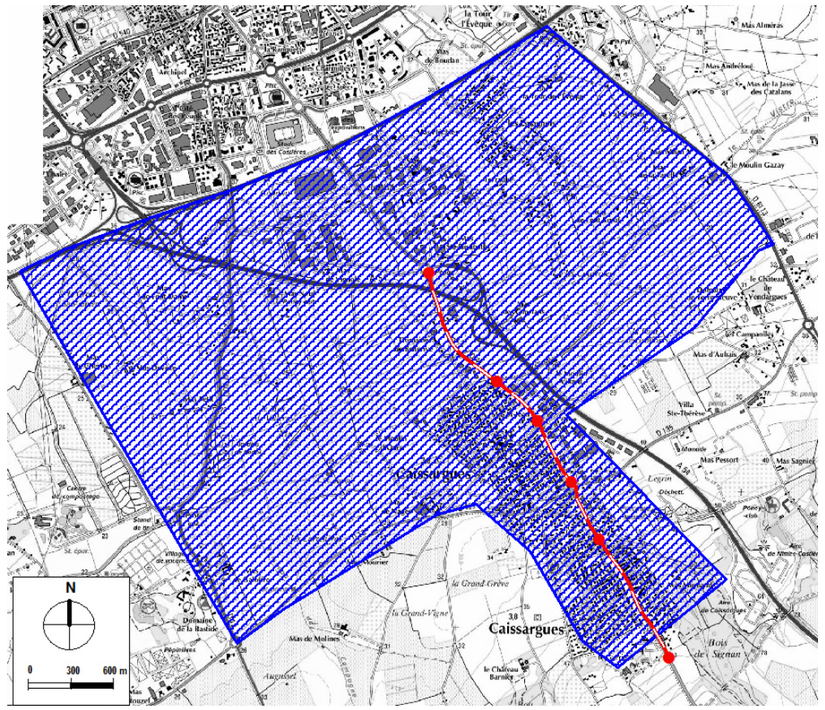


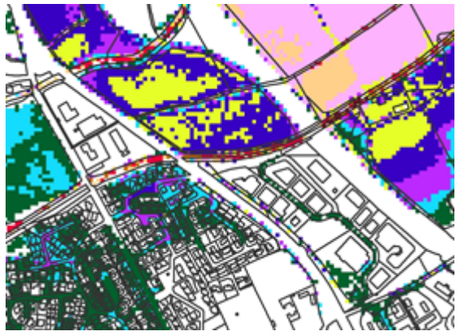
Figure 136 : Emprise 2D d'analyse pour l'étude hydraulique

Le modèle ne traduit pas les conditions d'évacuation des crues du Cadereau d'Ales dont le cours est situé 1 km en aval du projet d'extension. Ce parti d'analyse n'a pas d'incidence sur les résultats du fait de l'éloignement et de sa non prise en compte pour les deux configurations d'analyse (état actuel et état projet).

Le calage du modèle a consisté à comparer les niveaux calculés par le modèle aux emprises inondables et aux niveaux calculés dans les études BRL (crues du Vistre) et EGIS ayant permis la caractérisation du PPRI.

Les figures ci-après présentent :

- Les emprises inondées pour les crues 10 ans, type 2005, 100 ans et type 1988,
- Les hauteurs de submersion pour les crues 10 ans, type 2005, 100 ans et type 1988,
- Les vitesses d'écoulement pour les crues 10 ans, type 2005, 100 ans et type 1988.



Pour l'événement de période de retour 10 ans, les inondations dans les quartiers au nord du chemin de Caissargues sont provoquées par un sous dimensionnement du réseau de collecte interne à la zone d'activités (avenue de la Dame) qui s'apparente à une cuvette topographique remplie par les eaux de ruissellement.

Ces quartiers ne sont pas inondés par les crues fréquentes du Vistre.

Pour une pluie décennale, les quartiers nord de Caissargues sont inondés avec des hauteurs de submersion limitées. Le ruisseau du Mirman ne déborde pas hormis au niveau du chemin des Buttes. La Route de Saint Gilles et la RD42 ne sont pas submergées hormis entre les deux ponts de franchissement du Vistre et du Vistre de la Fontaine.

Sauf sur les voiries inondées (notamment chemin des Buttes et rue Alphonse Daudet), les vitesses d'écoulement sur les zones inondées sont faibles à très faibles.

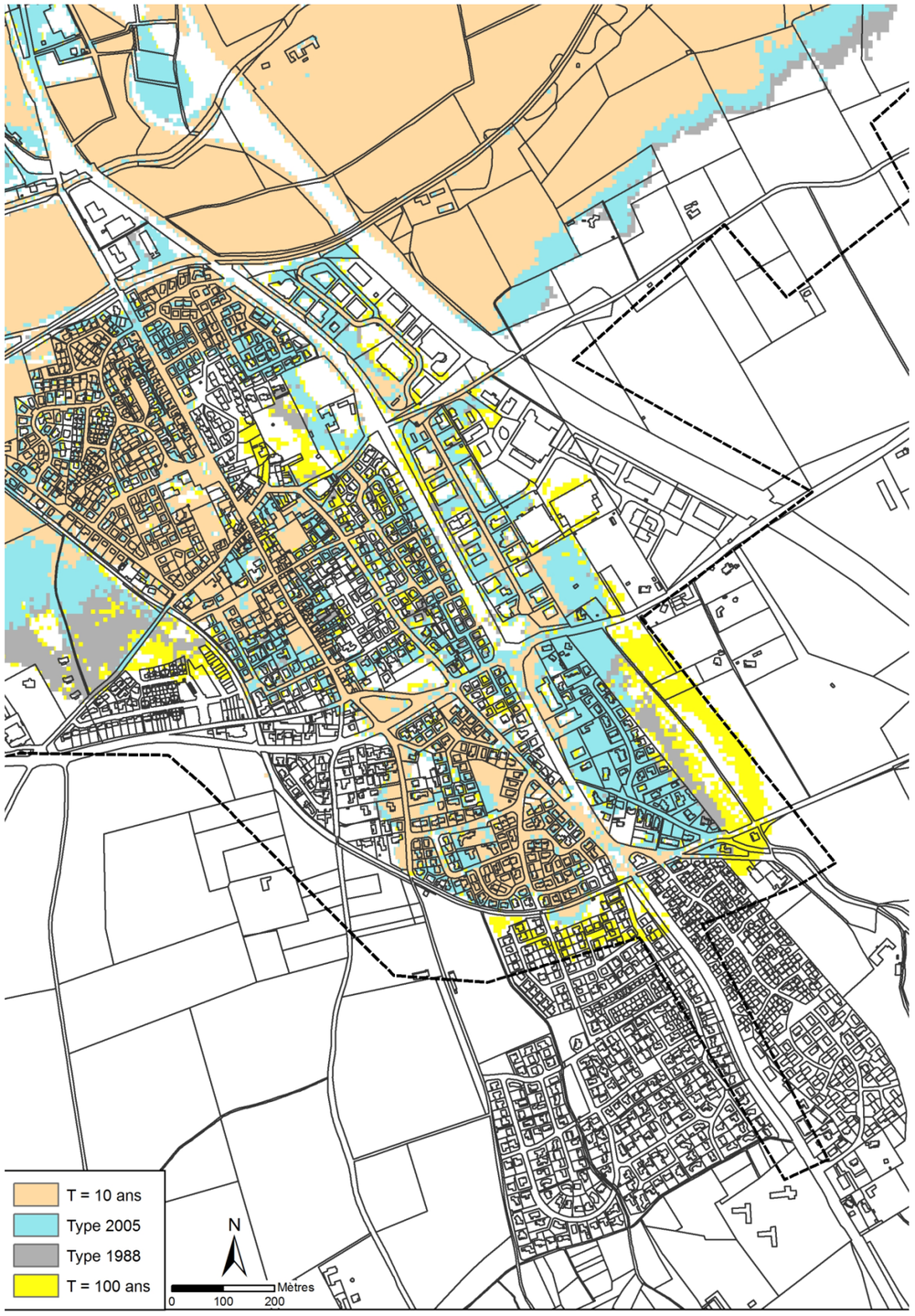


Figure 137 : Emprises inondées pour les crues 10ans, 100 ans et type 1988

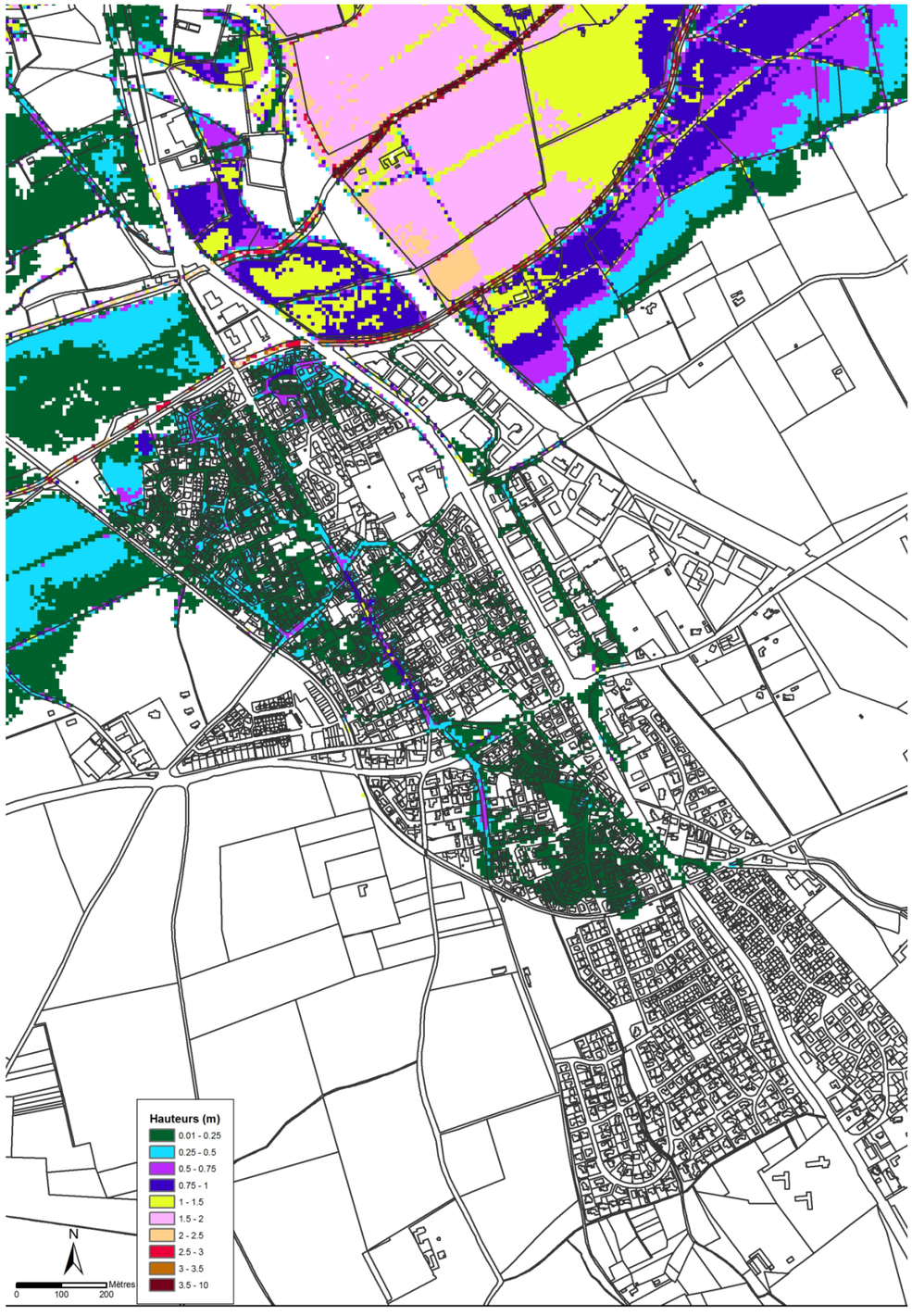


Figure 138 : Hauteurs de submersion pour la crue 10 ans

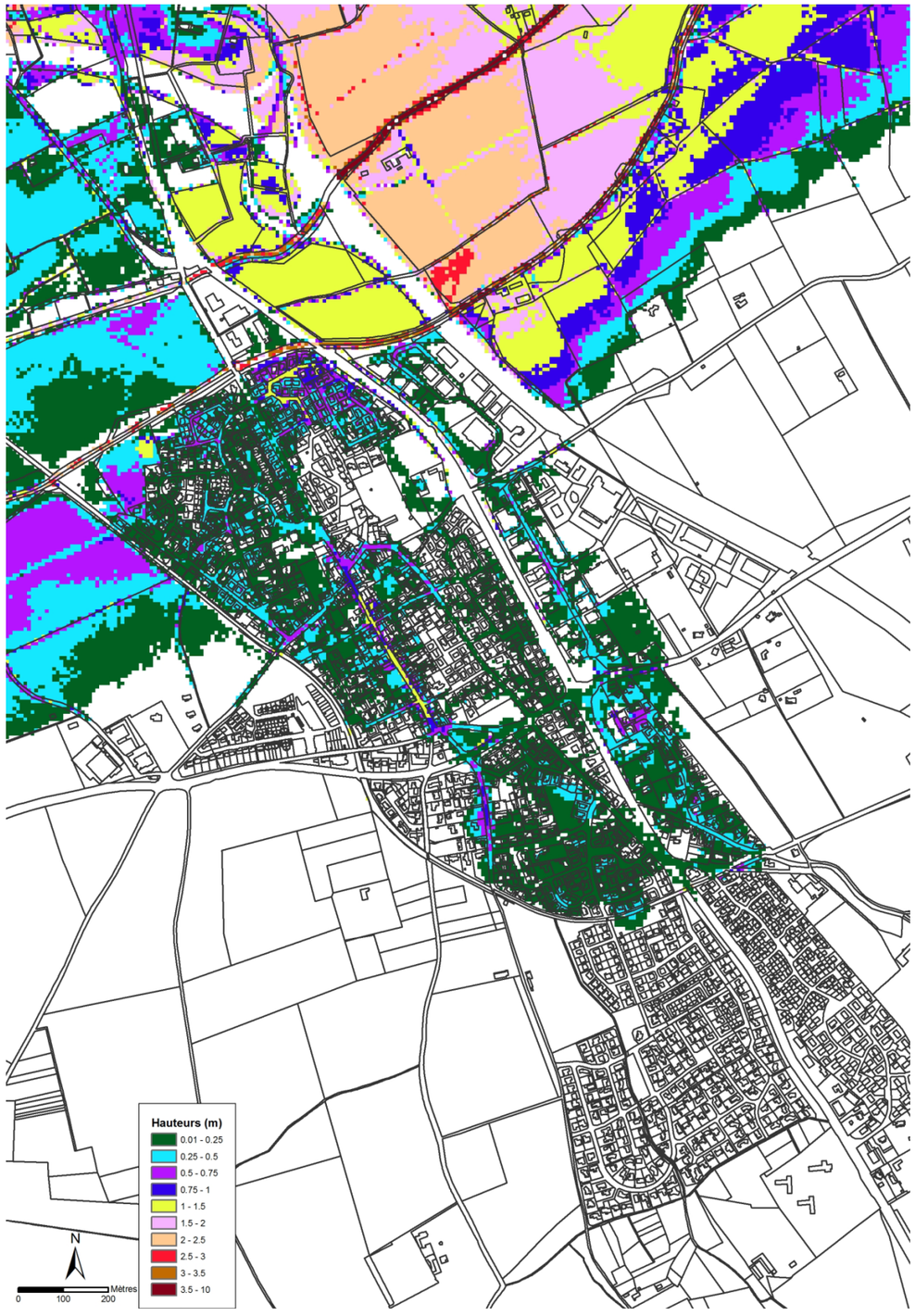


Figure 139 : Hauteurs de submersion pour une crue type 2005

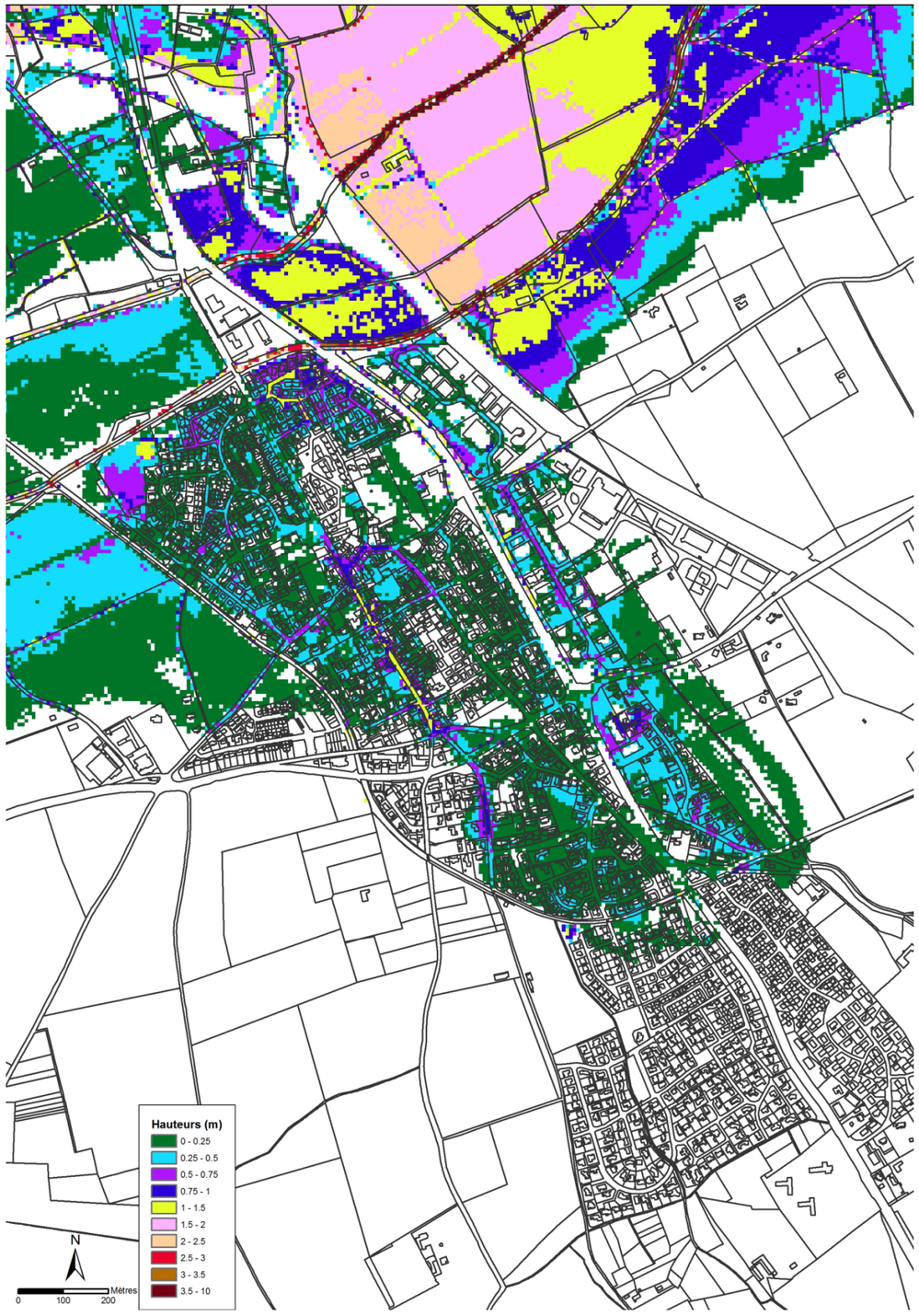


Figure 140 : Hauteurs de submersion pour la crue 100 ans

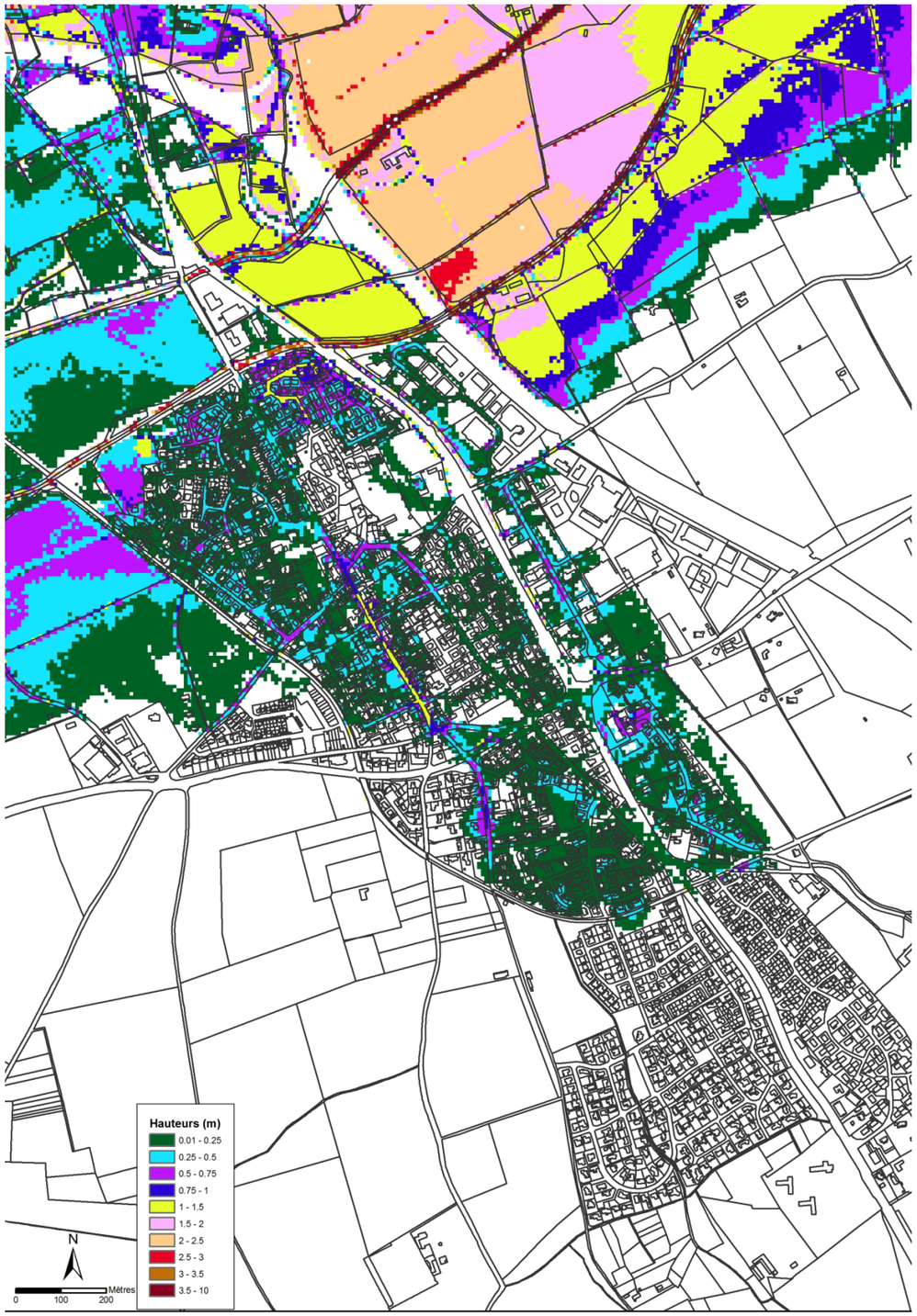


Figure 141 : Hauteurs de submersion pour une crue type 1988



Figure 142 : Vitesses d'écoulement pour la crue 10 ans



Figure 143 : Vitesses d'écoulement pour la crue type 2005

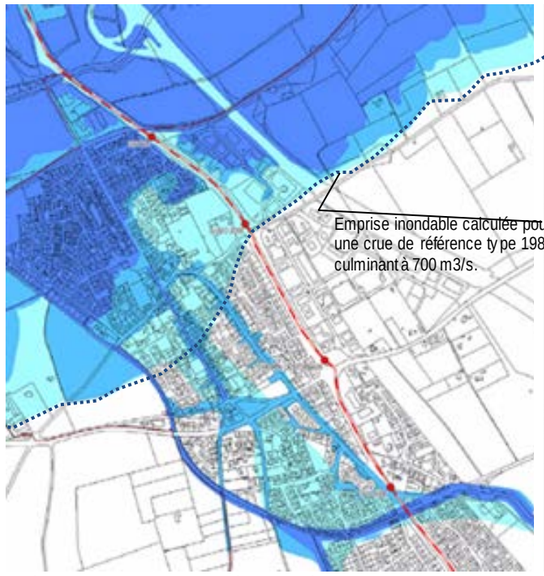


Figure 144 : Vitesses d'écoulement pour la crue 100 ans

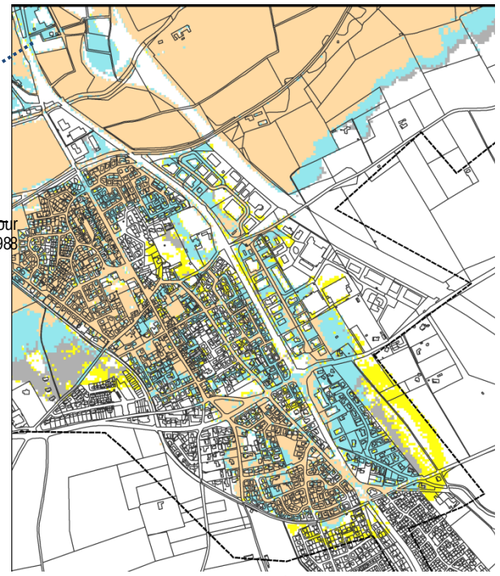


Figure** 145 : **Vitesses d'écoulement pour une crue type 1988

Les résultats obtenus sont différents de ceux ayant concouru à l'établissement du PPRI puisque la crue la plus impactante pour notre cas de figure culmine à 376 m³/s alors que la crue de référence du PPRI culmine à 700 m³/s. En particulier pour la zone de Cambourin, le modèle développé avec XP ne fait pas apparaître de zone inondable au contraire du zonage obtenu avec le modèle EGIS qui se base sur un débit pratiquement 2 fois supérieur. Pour un débit de 700 m³/s, il existe un déversement par-dessus l'autoroute.



Aléa inondation conjugué calculé par EGIS et BRL pour l'établissement du PPRI.



Emprises des zones inondées pour différentes occurrences de crue calculées avec le modèle développé par SCE.

Les résultats du modèle développé par BRL sur le moyen Vistre sont comparables à ceux obtenus avec le modèle développé avec XP.

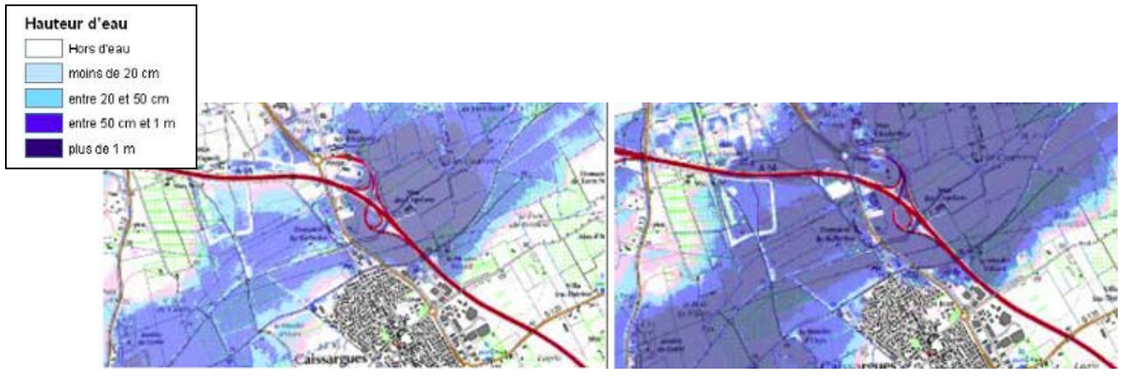
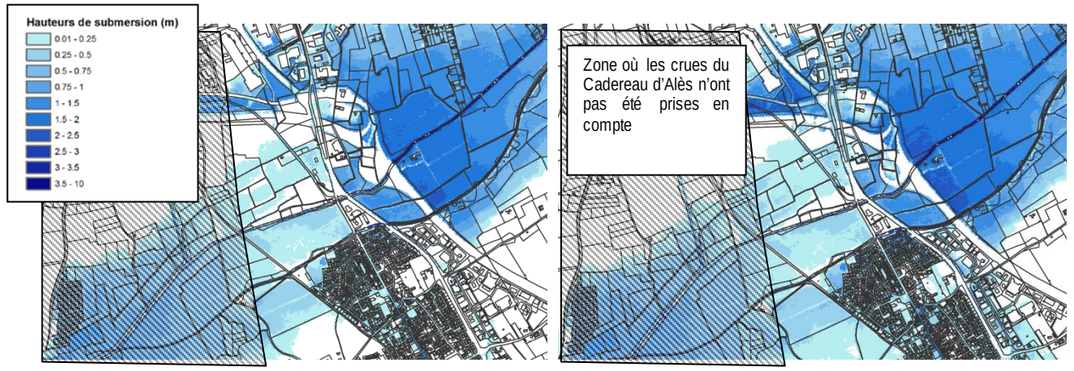


Figure 146 : Zone inondable pour les crues décennale et centennale du Vistre au droit du projet d'extension T1 su (modèle BRL, 2009)



Crue décennale *Crue centennale*

Figure** 147 **: Zone inondable pour les crues décennale et centennale du Vistre au droit du projet d'extension T1 Sud. (Modèle XP développé en 2016)

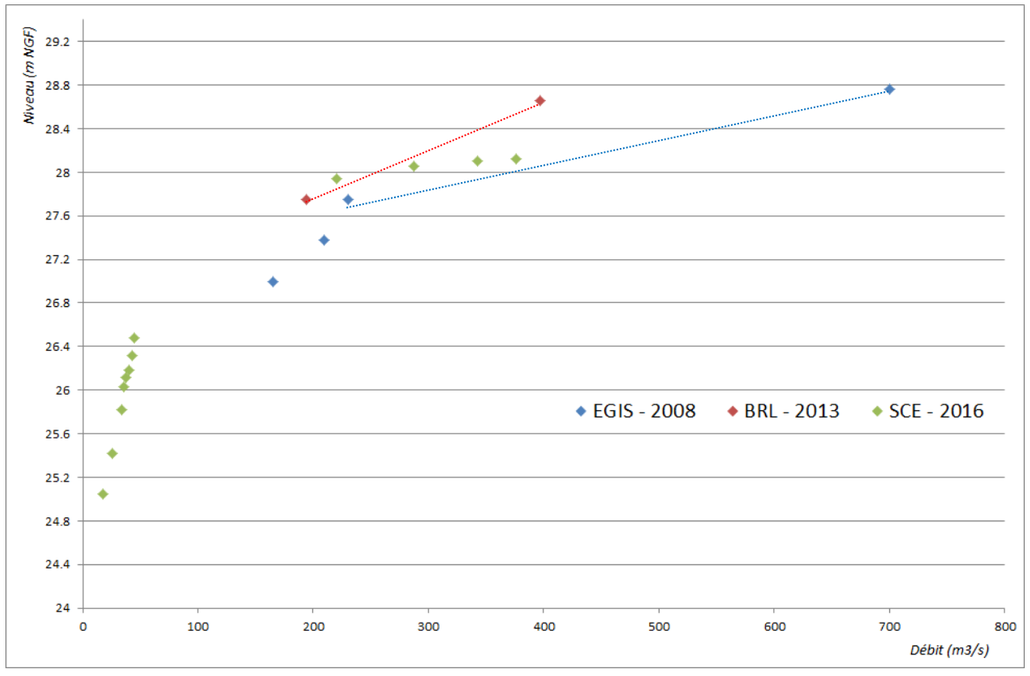


Figure 148 : Relations entre débit total des crues du Vistre et niveau calculé en amont de l'autoroute pour les modèles développés par Egis en 2008, BRL en 2013 et SCE en 2016.

La figure ci-dessus montre qu'il n'y a pas de concordance forte entre les modèles développés sur le Vistre. Le modèle développé à l'aide du progiciel XP calcule des niveaux de submersion représentant les moyennes des valeurs calculées par les modèles existants.

Si l'on s'intéresse à un débit de 300 m3/s, la figure ci-dessus laisse envisager que le modèle de BRL atteindrait un niveau de 28.2 à 28.3 m NGF, le modèle EGIS un niveau de 27.9 m NGF, le modèle SCE un niveau de 28.05 m NGF.

Pour 220 m3/s, les niveaux calculés par SCE et BRL sont comparables (27.9 m NGF). Le niveau calculé par EGIS est légèrement inférieur 27.7 m NGF.

Les différences obtenues proviennent :

- Des hypothèses hydrologiques non comparables,
- De la non prise en compte du cadereau d'Alès dans la modélisation SCE qui participe à l'inondation des quartiers en rive droite du Vistre de la Fontaine en aval de la RD,
- De la prise en compte des réseaux pluviaux le long de la RD qui démontre le sous dimensionnement des collecteurs communaux.

Pour parfaire ce calage, nous avons rapatrié les relations entre débit total évacué et niveau calculé pour le Vistre en crue en amont de l'autoroute.

Les représentants de la DDTM au cours d'une réunion de présentation des résultats de l'étude hydraulique (mai 2017) ont émis le souhait que le calage soit également justifié en comparant les résultats du modèle pour l'événement de 2005 aux PHE observées et calculées par EGIS pour la ville de Caissargues. La figure ci-après présente les différences obtenues. Les résultats du modèle sont proches des laisses observées. Il existe une légère surestimation du fait de la prise en compte dans les calculs du processus de ruissellement et d'évacuation des eaux pluviales sur Caissargues.

En effet, le réseau pluvial sur la partie Nord-Ouest de la commune (entre la RD42 et le Mirman) n'a pas été modélisé finement, l'objectif de l'étude hydraulique étant de se concentrer sur l'analyse des incidences hydrauliques du projet d'extension Sud de la ligne T1. De la sorte, les conditions de débordement et de ressuyage du modèle ne traduisent pas exhaustivement les conditions actuelles d'évacuation des ruissellements sur l'ensemble du territoire de Caissargues.

Sans qu'il y ait d'impact sur les résultats d'analyse le modèle développé n'intègre pas :

- La présence d'un réseau pluvial au sein des quartiers,
- La présence d'une pompe de relevage par temps de pluie.

Au Nord de la commune de Caissargues en rive gauche du Vieux Vistre pour l'événement de 2005, le modèle hydraulique donne pour l'état actuel un niveau de 26.81 m NGF au lieu de 26.4 m NG observé lors de la crue de 2005 et de 26.48 m NGF obtenu par EGIS en 2009. La non représentation du réseau pluvial sur ce secteur (notamment sous l'avenue du Cambourin laisse supposer que le volume « apporté » par le modèle hydraulique jusqu'à ce quartier et qui remplit la cuvette topographique est surement supérieur à celui constaté en 2005). Il est constaté que les répartitions de débits sont en outre différentes entre le modèle hydraulique et le modèle EGIS 2009 sur l'avenue Alphonse DAUDET puis l'avenue Cambourin depuis l'intersection avec l'ancien chemin des Canaux. Les niveaux calculés sur l'avenue par le modèle hydraulique sont supérieurs à ceux d'Egis laissant entendre que les ruissellements sont évacués majoritairement en surface sans prendre en compte le réseau pluvial.

La non-prise en compte du réseau pluvial suggère que les hydrogrammes évacués en surface sont surévalués sans avoir d'impact sur les résultats de l'analyse pour la ligne T1.

Secteur de Caissargues où les réseaux pluviaux ne sont pas pris en compte dans le modèle SCE

Emprise projet extension T1

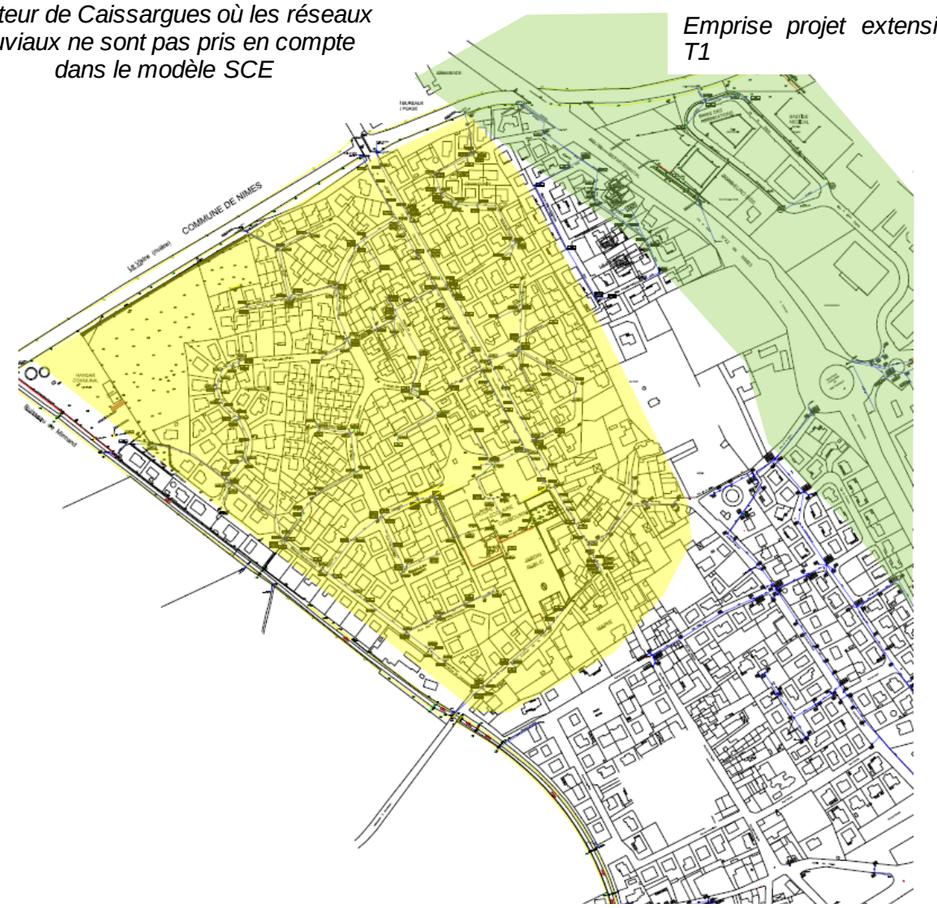


Figure 149 : Partie du territoire de Caissargues où les réseaux pluviaux non pris en compte dans les calculs hydrauliques du projet de restructuration

Important : Le modèle apporte des informations sur l'évolution des zones inondées et surtout sur les hauteurs maximales de submersion. Il n'est de la sorte pas nécessaire que le modèle représente de façon identique les résultats de toutes les études antérieures.

La cartographie règlementaire sur le territoire de Nîmes a été établie à partir de la synthèse de plusieurs études réalisées ; notamment les conséquences de l'événement de 1988 sur les canaux et de la crue centennale du Vistre. L'analyse montre que le débit correspondant culminerait à 700 m^3/s. Débit qui n'a pas été pris en compte dans l'étude BRL et qui n'apparaît pas nécessaire de prendre en compte pour l'analyse des incidences du projet (crue exceptionnelle). L'étude hydraulique retient d'ores et déjà 4 scénarii reposant sur des crues fréquentes à rares du Vistre (10 ans, type 2005, 100 ans, type 1988) + la prise en compte concomitante de la réaction des affluents (Mirman, Fossé de Saint Gilles) et des bassins urbains de Caissargues (P10, P100, pluies type 2005 et 1988).

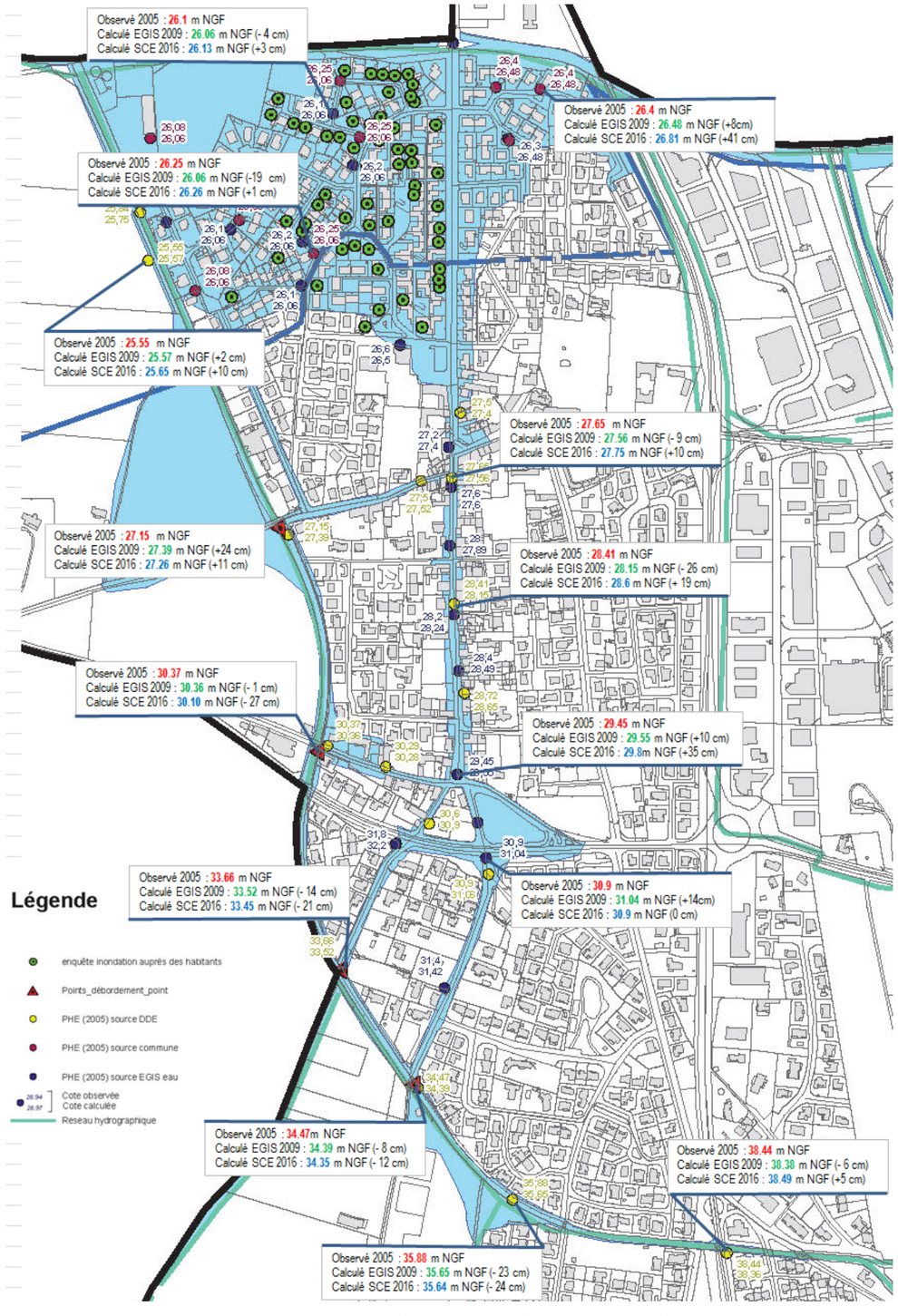


Figure 150 : Comparaison des PHE observées et calculées par le modèle d'EGIS et SCE.

4.3.10. **Les risques naturels**

4.3.10.1. Le risque inondation

Les communes de Nîmes et de Caissargues sont exposées au risque inondation.

Des Plans de Prévention des Risques d'Inondations ont été prescrits à partir de 2008, approuvés respectivement en 2012 et 2014.

	Nîmes	Caissargues
Code INSEE	30189	30060
Commune dotée d'un DICRIM	Oui	Oui
Date de publication du DICRIM	01/04/1998	09/10/2008
Nombre d'arrêtés Cat. Nat.	19	7
La commune est soumise à un PPR	Oui	Oui
Date de prescription du PPR	28/10/2008	15/12/2010
Date d'approbation du PPR	28/02/2012	04/04/2014
Cette commune fait l'objet d'un programme d'action préventive sur les inondations (PAPI)	Oui	Oui

Tableau 26 : Tableau présentant les conditions d'intégration et de prévision du risque inondation sur les communes de Nîmes et Caissargues

L'article L.562-1 du code de l'Environnement définit deux grands types de zones : les zones directement exposées aux risques (appelées ici zones de danger) et les zones non directement exposées (appelées ici zones de précaution).

- Les **zones de danger** sont constituées des **zones d'aléa fort et très fort**.
- Les **zones de précaution** sont constituées d'une part des **zones d'aléa modéré** et d'autre part des **zones dont les écoulements sont faibles ou diffus**.

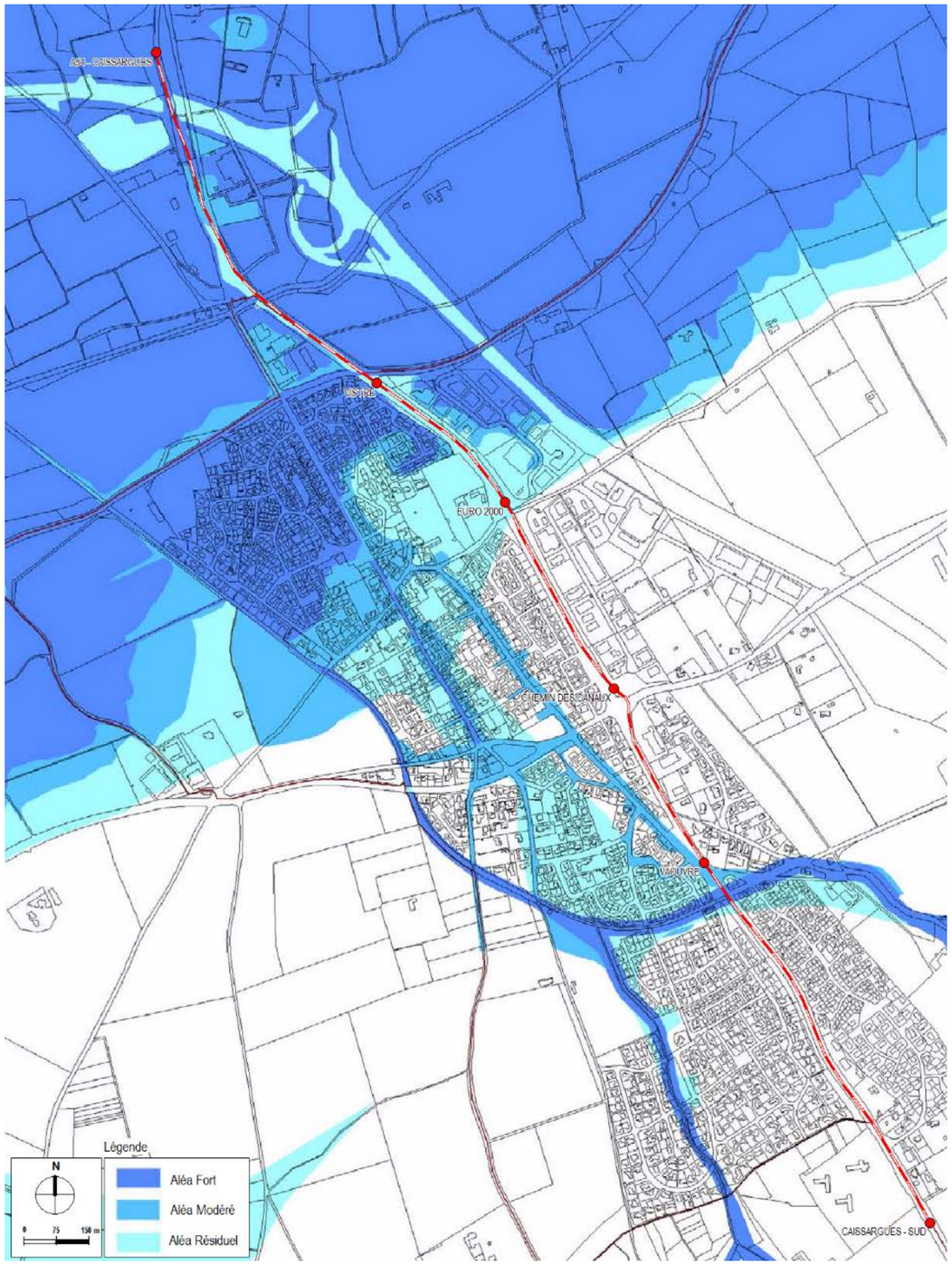


Figure 151: Cartographie de l'aléa inondation au niveau du projet d'extension Sud T1

4.3.10.1.1. Caractérisation de l'aléa

Sur les territoires nîmois et caissarguais, l'aléa de référence correspond à la plus forte valeur entre la crue historique et la crue centennale calculée par méthode statistique. Il est déterminé à partir des critères de hauteur d'eau et éventuellement de vitesse d'écoulement, et qualifié selon les seuils de fort ou modéré.

Sur les Cadereaux, cet aléa de référence correspond à la crue historique du 3 octobre 1988. Sur le Vistre, la référence est la crue de 2005 ou, selon les secteurs, la crue centennale modélisée

A partir de cet aléa de référence, on distingue :

- Les **zones de danger**, correspondant à un **aléa fort (F) ou très fort (TF),** où la hauteur d'eau pour la crue de référence est respectivement supérieure à 50cm ou 1m.
- Les **zones de précaution**, correspondant à des **secteurs moindrement exposés à l'aléa de référence**, qu'il est souhaitable de préserver pour laisser libre l'écoulement des eaux et ne pas réduire leur champ d'expansion, et qui regroupent :
  - La zone **d'aléa modéré (M),** où la hauteur d'eau pour la crue de référence est inférieure ou égale à 50cm.
  - La zone **d'aléa résiduel diffus (R),** qui regroupe les secteurs de hauteur d'eau faible et diffuse pour la crue de référence, et des secteurs où les écoulements sont peu organisés (amorce de talweg, tête de bassins versants,...).

Remarque : Il est à noter que l'aléa futur retenu dans le zonage règlementaire intègre d'ores et déjà les effets de travaux hydrauliques en cours ou imminents (Hoche Sernam, Triangle de la Gare, Mas Lombard).

La cartographie de l'aléa combine les résultats obtenus pour les études hydrauliques du Vistre et du Mirman.

4.3.10.1.2. Caractérisation du risque

Le **risque** est le croisement de l'aléa et des enjeux.

Sur le territoire nîmois, 4 niveaux d'enjeux ont été définis :

- Les zones à **enjeux faibles**, constituées des zones **non urbanisées**, qui regroupent les zones à dominante agricole, naturelle, forestière, même avec des habitations éparses, ainsi que les zones à urbaniser non encore construites.
- Les zones à **enjeux forts**, constituées des **zones urbaines** et des **zones à urbaniser** déjà construites : la délimitation de ces zones s'est appuyée sur la photo aérienne et sur le repérage des permis de construire accordés. Les enjeux forts incluent des secteurs d'urbanisation future qui constituent un enjeu stratégique ou des zones dont l'aménagement est déjà largement engagé. A l'intérieur de ces zones urbanisées, et pour tenir compte des différentes typologies d'urbanisation, de densité et d'usage au sein de la ville, ont été identifiés un centre historique, limité au Sud par la ligne SNCF, et un centre urbain, compris au Sud entre la voie SNCF et le boulevard Sud (boulevard S. Allende). **Deux bandes de 300 mètres de part et d'autre des 2 projets de lignes de TCSP ont été identifiées comme des enjeux forts et spécifiques afin d'y permettre une densité supplémentaire**. Enfin, les zones d'activités déjà autorisées et parfois largement engagées ont été ajoutées (Mas de Vignoles par exemple).

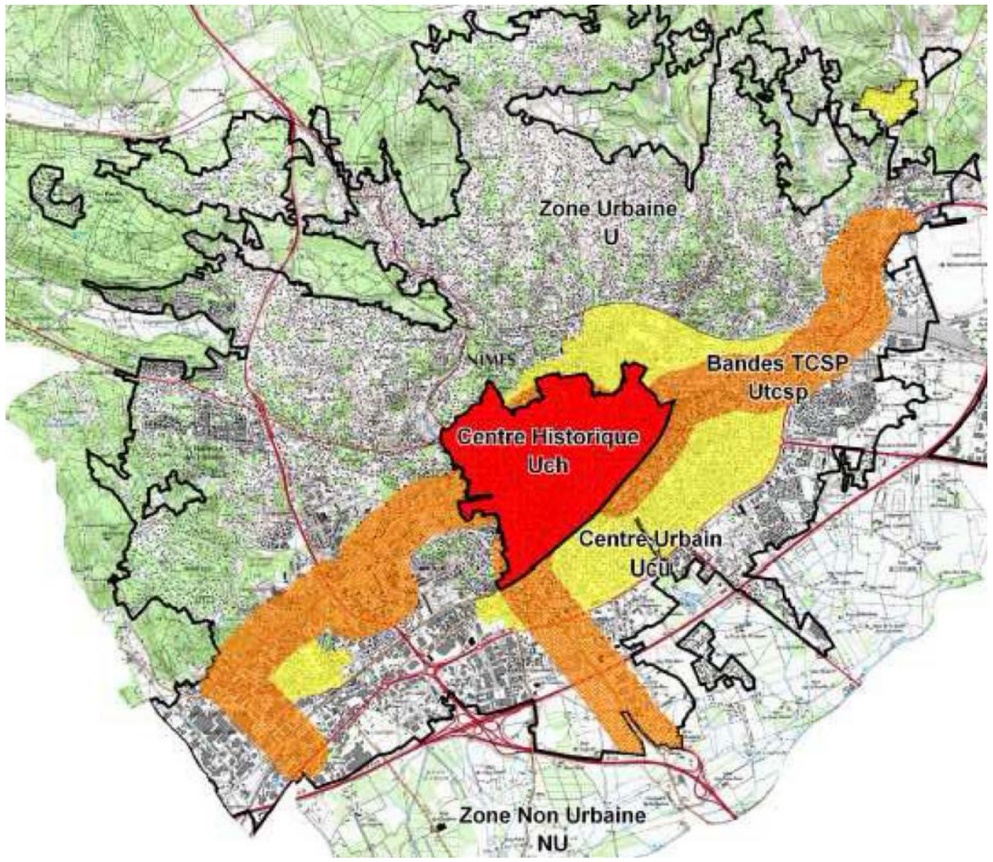


Figure 152: Enjeux retenus pour l'élaboration de la cartographie du risque inondation sur le territoire nîmois

Dans la carte de **zonage règlementaire établissant le risque inondation**, les couleurs sont associées au principe général régissant la zone :

- en **rouge** les zones soumises à interdiction, avec un principe général d'inconstructibilité,
- en **bleu** les zones soumises à prescription.

Sur Nîmes le zonage règlementaire définit 22 zones différentes. Les services de l'Etat ont défini 4 classes d'aléa et 6 classes d'enjeux. Le croisement des aléas et des enjeux aboutit à la création de 22 zones différentes, là où un PPRI distingue habituellement 10 zones.

« *Nous avons fait de la dentelle fine pour nous adapter aux particularités de chaque quartier*, souligne Hugues Bousiges, préfet du Gard. *Ce PPRI traduit une conciliation réussie entre la nécessité de bâtir et l'indispensable protection de nos concitoyens.* »

Enjeu / Aléa	Fort (zones urbaines : U)				Faible (zones non urbaines : NU)
	Centre historique Uch	Centre urbain Ucu	Bandes TCSP Utcsp	Autres zones urbaines U	
Très Fort (TF)	Zone de danger **TF-Uch**	Zone de danger **TF-Ucu**	Zone de danger **TF-Utcsp**	Zone de danger **F-U**	Zone de danger **F-NU**
Fort (F)	Zone de danger **F-Uch**	Zone de danger **F-Ucu**	Zone de danger **F-Utscp**		
Modéré (M)	Zone de précaution **M-Uch**	Zone de précaution **M-Ucu**	Zone de précaution **M-Utcsp**	Zone de précaution **M-U**	Zone de précaution **M-NU**
Résiduel diffus (R)	Zone de précaution **R-Uch**	Zone de précaution **R-Ucu**	Zone de précaution **R-Utcsp**	Zone de précaution **R-U**	Zone de précaution **R-NU**

Tableau 27 : Grille de caractérisation du risque inondation sur le territoire nîmois d'après PPRI

Sur le territoire de Caissargues, la caractérisation des enjeux distingue deux zones :

- Les **zones à enjeux faibles**, constituées des zones non urbanisées, qui regroupent les zones à dominantes agricole, naturelle, forestière, même avec des habitations éparses, ainsi que les zones à urbaniser non encore construites.
- Les **zones à enjeux forts**, constituées des zones urbaines et des zones à urbaniser déjà construites à la date du présent plan. Un centre urbain dense pourra être identifié au sein de ces zones d'enjeux forts. Le cas échéant, les enjeux forts pourront inclure des secteurs d'urbanisation future qui constituent un enjeu stratégique ou des zones dont l'aménagement est déjà largement engagé.

Enjeu / Aléa	Fort (zones urbaines : U)		Faible (zones non urbaines : NU)
	Centre urbain Ucu*	Autres zones urbaines U	
Fort (F)	Zone de danger **F-Ucu***	Zone de danger **F-U**	Zone de danger **F-NU**
Modéré (M)	Zone de précaution **M-Ucu***	Zone de précaution **M-U**	Zone de précaution **M-NU**
Résiduel (R)	Zone de précaution **R-Ucu***	Zone de précaution **R-U**	Zone de précaution **R-NU**

Tableau 28 : Grille de caractérisation du risque inondation sur le territoire caissarguais d'après PPRI

4.3.10.1.3. Zonage du risque inondation

- **Sur Nîmes**, le projet d'extension intéresse 3 zones à risque :

  - **Zone à risque TF – Utcsp** : zone urbaine dans la bande des TCSP inondable par un aléa fort.

Zones urbanisées inondables par un aléa très fort. L'importance de l'aléa, en hauteur, mais également en vitesses d'écoulement, rend ces zones dangereuses. Il convient donc de ne pas augmenter les enjeux (population, activités) en ne permettant qu'une évolution minimale du bâti existant pour favoriser la continuité de vie et le renouvellement urbain, et en réduire la vulnérabilité.

  - **Zone à risque TF – NU** : zone non urbaine inondable par un aléa très fort.

Zones non urbanisées inondables par un aléa très fort. Pour les mêmes raisons, il convient de ne pas implanter de nouveaux enjeux (population, activités...) dans ces zones de danger ; leur préservation permet de maintenir les capacités d'écoulement ou de stockage des crues, en n'augmentant pas la vulnérabilité des biens et des personnes.

  - **Zone à risque M – NU** : zone non urbaine inondable par un aléa modéré.

Zones non urbanisées inondables par un aléa modéré. Leur préservation permet de ne pas accroître le développement urbain en zone inondable, de ne pas favoriser l'isolement des personnes ou de les rendre inaccessibles aux secours, tout en maintenant les capacités d'écoulement ou de stockage des crues, de façon à ne pas aggraver le risque à l'aval.

- **Sur Caissargues**, le projet d'extension intéresse 4 zones à risque :

  - **Zone à risque F - NU** : zone non urbaine inondable par un aléa fort.

En raison du danger, il convient de ne pas implanter de nouveaux enjeux (population, activités...). Sa préservation permet également de préserver les capacités d'écoulement ou de stockage des crues, en n'augmentant pas la vulnérabilité des biens et des personnes. Le principe général associé est l'interdiction de toute construction nouvelle.

  - **Zone à risque F - U** : zone urbaine inondable par un aléa fort.

En raison du danger, il convient de ne pas augmenter les enjeux (population, activités) en permettant une évolution minimale du bâti existant pour favoriser la continuité de vie et le renouvellement urbain, et en réduire la vulnérabilité. Le principe général associé est **l'interdiction de toute construction nouvelle**.

Lorsqu'un zonage spécifique a été identifié pour le centre urbain dense, la zone correspondante d'aléa fort, dénommée F-Ucu, permet de concilier les exigences de prévention visées dans la zone F-U et la nécessité d'assurer la continuité de vie et le renouvellement urbain.

  - **Zone à risque M - U** : zone urbaine inondable par un aléa modéré.

Compte tenu de l'urbanisation existante, il convient de permettre la poursuite d'un développement urbain compatible avec l'exposition aux risques, notamment par des dispositions constructives. Le principe général associé est la possibilité de réaliser des travaux et projets nouveaux, sous certaines prescriptions et conditions.

Lorsqu'un zonage spécifique a été identifié pour le centre urbain dense, la zone correspondante d'aléa modéré, dénommée M-Ucu, permet de concilier les exigences de prévention visées dans la zone M-U et la nécessité d'assurer la continuité de vie et le renouvellement urbain.

  - **Zone à risque R - U** : zone urbaine inondable par un aléa résiduel.

Zone urbanisée exposée à un aléa résiduel en cas de crue supérieure à la crue de référence. Son règlement vise à permettre un développement urbain compatible avec ce risque résiduel. Le principe général associé est la possibilité de réaliser des travaux et projets nouveaux, sous certaines prescriptions et conditions. Lorsqu'un zonage spécifique a été identifié pour le centre urbain dense, la zone correspondante d'aléa résiduel, dénommée R-Ucu, permet de concilier les exigences de prévention (calage des planchers) visées dans la zone R-U et la nécessité d'assurer la continuité de vie et le renouvellement urbain.

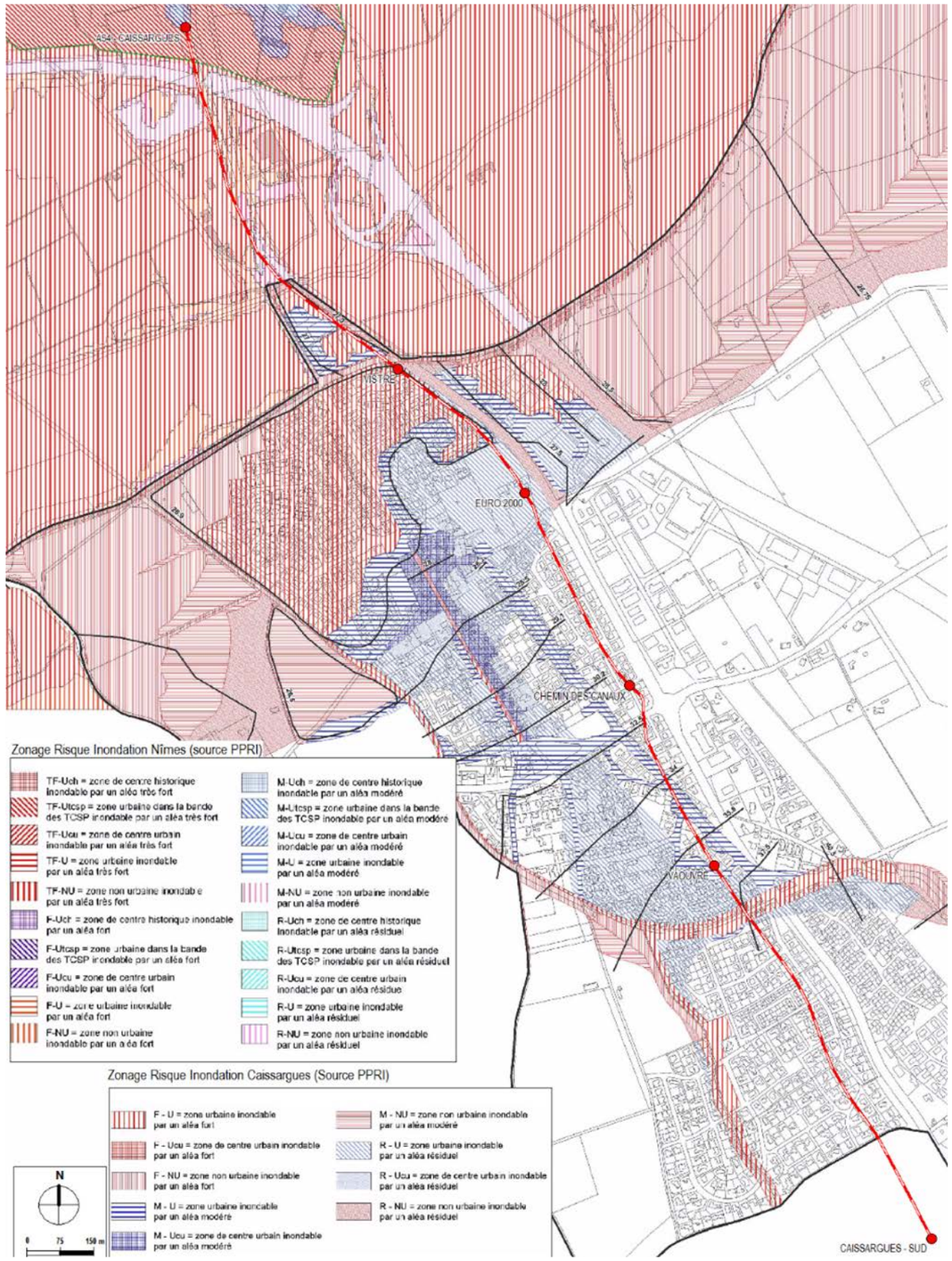


Figure 153 : Zonage du risque inondation sur Nîmes et Caissargues au droit du projet d'extension

- **Prescriptions** à prendre en compte pour le projet d'extension Sud de la ligne T1 au titre du PPRi

L'analyse fine des règlements des PPRI de Nîmes et Caissargues a permis d'identifier les prescriptions susceptibles de concerner le projet d'extension sur les sept zones à risque concernées.

- **Equipement d'intérêt général**

Le projet d'extension s'apparente à un équipement d'intérêt général. A ce titre, l'extension peut être réalisée sous réserve d'une étude hydraulique préalable, qui devra en définir les conséquences amont et aval et déterminer leurs impacts sur l'écoulement des crues, les mesures compensatoires à adopter visant à annuler leurs effets sur les crues et les conditions de leur mise en sécurité (article 2-3, section m des Règlements du PPRi de Nîmes et Caissargues).

- **Déblais / remblais**

En zone à risque, sont interdits tous remblais, dépôts de matériaux et conditionnements susceptibles d'être emportés, de gêner les écoulements ou de polluer les eaux en cas de crue, et en particulier les décharges, dépôts d'ordures, de déchets ou de produits dangereux ou polluants.

Les opérations de déblais/remblais sont admises en zone à risque à condition qu'elles ne conduisent pas à une augmentation du volume remblayé en zone inondable. Pour justifier la réalisation de remblais, il faut produire une étude hydraulique établissant l'équilibre déblais/remblais en volume mais également justifiant l'absence d'incidence hydraulique (différence des PHE entre état actuel et état projet < 1 cm).

- **Equipements techniques des réseaux**

En zone à risque en dehors de la zone R-U, les équipements techniques des réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes sont admis, à condition d'être calés à PHE + 30 cm ; d'être étanches ou, en cas d'impossibilité, d'assurer la continuité ou la remise en service du réseau.

En zone R-U, les équipements techniques des réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes sont admis, à condition d'être calés à TN+30cm ; d'être étanches ou, en cas d'impossibilité, d'assurer la continuité ou la remise en service du réseau.

- **Parcs de stationnement**

En zone R-U, les parcs de stationnement de plus de 10 véhicules, non souterrains, sont admis sous réserves :

- Qu'ils soient signalés comme étant inondables
- Que leur évacuation soit organisée à partir d'un dispositif de prévision des crues ou d'alerte prévu au PCS,
- Qu'ils ne créent pas de remblais
- Qu'ils ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des crues.

En zone à risque, hors zone R-U, les parcs de stationnement souterrains sont interdits. En zone R-U ces derniers sont autorisés en étant équipés de seuils d'au moins 20 cm de haut ou de batardeaux.

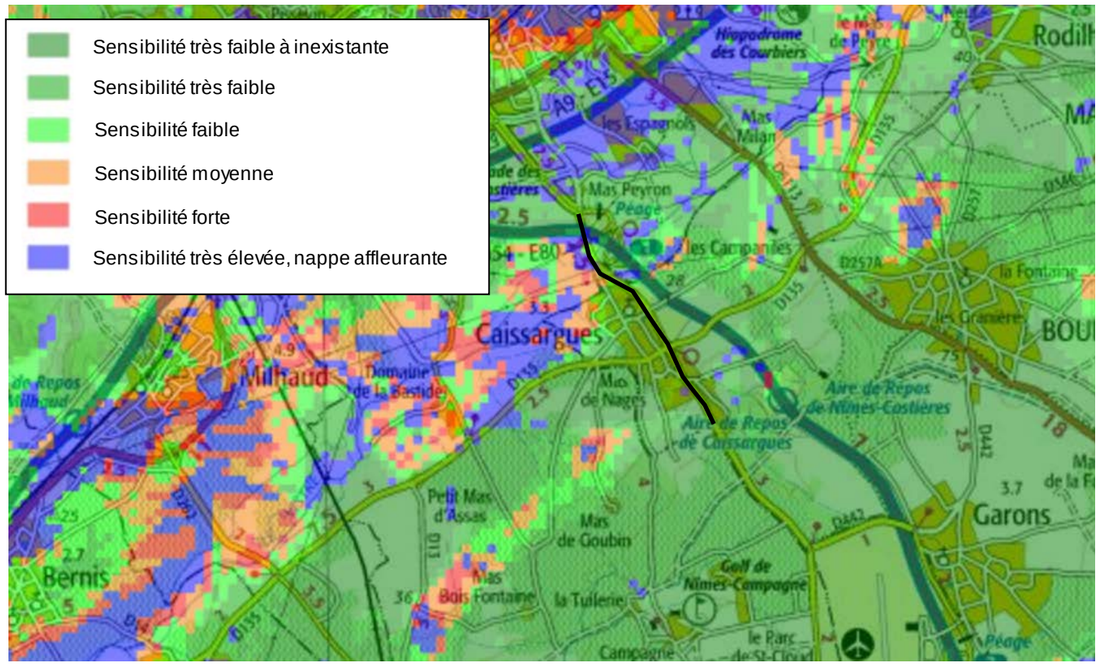
4.3.10.1.4. Risque de remontée de nappe

Le BRGM a établi une cartographie permettant d'apprécier le risque de remontée de nappe sur l'agglomération nîmoise.

En effet, lorsque le sol est saturé d'eau, il arrive que les nappes des formations sédimentaires affleurent et qu'une inondation spontanée se produise.

Très localement, au nord-ouest de la Route de Saint Gilles, il est constaté un risque de remontée de nappe élevé.

De manière générale, la figure suivante présente le niveau de sensibilité au droit du projet et témoigne d'une sensibilité globale <u>très faible</u> du projet.



(source : Géorisques - Banque inondations/remontées de nappes en domaine sédimentaire)

Figure 154 : Cartographie du risque de remontée de nappe

4.3.10.2. Le risque sismique

Les communes de Caissargues et de Nîmes sont situées dans une zone de sismicité dite faible (zone 2 sur le zonage de la France ci-après) par le décret n°2010--- 1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.

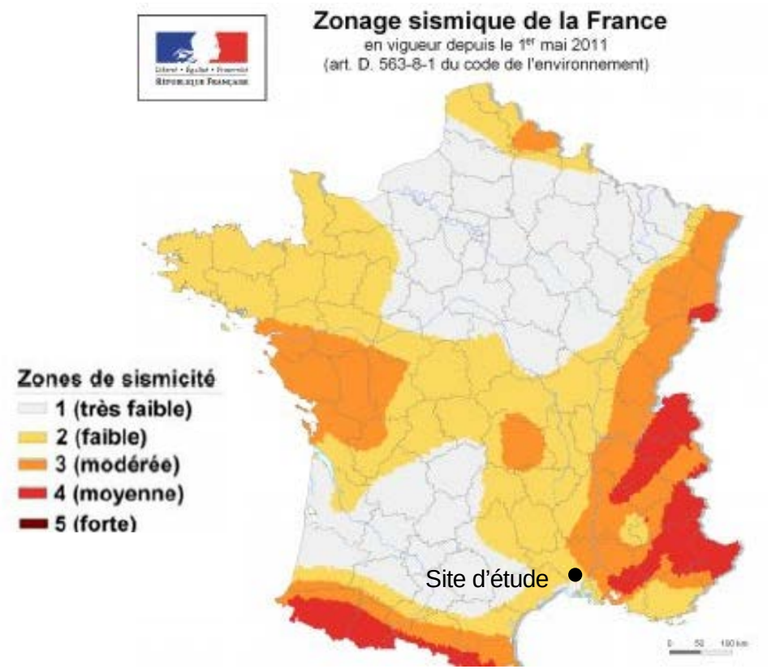


Figure 155 : Risques sismiques

La région Occitanie est, à l'échelle de la France Métropolitaine, une région sismiquement active.

Même si les séismes de grande ampleur sont rares dans la région, elle est entourée par trois contextes sismotectoniques distincts : le massif pyrénéen, l'arc alpin et le Massif Central.

La présence de failles actives ainsi que les mouvements que subissent ces massifs forment un contexte régional exposé à l'aléa sismique. A l'échelle même de la région Occitanie, des failles majeures le long desquelles des glissements des roches générateurs de séismes sont possibles existent.

Toutefois, il est difficile aujourd'hui d'indiquer avec certitude quand de nouveaux mouvements significatifs et potentiellement dangereux se produiront.

La région peut donc trembler périodiquement du fait d'importantes ruptures dans son sous-sol, mais la sismicité régionale peut être aussi liée à de forts séismes, dont l'épicentre se situe en Espagne ou en Provence, et dont les effets peuvent se faire ressentir en région.

Selon la base de données nationale sur la sismicité historique Sis France, depuis 1763, 34 séismes ont été ressentis dans le Gard (dont Garrigues (Nîmes) en 1927 avec un niveau de V-VI).

Il est important de noter que les séismes les plus ressentis dans le Gard ne sont pas forcément centrés dans le département. Pour exemple, le séisme historique de Ligure (1887, Italie, intensité IX épicentrale) a été ressenti aussi fortement que le séisme de Provence (1909) dans le Gard.

4.3.10.3. Le risque mouvement de terrain

Les mouvements de terrain sont les manifestations du déplacement gravitaire de masses de terrain déstabilisées sous l'effet de sollicitations naturelles (fonte des neiges, pluviométrie anormalement

forte, séisme, etc.) ou anthropiques (terrassement, , déboisement, exploitation de matériaux ou de nappes aquifères, etc.).

L'analyse des mouvements de terrain permet de mettre en évidence certaines conditions de site favorables à l'apparition de tel ou tel phénomène d'instabilité, soit en raison du relief ou de la nature géologique du sous-sol, soit en raison de la présence de faille, de cavités. La présence d'eau dans les sols est, par elle-même, un facteur d'instabilité.

Les mouvements de terrain peuvent être dus à différents phénomènes :

- Le retrait-gonflement des argiles

La consultation du site Géorgiques du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie montre que l'aléa retrait-gonflement des argiles est faible sur la totalité du territoire.

- Les effondrements et affaissements liés à la présence de cavités souterraines

A Nîmes, 32 cavités souterraines d'origine naturelle ont été répertoriées. Elles sont pour la plupart implantées sur des propriétés privées.

- Les écroulements et chutes de blocs

A Nîmes, le risque d'écroulement et de chute de blocs est présent sur d'anciennes carrières, qui aujourd'hui ne sont plus exploitées. 20 carrières ont été recensées ; elles sont pour la plupart implantées sur des propriétés privées. En 2013, les services municipaux ont lancé une campagne d'information à l'attention des propriétaires afin de les sensibiliser sur ce risque.

- Les glissements de terrain

D'après la cartographie de l'aléa, le site se situe dans une zone d'aléa nul.

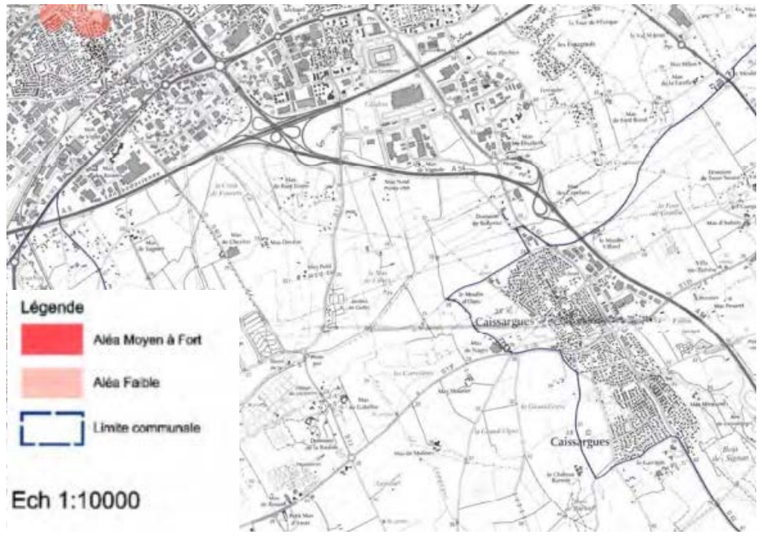


Figure 156 : Cartographie de l'aléa glissement de terrain (DICRIM, 2013)

4.3.10.4. Le risque feu de forêt

Le feu de forêt est défini comme un incendie qui a atteint une formation forestière ou sub-forestière (garrigues, friches et maquis) dont la surface, d'un seul tenant, est supérieure à 1 hectare.

Ce risque est aggravé par la conjugaison de facteurs :

- Naturels : des vents forts, la sécheresse et les fortes chaleurs qui rendent la végétation fortement inflammable et combustible ;
- Topographiques : des massifs souvent non isolés les uns des autres facilitant le passage du feu, un relief quelquefois tourmenté qui accélère le feu à la montée, la végétation importante.

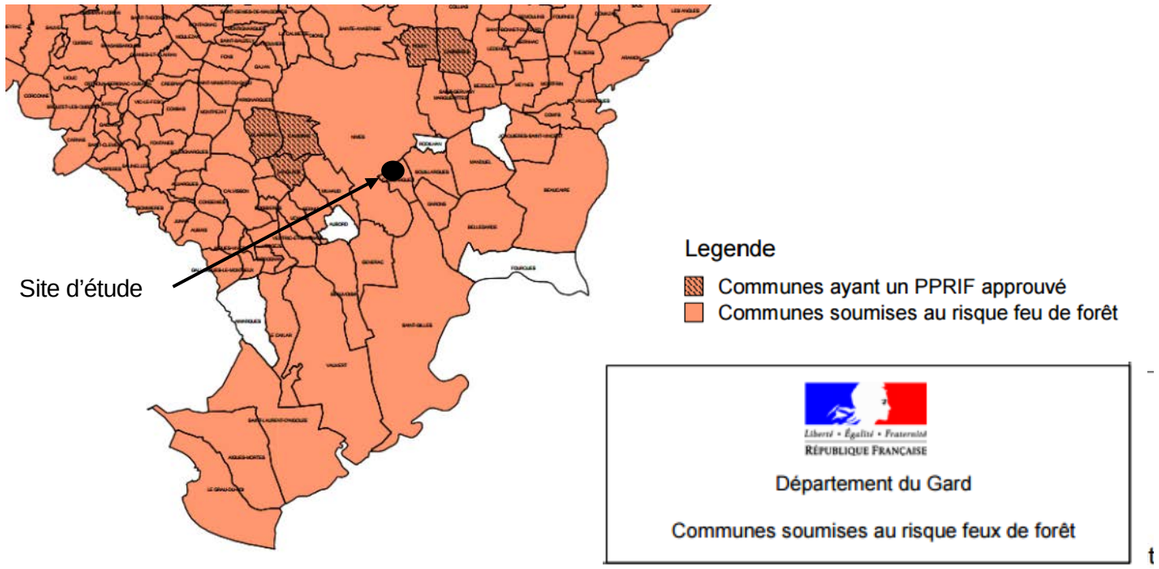


Figure 157 : Cartographie des communes soumises aux risques feux de forêt (DRM 2013)

Les communes de Nîmes et Caissargues sont soumises au risque « feu de forêt ».

La commune de Caissargues fait partie des communes du Sud du Gard pour lesquelles la cartographie des zones d'alea ≪ feux de forêt ≫ n'a pas été réalisée, dans la mesure où elle n'est que très peu soumise à ce type de risque.

La consultation de la base de données PROMETHEE (banque de donnée sur les incendies de forêt en région méditerranéenne en France) montre qu'aucun incendie n'a été recensé sur la commune entre le 1er janvier 1973 et le 31 décembre 2013.

Les communes de Nîmes et de Caissargues sont soumises aux dispositions de l'arrêté préfectoral respectivement du 19 juin 2006 et n°2013-008-007 du 8 janvier 2013 relatif au débroussaillement règlementaire destiné à diminuer l'intensité des incendies de forêt et à en limiter la propagation.

Cet arrête précise les obligations règlementaires en matière de débroussaillement dans les zones exposées, à savoir les bois, forets, landes, maquis, garrigues, plantations, les reboisements de plus de 4 hectares, les boisements linéaires de plus de 4 hectares et de largeur minimale de 50 mètres ainsi que sur tous les terrains situes a moins de 200 mètres de ces formations.

Le seul risque naturel recensé sur le tracé de l'extension de la ligne T1 est le risque inondation.

La Route de Saint Gilles n'est pas submergée par les crues du Vieux Vistre au Sud de l'autoroute, mais elle est inondée par la crue centennale en rive droite, dans le secteur du giratoire du péage de l'autoroute.

Au débordement de crues des cours d'eau du Vistre de la Fontaine et du Vieux Vistre, il faut tenir compte des apports par ruissellements, qui ont été particulièrement dévastateurs en septembre 2005.

Il est à noter également que les conditions de débordements du ruisseau de Mirman ne doivent pas être modifier sous peine de modification des emprises inondées.

L'enjeu est considéré comme fort.

4.4. Les biens matériels

4.4.1. Situation foncière

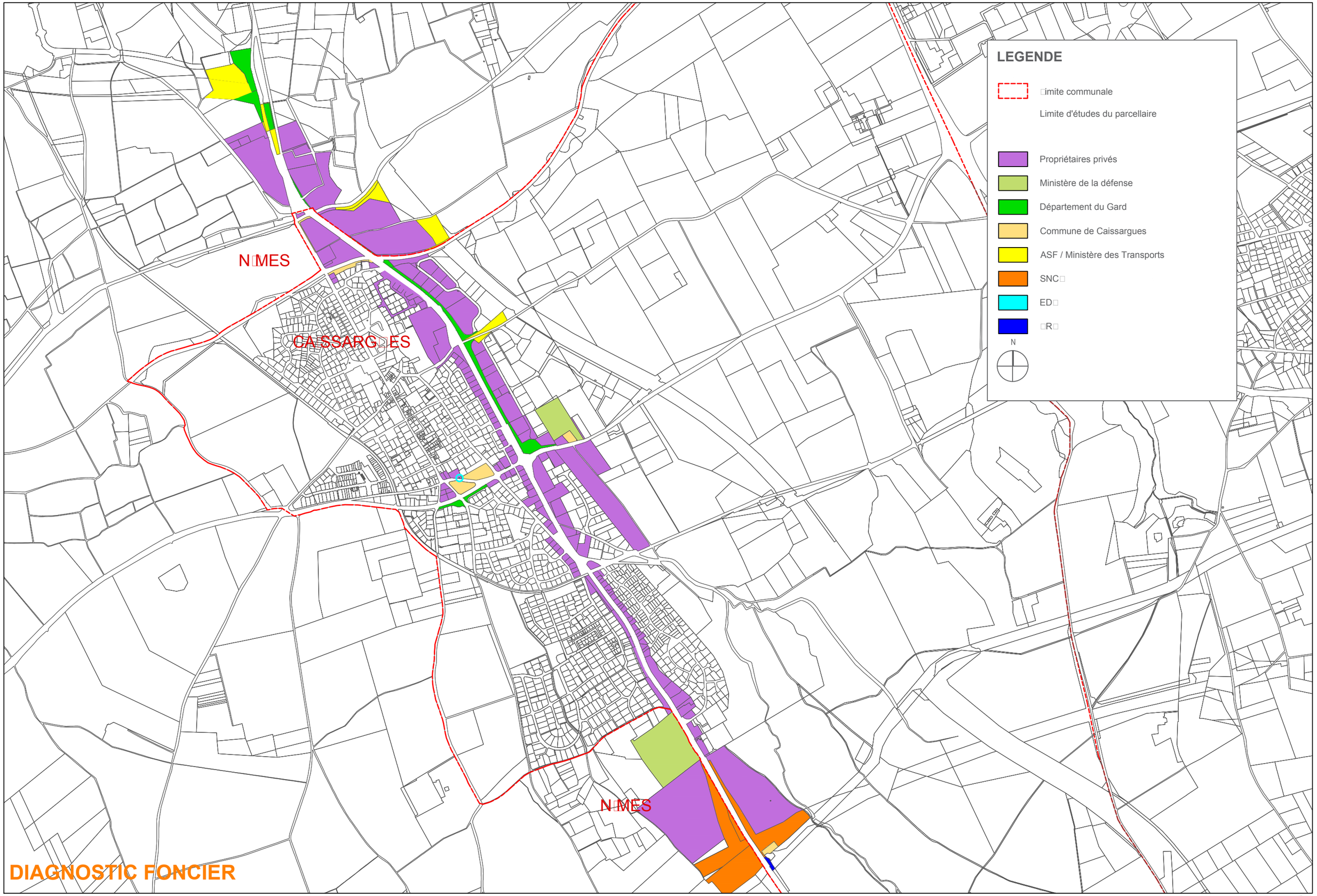
D'un point de vue foncier, il est à noter les éléments suivants :

- La présence de peu de parcelles communales dans le périmètre du tracé
- Les abords des voies sont détenus par le département au droit de la zone Euro2000
- La majeure partie du linéaire est encadrée par des parcelles privées.
- La présence de quelques parcelles privées dans l'emprise du tracé

La Route de Saint-Gilles et la RD42 possèdent une emprise assez large.

La route est cadrée essentiellement par des parcelles privées.

L'enjeu est considéré comme moyen.



DIAGNOSTIC FONCIER

4.4.2. **Les biens matériels**

4.4.2.1. Les voiries

Globalement l'état de la voirie de la RD42 est mauvais voire assez dégradé et présente de nombreux signes d'usure : faïençage et orniérage.



Figure 159 : Etat de la voirie (Route de Saint-Gilles et RD42)

4.4.2.2. Les réseaux

4.4.2.2.1. Assainissement eaux pluviales

Le parc relais (P+R) de l'A54 est le seul secteur de la zone d'étude ayant un système d'assainissement récent.

Le parc relais A54 (P+R) est constitué d'ouvrages de collecte superficielle (noues + réseaux) raccordés à un ouvrage de stockage (cadre béton) et équipés d'un régulateur de débit avant rejet.

Un ouvrage cadre a été posé, sous le viaduc, dans le cadre du programme cadereaux avec un rejet dans le fossé Est de la Route de Saint-Gilles.

Pour le reste de la Route de Saint-Gilles et de la RD42, la collecte des eaux pluviales se fait par des fossés situés de part et d'autre de la Route de Saint-Gilles et de la RD42.

Les fossés sont plus ou moins profonds en fonction des secteurs.

En partie nord, l'écoulement des eaux pluviales se fait directement vers les terres agricoles.



Figure 160 : Collecte des eaux pluviales le long de l'axe Route de Saint Gilles - RD42

Les exutoires de ces fossés sont les cours d'eau qui traversent le projet.

Au niveau des carrefours les ouvrages de récupération des eaux pluviales se raccordent aux fossés.

4.4.2.2.2. Assainissement eaux usées

Globalement, il n'y a pas de réseaux d'assainissement eaux usées sur tout le linéaire de la Route de Saint-Gilles et de la RD42.

Cependant, à certains points, il y a des traversées de la Route de Saint-Gilles et de la RD42 : le long du Vistre, près de l'OH2, et sous le giratoire De Lattre et le chemin de Bellevue.

4.4.2.2.3. Alimentation en eau potable

Aucun réseau ne chemine sur l'ensemble du linéaire du projet.

Finalement, les riverains de la Route de Saint-Gilles et la RD42 (habitations et entreprises) ne sont pas alimentés par un réseau situé sous les voies.

Quelques traversées existent, essentiellement au niveau des carrefours giratoires.

Un projet de connexion AEP entre Nîmes et Caissargues serait à l'étude par Nîmes Métropole.

4.4.2.2.4. Eau brute

Il existe deux traversées de réseau Eau Brute :

- Au niveau de la parcelle vierge près du site militaire
- Au niveau de l'entreprise TFE, puis le long du Vieux Vistre

4.4.2.2.5. Réseau gaz

Un réseau gaz existe à l'extrémité de la rue de l'Abrivado et traverse le giratoire De Lattre.

4.4.2.2.6. Réseaux secs

- Réseaux d'éclairage

Un réseau d'éclairage souterrain récent existe le long de la Route de Saint-Gilles et de la RD42, depuis le giratoire de l'A54, réalisé par Nîmes Métropole pour l'éclairage du cheminement piéton.

- Réseaux télécom

Depuis le giratoire de l'A54, un réseau chemine côté ouest de la Route de Saint-Gilles et de la RD42, et pénètre vers le centre-ville de Caissargues depuis l'avenue du Cambourin. Les entreprises situées côté Est sont alimentées par un réseau aérien près des parcelles, qui est repris par une traversée de la Route de Saint-Gilles et de la RD42.

Deux réseaux traversent les giratoires de part et d'autre de la zone Euro 2000.

Un réseau existe rue de l'Abrivado et traverse le giratoire De Lattre avec le chemin de Bellevue.

Depuis ce giratoire, un réseau existe le long de la Route de Saint-Gilles et de la RD42, côté Ouest, jusqu'à l'extrémité Sud de la zone d'études.

Quelques petits tronçons existent en aérien, par exemple, sur un linéaire d'environ 200m, au nord du giratoire du chemin de Bellevue, jusqu'au niveau de l'entreprise Terres Cuites de Legrin.

4.4.2.2.7. Réseau fibre optique

Un réseau neuf chemine tout le long de la Route de Saint-Gilles et de la RD42, essentiellement sous accotement, et en encorbellement des ouvrages hydrauliques, depuis le giratoire de l'A54 jusqu'au giratoire Fanfonne Guillorme, pour desservir la zone Euro 2000.

Ce réseau étant à faible profondeur, une vigilance particulière sera nécessaire lors des terrassements à proximité, le cas échéant.

4.4.2.2.8. Réseau électricité

Un réseau 225 kV et un réseau 63 kV traversent la Route de Saint-Gilles et la RD42, en aérien au niveau du bassin de l'autoroute.

Un réseau HTA aérien traverse aussi la Route de Saint-Gilles et la RD42 en ce même endroit, et aussi entre les deux cours d'eau du Vistre.

Un réseau HTA existe rue de l'Abrivado et traverse le giratoire De Lattre, en direction du chemin de Bellevue.

Un réseau BT aérien existe depuis le giratoire RD135, côté Ouest, en direction du Sud.

Une opération d'enfouissement de ce réseau sera à réaliser.

Il n'y pas de poste de distribution le long de la Route de Saint-Gilles et de la RD42.

4.4.2.3. Les ouvrages

4.4.2.3.1. Le passage supérieur portant l'autoroute A54

- **Localisation**



Le Passage Supérieur permet le franchissement de la Route de Saint-Gilles et de l'accès au parc relais (P+R) par l'autoroute A54.
L'ouvrage a été réalisé en 1988 comme l'attestent les plans BPE de l'ouvrage.
Il s'agit de deux ponts-dalles en béton, comprenant 4 travées et d'une hauteur libre de 5 m environ.
La voirie existante ne nécessite pas d'aménagement particulier pour l'extension Sud de la ligne T1.



Figure 161 : Vue de l'Ouvrage depuis le Nord

4.4.2.3.2. Les ouvrages hydrauliques

- **L'ouvrage hydraulique n°1**

Il permet le franchissement du Vistre de la Fontaine par la Route de Saint-Gilles.
Il semble que cet ouvrage ait été construit vers la fin des années 60 (AVP début 1966 et DCE début 1967).

C'est un pont-dalle en béton armé sur culées, dont les caractéristiques sont :

- Longueur biaise : 9.91 m entre lignes d'appui
- Largeur : 10.50 m (hors corniche)

L'ouvrage est en bon état général.





Figure 162 : Localisation et vue de l'ouvrage n°1 depuis l'Ouest

- **L'ouvrage hydraulique n°2**

Il permet le franchissement du Vieux Vistre par la Route de Saint-Gilles.
Il semble que cet ouvrage ait été construit vers la fin des années 60 (AVP début 1966 et DCE début 1967). Il s'agit d'un pont-dalle en béton précontraint sur culées dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Ouverture droite entre nus de culée : 12.20 m
- Largeur : 10.50 m (hors corniche)
- Longueur biaise : 21.15 m entre lignes d'appui
- Etat correct d'après des visites simplifiées (1996, 1998, 2002)

L'ouvrage est en bon état général.





Figure 163 : Localisation et vue de l'ouvrage n°2 depuis l'Est

Les ouvrages hydrauliques 1 et 2 semblent tous avoir été dimensionnés pour 3 voies de circulations (CCTP commun aux deux OH).

- **L'ouvrage hydraulique n°3**

Il permet le franchissement du Mirman et d'un passage souterrain par la RD42 au sein de la commune de Caissargues.

La date de construction de ces ouvrages n'est pas connue.

Pour l'ouvrage hydraulique, il s'agit d'un pont-cadre en béton armé, dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Une ouverture de l'ordre de 3.50 m.
- Une largeur (droite) de l'ouvrage : de l'ordre de 13.50 m (hors tout) environ

Pour le passage souterrain, il s'agit d'un pont-cadre en béton armé mis en place par tronçon, dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Une ouverture de l'ordre de 3.50 m.
- Une largeur (droite) de l'ouvrage : de l'ordre de 16.0 m (hors tout) environ

En l'absence de dossiers techniques sur ces ouvrages, l'état de ceux-ci n'est donc pas connu avec précision mais d'après les observations réalisées lors d'une simple visite sur site, ils semblent dans un bon état général et ne semble nécessiter que des travaux d'entretien mineurs



Figure 164 : Vue de l'ouvrage 3 depuis l'Ouest





Figure 165 : Vue de l'ouvrage 3 depuis l'Est

- **Autres ouvrages hydrauliques :**

Il est à noter qu'un certain nombre de buses franchissant de petits canaux sont également franchies par l'actuelle Route de Saint-Gilles et la RD42.

4.4.2.4. Le mobilier existant

Peu de mobiliers urbains se trouve le long du tracé. Il s'agit principalement de candélabres, panneaux de jalonnement, quelques abribus, corbeilles, bancs et potelets.
Exemple de mobilier :



Figure 166 : Exemple de mobiliers existants sur le tracé

L'état de la chaussée, de la Route de Saint-Gilles et de la RD42, est assez dégradé par endroit.

Les réseaux habituels d'assainissement d'eaux, de distribution de gaz, d'électricité, de téléphone, d'eau potable sont présents sous les voies.

La collecte des eaux pluviales se fait par des fossés situés de part et d'autre de la Route de Saint-Gilles et la RD42. Les fossés sont plus ou moins profonds en fonction des secteurs. En partie nord, l'écoulement des eaux pluviales se fait directement vers les terres agricoles.

Les sources lumineuses sont localisées essentiellement en zone agglomérée. La zone d'étude n'est pas localisée dans un espace sensible.

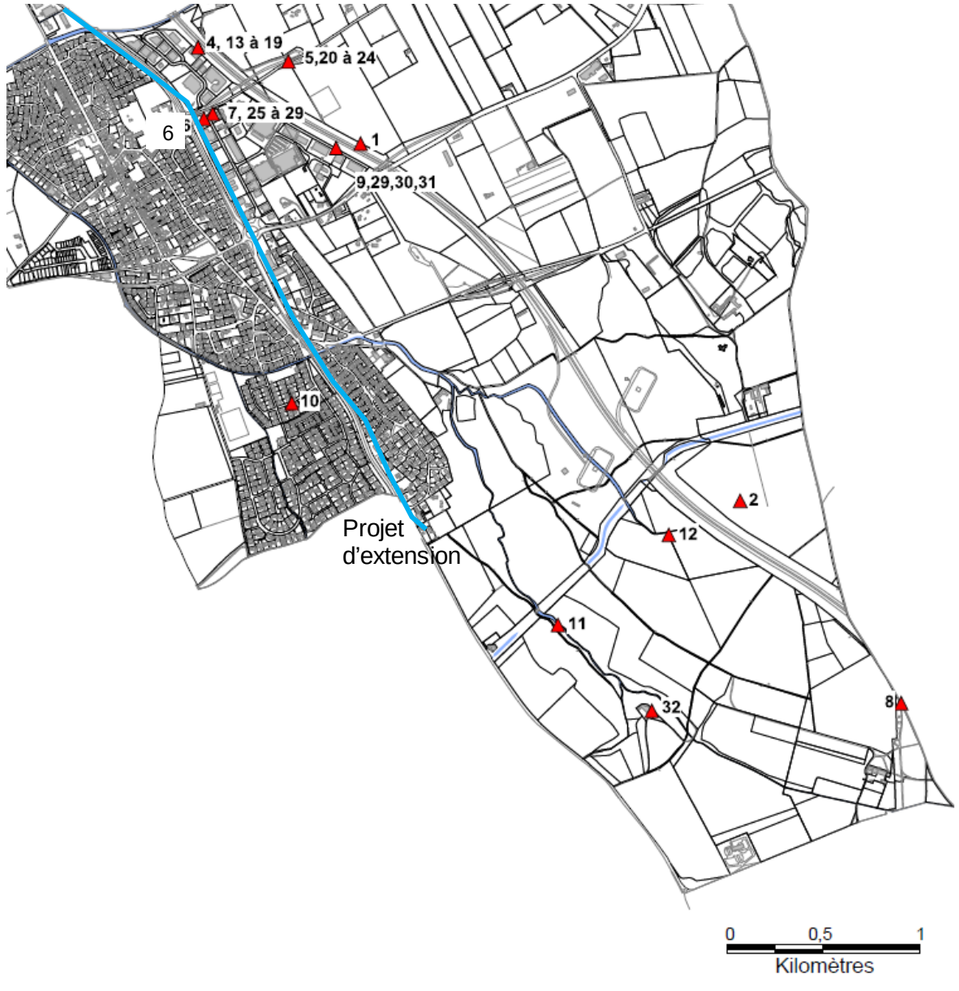
L'enjeu est considéré comme moyen.

4.5. Le patrimoine culturel

4.5.1. Le patrimoine culturel : monuments, sites et vestiges archéologiques

4.5.1.1. Sites et vestiges archéologiques

Les communes de Caissargues et de Nîmes paraissent avoir été occupée dès la préhistoire. Lors de la réalisation de l'autoroute A54 Nîmes - Arles, divers sites archéologiques ont été mis à jour. Une trentaine de sites archéologiques sont ainsi inventoriés par le Service Régional de l'Archéologie Languedoc - Roussillon (Direction Régionale de l'Action Culturelle Languedoc - Roussillon) sur la commune de Caissargues. La plupart d'entre eux ont été mis à jour a l'occasion des travaux de l'A54.



(source : PLU Caissargues)

Figure 167 : Patrimoine archéologique et architectural

N°	Nom	Période	Description
1	LA GRANDE TERRE I	Bas Empire	Cimetière, inhumation, occupation
2	LES GINESSES I	Bas Moyen Age	Atelier de terre cuite architecture
3	MAS SAGNIER	Gallo-romain	Occupation
4	MOULIN VILLARD I	Néolithique moyen	Silo
5	MOULIN VILLARD II	Age du Fer	Fosse
6	LA GRANDE TERRE III	Haut Empire	Villa
7	LA GRANDE TERRE IV	Premier Age du Fer	Occupation
8	VOIE ROMAINE	Gallo-romain	Voie
9	LA GRANDE TERRE II	Bas Moyen Age	Habitat
10	ZAC DE LA GRANIERE	Gallo-romain	Drainage, fossé, parcellaire
11	BOIS DE SIGNAN 1	Néolithique	Occupation
12	BOIS DE SIGNAN 2	Néolithique – Age du Fer	Occupation
13	MOULIN VILLARD I	Néolithique final	Cimetière, inhumation
14	MOULIN VILLARD I	Néolithique final	Village
15	MOULIN VILLARD I	Néolithique final	Enceinte
16	MOULIN VILLARD I	Age du Bronze final	Habitat
17	MOULIN VILLARD I	Premier Age du Fer	Fosse
18	MOULIN VILLARD I	Second Age du Fer	Occupation
19	MOULIN VILLARD I	République	Puits
20	MOULIN VILLARD 2	Age du Fer	Trou de poteau
21	MOULIN VILLARD 2	Haut Empire	Exploitation agricole
22	MOULIN VILLARD 2	Haut Empire	Puits
23	MOULIN VILLARD 2	Haut Empire	Fosse
24	MOULIN VILLARD 2	Haut Empire	Fosse
25	LA GRANDE TERRE IV	Second Age du Fer	Occupation
26	LA GRANDE TERRE IV	Moyen Age	Fosse
27	LA GRANDE TERRE IV	Moyen Age	Exploitation agricole
28	LA GRANDE TERRE IV	Moyen Age	Habitat
29	LA GRANDE TERRE III	Bas Moyen Age	Exploitation agricole
30	LA GRANDE TERRE II	Epoque moderne	Exploitation agricole
31	LA GRANDE TERRE	Epoque moderne	Habitat
32	MAS DE SIGNAN	Epoque contemporaine	Chapelle

(Source : PLU Caissargues)

Figure 168 : Identification des sites archéologiques

Cet inventaire reflète l'état actuel des connaissances ; il ne préjuge en rien d'éventuelles découvertes à venir et est susceptible de mise à jour.

Les travaux nécessaires à l'extension Sud de la ligne T1 se font à proximité de la RD42, site où des déblais/remblais ont déjà eu lieu, mais à une époque où les fouilles étaient moins systématiques qu'à notre époque.

La loi sur l'archéologie préventive du 17 janvier 2001 prévoit l'intervention des archéologues en préalable au chantier d'aménagement, pour effectuer un « diagnostic » et, si nécessaire, une fouille.

« Les opérations d'aménagement, de construction d'ouvrages ou de travaux qui, en raison de leur localisation, de leur nature ou de leur importance, affectent ou sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique ne peuvent être entreprises que dans le respect des mesures de détection et, le cas échéant, de conservation et de sauvegarde par l'étude scientifique ainsi que des demandes de modification de la consistance des opérations d'aménagement. » article R523-1 du code du patrimoine, relatif au mise en œuvre des opérations d'archéologie préventive.

4.5.1.2. Sites et monuments classés et inscrits

Les sites protégés sont définis aux articles L.341-1 à L.341-22 du Code de l'Environnement et article L.630-1 du Code du Patrimoine.

On distingue :

- Les sites inscrits où les travaux autres que ceux d'exploitation courante doivent faire l'objet d'une déclaration préalable adressée au Préfet ;
- Les sites classés où toute modification de l'état des lieux est soumise à l'autorisation spéciale du ministre chargé de l'environnement, après avis de la commission départementale des sites et, si le ministre le juge nécessaire, de la commission supérieure des sites.

Aucun site inscrit et / ou classé n'a été identifié dans le tracé d'extension Sud de la ligne T1.

Aucun monument inscrit ou classé n'a été identifié dans le tracé d'extension Sud de la ligne T1.

Il est à noter qu'un monument aux morts se trouve dans le périmètre d'étude.

Des sites archéologiques sont connus, notamment sur Caissargues, mais pas sur la Route de Saint-Gilles ni sur la RD42.

Aucun site classé et inscrit, ni de monument historique protégé, n'est présent.

L'enjeu est considéré comme faible.

4.5.2. **Contexte paysager**

4.5.2.1. Grand paysage : des éléments de repère à valoriser

4.5.2.1.1. Des repères visuels à révéler

A grande échelle, le paysage, le long du tracé, est marqué au nord et au Sud par deux ouvrages de franchissement importants : le passage sous l'A54 et le pont sur la future LGV. Ils marquent tous deux, **les « portes d'entrées » nord et Sud de la Plaine de la Vistre**.

Le paysage le long du linéaire du tracé et même au-delà est caractérisé par un découpage en lanières qui se succèdent, telles une suite de tableaux présentant tour à tour un visage agricole, pavillonnaire, commercial…avec des éléments de franchissement et de coupures francs entre chaque « tableau ».

Les caractéristiques de ces différentes lanières sont présentées ci-après. Il est important d'insister particulièrement sur la description des différents points d'accroche au grand paysage pouvant notamment servir de point de repère visuels aux futurs usagers de l'extension Sud de la ligne T1.

En effet, l'être humain n'est pas en mesure de saisir l'ensemble des éléments et des informations qui défilent sous ses yeux, son œil n'étant en effet pas capable d'enregistrer le mouvement en continu, comme le ferait une caméra.

Trois types d'éléments visuels repérables sont distingués :

- Les éléments ponctuels : ce sont des points d'accroches, des éléments isolés qui vont retenir notre attention (un arbre au milieu d'un champ, une maison isolée, un pont).
- Les éléments identiques répétitifs : Ce sont des éléments qui se répètent le long d'une séquence traversée, un alignement d'arbres ou des éclairages en bord de voie par exemple. Ces éléments nous donnent une indication sur le temps, la vitesse du transport et les distances.
- Les grands ensembles. Ce sont des regroupements d'éléments, formant un ensemble que nous allons percevoir globalement et associer, comme un champ de maïs, une forêt, une ville.

Les éléments perçus par un usager depuis un transport en commun peuvent être regroupés en 5 catégories :

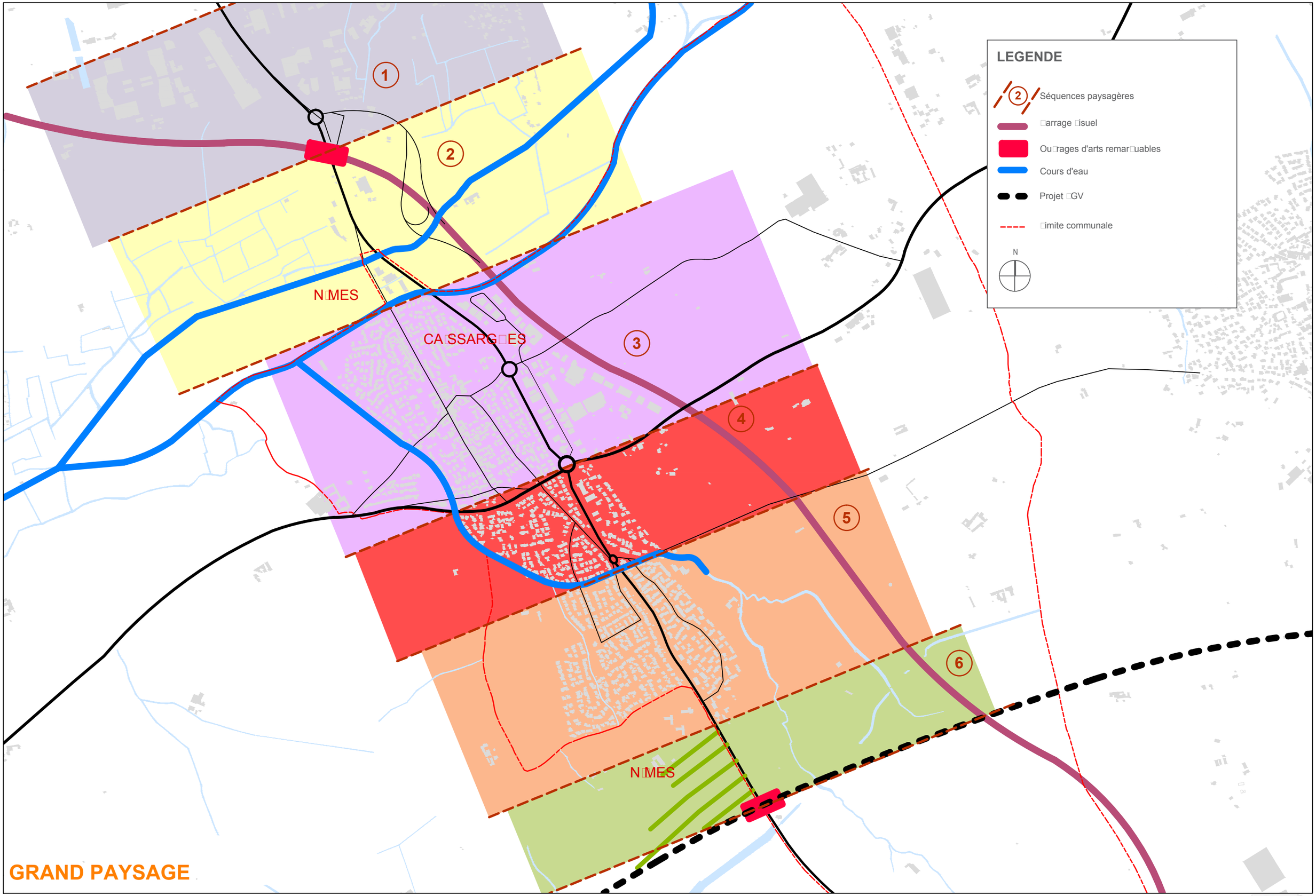
- Les voies : Ce sont les éléments linéaires permettant l'organisation du mouvement. Rues, trottoirs, sentiers, lignes de transport en commun, voies ferrées. Elles se structurent en réseaux et couvrent l'ensemble de l'espace urbain.
- Les limites : Ce sont des éléments linéaires du paysage, que l'on peut parcourir du regard. Elles forment des ruptures à l'intérieur du paysage urbain, constituent les bords des éléments de surface.
- Les quartiers : Ce sont des éléments de surface de la ville, caractérisés par un certain degré d'homogénéité. Ce sont des espaces clairement identifiables au sein de la ville, avec des caractéristiques internes propres.
- Les nœuds : Ce sont des éléments ponctuels, des jonctions de voies. Ils peuvent être marqués par une forme particulière, des éléments architecturaux qui leur sont associés.
- Les points de repère : Ce sont des éléments ponctuels, de nature variée, qui permettent à l'usager de se repérer, d'identifier le lieu, tels qu'une église, un bâti de qualité.

Ce sont **ces éléments qu'il s'agit de repérer dans le grand paysage afin de valoriser le temps de parcours de l'usager et de sublimer ces paysages dits « de l'ordinaire »**.

La lecture du parcours tout au long du tracé de l'extension Sud de la ligne T1 nous permet donc de définir les séquences paysagères suivantes, qui constitueront notre trame d'analyse du diagnostic urbain.

Il est proposé de diviser le tracé en 5 séquences.

Ce découpage en séquence se base sur une combinaison de critères comme la largeur des profils, l'ambiance, la composition du tissu urbain, la végétation existante, les ouvrages franchis ….



Extension sud la ligne 1 de BHNS | Dessin : PMN | Date : Février 2016 | Echelle : 1/12500 | ndice : a | Phase Diag | ichier : 160067 160208-EST1-D A-MOG-CON-P A-GEN .d g

sce Aménagement & environnement | sce ateliersup+ | nîmes métropole

Nîmes actif









Ouvrage sous l'A54

La plaine agricole









Franchissement du Vistre

Caissargues hybride









Le chemin des Canaux

1 : « Nîmes actif »

La première séquence correspond à la limite Sud de l'urbanisation de la ville de Nîmes. La ville se termine ici sur une typologie d'urbanisation lâche caractéristique des activités en places (zone d'activités du Mas des Abeilles à l'est et zone commerciale carré Sud à l'ouest), au droit de l'ouvrage permettant le franchissement de l'A54. Ce pont constitue le premier élément de repère dans ce paysage. En effet, cette infrastructure en raison de son emprise et sa géométrie « resserre » le champ visuel tant sur la largeur que sur la hauteur et stoppe le regard, invitant à passer au « tableau » suivant.

2 : La plaine agricole

La séquence suivante s'étend du passage sous l'A54, jusqu'au bras du Vistre, qui marque également le début de l'urbanisation de Caissargues. Le paysage est largement ouvert vers l'Est, majoritairement agraire. Les abords directs de la route de Saint Gilles constituent un patchwork de bâtiments peu qualitatif (nombreuses constructions hétérogènes).

L'effet de plans successifs le long du tracé est encore renforcé par les traversées du Vistre en deux points par des ponts routiers assez étroits laissant voir la trace en creux des cours d'eau circulant dans la plaine agrémentée de leur ripisylve caractéristique. Le paysage est ainsi modelé constituant une alternance de plaine et de creux.

Enfin, la séquence est caractérisée par le linéaire de l'A54 qui constitue un fond de scène vers l'Est

3 : « Caissargues hybride »

La troisième séquence est urbaine, marquée à l'Ouest par des habitations pavillonnaires, et à l'Est, par la zone d'activités Euro 2000, typique de ce genre d'urbanisation, constituée de grandes parcelles et de constructions de type « boites ».

Le paysage est plus fermé, les vues s'arrêtent à la lisière des premières constructions. Seuls quelques points de vue permettent d'échapper le regard vers l'intérieur des quartiers adjacents. Ces vues vers le centre de Caissargues donnent une dimension plus urbaine au site, caractérisé par la démesure de l'emprise.

Cette séquence se termine sur le rond-point du chemin des Canaux, chemin qui constitue un lien identitaire du secteur en reliant tous les villages du Sud de Nîmes entre eux. La route de Saint Gilles constitue également la fin de la première section de projet.

Le poumon dynamique







Le ruisseau de Mirmand

Le raidillon







Le rideau végétal de cyprès

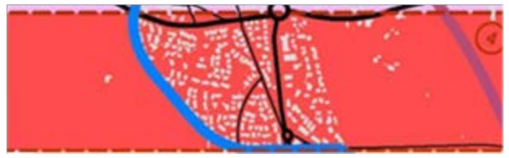
L'amorce du plateau de Campagne



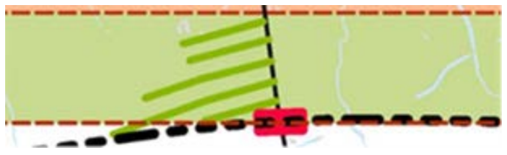




L'ouvrage sur la LGV







▸ 4 : Le poumon dynamique

La séquence suivante s'étend du chemin des Canaux jusqu'au ruisseau de Mirman, canalisé. Elle représente à l'échelle du tracé, une centralité à révéler pour la commune de Caissargues. Cette séquence surprend par son offre en espaces publics généreux, dilatation des espaces connexes à la RD42, qu'il s'agira de valoriser par un aménagement urbain et paysager pertinent. Cette sensation de « centralité » est accentuée par les usages en places (commerces de proximité).

▸ 5 : Le raidillon

Cette séquence est caractérisée par une pente marquée. Alors que le long du tracé, la topographique est relativement plane, sur cette séquence, on s'élève rapidement sur les coteaux du plateau de Campagne, en traversant les quartiers les plus récents de Caissargues, sans pour autant les voir clairement du fait des barrières visuelles, notamment du côté ouest de la voirie (talus généreux à la végétation dense et monotone). Cette séquence se termine avec la fin de l'urbanisation de la commune au droit du carré des Officiers avec en fond de scène le nouvel ouvrage de franchissement de la LGV.

▸ 6 : Le plateau de Campagne

Enfin, à l'extrémité Sud du tracé s'étend le Plateau de Campagne et ses alignements d'arbres caractéristiques en haies brise-vent. La vue vers le paysage identitaire du plateau de Campagne a été récemment modifiée par la construction de l'ouvrage de franchissement de la LGV, qui barre le paysage et perturbe la lecture de ce plateau.

Depuis la RD42, à la sortie du plateau de Campagne, des vues sur Nîmes et sur la tour Magne sont à noter. Et à l'inverse, depuis la Route de Saint-Gilles, en direction du plateau de Campagne, il est perçu les cimes des haies brise-vents de cyprès.

Dans la mesure du possible, les aménagements futurs ne devront pas obstruer ces vues, et devront au contraire les sublimer, les cadrer, les mettre en valeur.



Analyse du grand paysage : en arrivant depuis le plateau de Campagne, les haies de cyprès créent une sorte de rideau qui s'ouvre pour la scène qui s'affiche à l'arrière (vue sur la Tour Magne et la ville de Nîmes).





Figure 170 : Vues depuis la Route de Saint - Gilles et la RD42

4.5.2.1.2. Le paysage à l'échelle de la Route de Saint-Gilles et de la RD42

L'observation du grand paysage nous a permis de révéler les grandes séquences paysagères que l'extension Sud de la ligne T1 traversera.

A l'échelle de la route départementale, le paysage révèle d'autres caractéristiques, d'autres points d'accroche du regard, d'autres éléments de repère…

Il faut distinguer ces derniers en deux catégories : les éléments construits (ouvrages, fossés, murs, bâtis, …) et les éléments de la trame verte et bleue (arbres ou groupements d'arbres, cours d'eau…).

4.5.2.1.2.1. Eléments construits du paysage

Certains de ces éléments sont des éléments ponctuels, des points de repère dans le paysage permettant à l'usager de se situer précisément, de se construire sa propre carte mentale du trajet qu'il va effectuer. D'autres éléments sont continus sur la longueur du parcours, et participent à définir l'identité, le paysage de la voie. On notera :

- L'ouvrage d'art sous l'A54 (**1**) et les franchissements d'ouvrages sur le Vistre (**2**)
- Les monuments commémoratifs situés sur le parcours (un au rond-point des canaux, l'autre au rond-point Lattre-de-Tassigny). (**3**)
- Les fossés, parfois profonds et/ou bétonnés, et les talus qui encadrent la voie en quasi continu. Ces éléments renforcent l'aspect routier de la RD42 et sont peu compatibles, dans l'état actuel, avec l'image d'un boulevard urbain. Ces barrières physiques compliquent les liens entre la RD42 et les quartiers connexes. La possibilité de combler ces fossés, de les déplacer ou d'en permettre le franchissement doit être finement étudié, au regard notamment des problèmes hydrauliques du secteur. (**4/5**)
- La traversée du ruisseau de Mirman, canalisé. (**6**)
- Les murs maçonnés à l'arrière des parcelles, généralement non enduits, parfois doublés d'une haie et qui longent la voie sur des linéaires parfois importants, plaçant la RD42 dans une position de « voie arrière ». (**7/8**)
- Quelques bâtiments anciens sur la commune de Caissargues (**9**)
- L'architecture de la zone d'activités et les nombreux panneaux publicitaires qui l'accompagnent et jalonnent la départementale (**10/11**)
- L'antenne du « Carré des officiers », élément visible de loin (**12**)
- Le poste à l'entrée de la zone d'activités (**13**)
- Les lignes HT qui traversent la plaine agricole (**14**)

1

2

3

4


5

6

7

8

9


10

11


12

13

14

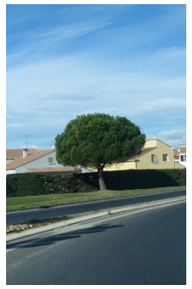

4.5.2.1.2.2. Trame verte et bleue

De la même manière que pour les éléments bâtis, les composants de la trame verte et bleue peuvent se distinguer en 2 catégories : les éléments ponctuels ou remarquables dans le paysage (arbres isolés ou alignements, cours d'eau…) ou les éléments qui donnent une ambiance, une identité à ce paysage.

Sans prétendre être exhaustif, les différents éléments qui composent la trame verte et bleue sont répertoriés ci-dessous.

Les arbres isolés

Quelques arbres seuls ponctuent le parcours à intervalles irréguliers. Ces arbres, plus ou moins qualitatifs, sont des points de repère dans l'espace (ils sont repérés sur la carte suivante). Témoins de l'histoire du site, il est souhaitable de les conserver selon leur état phytosanitaire.






Les alignements d'arbres

La voie est également rythmée par des alignements d'arbres, qui bordent la chaussée ou les chaussées adjacentes, qui longent les parcelles ou « comblent » des espaces laissés libres. Ils sont le support de la trame végétale du projet. Les haies brise-vents peuvent être rajoutées.






Il est à noter la présence de très beaux pins.

Les haies

Certains des murs en parpaings qui bordent l'espace public le long du tracé sont doublés d'une haie qui les camoufle. Mal entretenus, les arbres sont irréguliers, plantés à intervalles variables avec des interruptions, de hauteurs différentes, et dans des états variés, ils sont généralement à essence spécifique, restant vertes en hiver. Ces haies se retrouvent également sur les talus qui protègent les habitations des nuisances sonores au niveau du Mas St Jean et au niveau de la Granière. Elles recouvrent le talus mais sont peu esthétiques.




La végétation de ripisylve et les cours d'eau

Les cours d'eau qui traversent le projet sont accompagnés d'une végétation de milieu humide, apportant de la diversité à ce paysage. Ici l'eau n'est pas visible mais sa présence peut-être ainsi devinée et apporter de la variété à cet environnement.





La plaine agricole

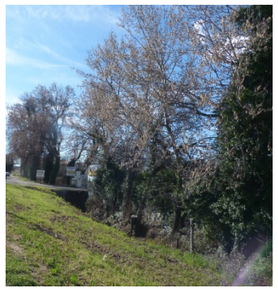
Que ce soit, à travers les amorces du plateau de Campagne ou plus directement par la vue sur les cultures maraîchères, les composantes du paysage rappellent régulièrement la présence de grandes surfaces agricoles aux alentours.





Les espaces en friches

D'anciens bosquets non entretenus, ou des espaces délaissés constituent autant de masse végétale qui donne un aspect routier au tracé actuel de la RD42.



La trame arborée dans les parcelles privées

L'impression de verdure sur le site vient en grande partie de nombreuses plantations, plus ou moins entretenues dans les jardins des particuliers. Certaines d'entre elles sont relativement imposantes. C'est le cas par exemple du bois du Mas de St Jean, classé en espace boisé classé, ou d'arbres isolés en bordure de l'emprise publique.

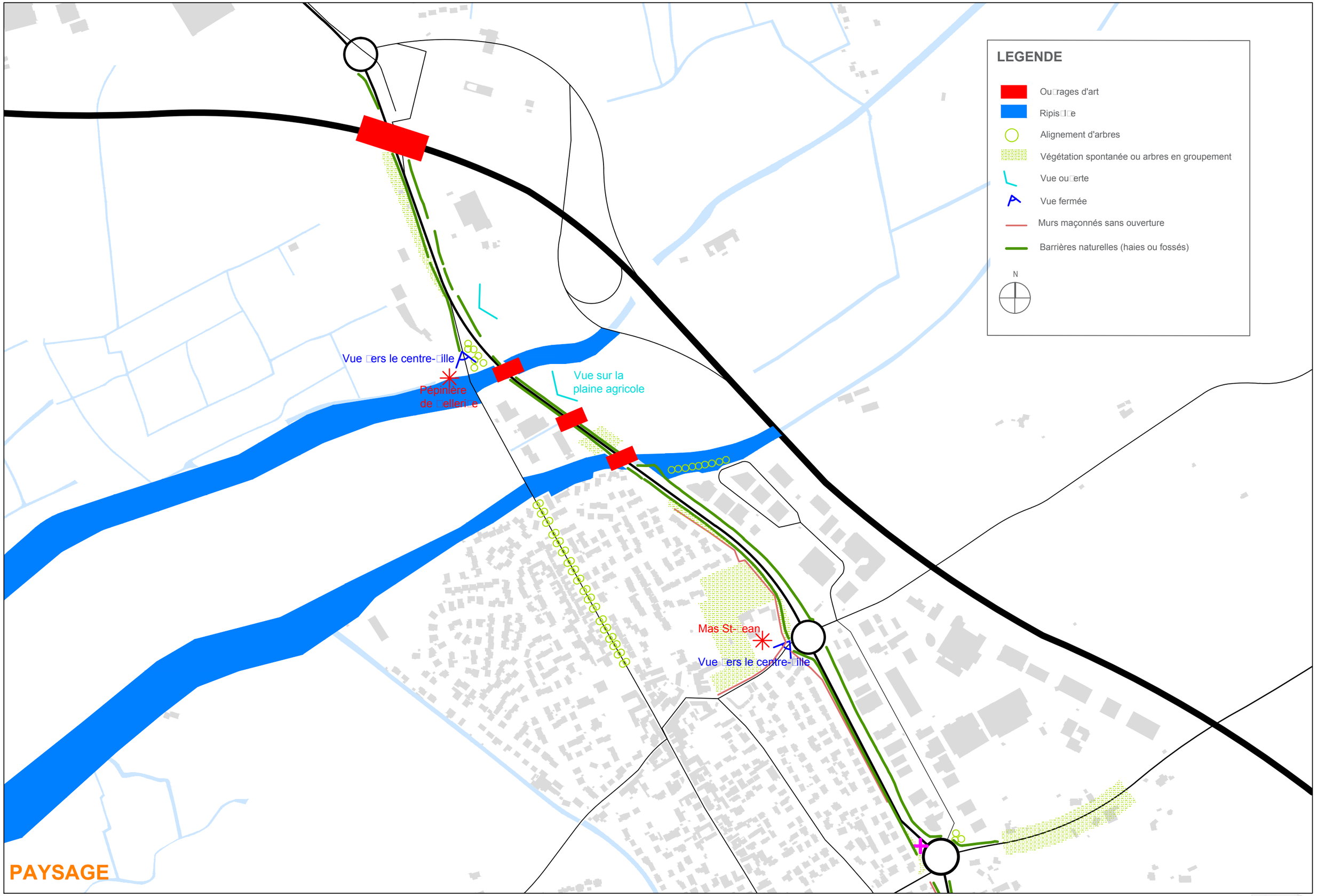


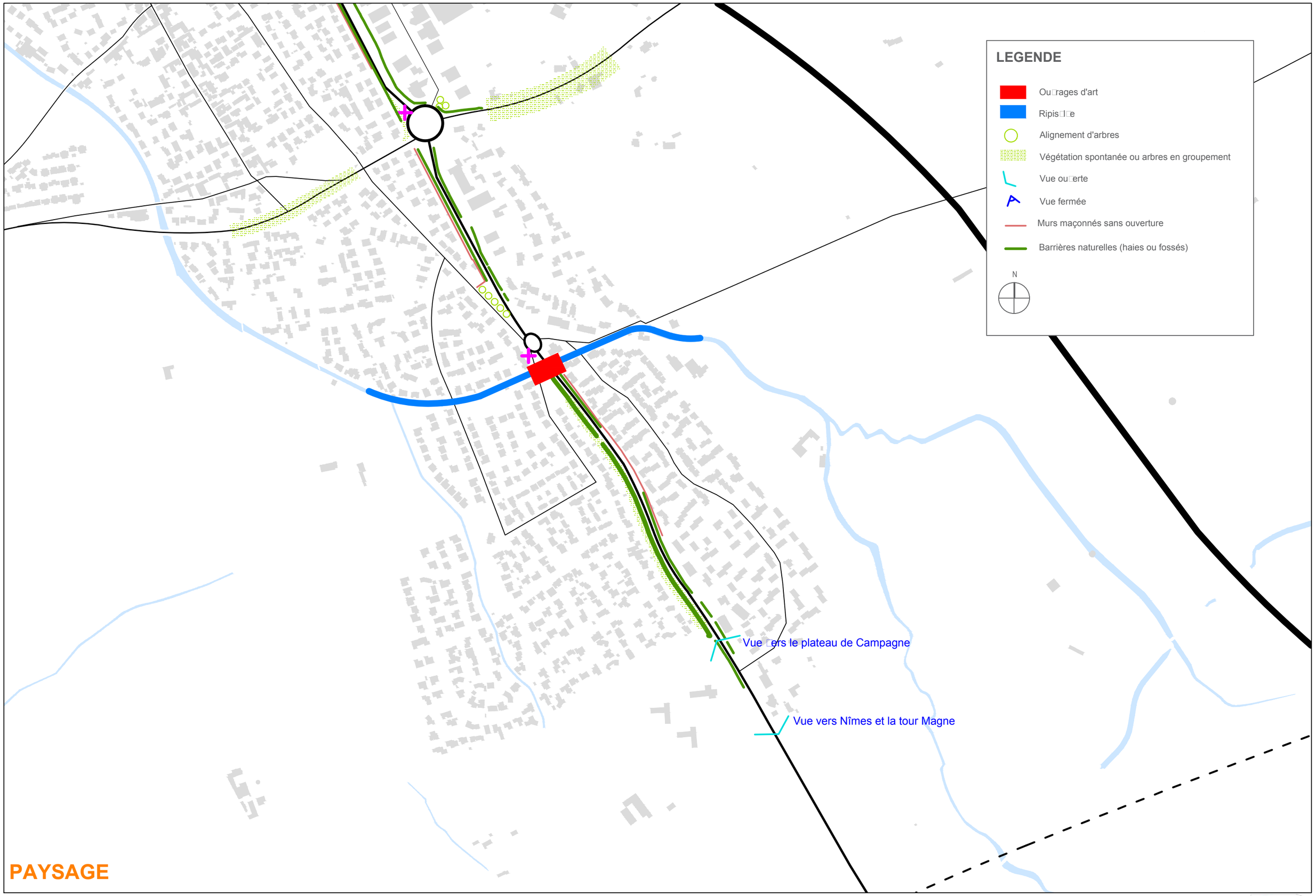

La trame végétale en limite du périmètre d'études

Dans la trame arborée du site, il est à noter la végétation en grands sujets perçue sur le chemin des Canaux, ou les alignements des voies perpendiculaires qui débouchent sur la Route de Saint-Gilles et la RD42.






LEGENDE
Ou□rages d'art
Ripis□□e
Alignement d'arbres
Végétation spontanée ou arbres en groupement
Vue ou□erte
Vue fermée
Murs maçonnés sans ouverture
Barrières naturelles (haies ou fossés)
N
Vue □ers le centre-□ille
Pépinière de □elleri□e
Vue sur la plaine agricole
Mas St□ean
Vue □ers le centre-□ille
PAYSAGE


LEGENDE
Ouvrages d'art
Ripisylve
Alignement d'arbres
Végétation spontanée ou arbres en groupement
Vue ouverte
Vue fermée
Murs maçonnés sans ouverture
Barrières naturelles (haies ou fossés)
N
Vue vers le plateau de Campagne
Vue vers Nîmes et la tour Magne

PAYSAGE

4.5.2.2. Typologie des quartiers traversés

Concernant l'analyse de la composition urbaine, cette dernière s'effectue sur une bande de 500m de part et d'autre de la Route de Saint Gilles et de la RD42. Cette limite de 500m correspond à l'échelle de marche acceptable du piéton. Cette bande de 500m est réduite si une barrière physique forte, telle que l'A54 coupe l'aire d'études.

4.5.2.2.1. Composition du tissu urbain

Le tracé de l'extension Sud de la ligne T1 longe des tissus urbains, hétérogènes, mais sans jamais clairement les traverser ou pénétrer à l'intérieur, ni réellement s'inscrire au cœur de la ville. La Route de Saint Gilles et de la RD42 semblent couper, séparer, longer différents secteurs, mais ne passent pas franchement au milieu d'un tissu urbain.

Elles filent dans Caissargues, avec une logique de « voie arrière », aucune façade de bâtiment n'est tournée vers la voie, hormis les bâtiments d'activités qui se servent de la Route de Saint Gilles et de la RD42 comme d'une vitrine commerciale.

Elle dispose d'une large emprise qui crée une coupure entre l'Est et l'Ouest de la ville, que ce soit au sein des espaces bâtis ou non.

4.5.2.2.2. Commerces et activités riveraines du projet

Les commerces et activités sont concentrés en quatre points :

- Au niveau de la zone Euro2000, qui concentre la quasi-totalité des commerces et services.
- Au rond-point Lattre-de-Tassigny, quelques commerces et services de proximité fonctionnant bien (boulangerie, restaurant, cabinet médical, fleuriste, coiffeur….) créent une petite centralité commerciale à l'échelle de Caissargues.
- Dans le parc du Triangle et plus au Nord, au débouché de l'A54, on retrouve également quelques activités mais mal structurées spatialement.
- Au niveau du centre-ville de Caissargues, se trouve également des commerces de proximité, rue Alphonse Daudet.





Tissu résidentiel : Hormis quelques petits logements collectifs, la majeure partie du tissu résidentiel est pavillonnaire. Le tissu est plus ou moins dense, et accueille ponctuellement quelques commerces. C'est le cas notamment à proximité du rond-point Lattre-de-Tassigny. Le tissu est en général bas, en niveau R+1. La quasi-totalité des maisons donnant sur la RD ouvrent leur façade principale sur l'autre voie. Depuis la RD, c'est surtout une suite de façades arrières, camouflées derrière des murs en parpaings.







Tissu de zones d'activités: le tissu est caractéristique des zones d'activités : larges espaces publics dédiées à la voiture, constructions « boîtes » centrées sur la parcelle. Un alignement est cependant respecté grâce au recul imposé aux constructions le long de l'axe de la RD. Les constructions sont hétérogènes en taille, couleur… Les façades arrières sont tournées vers la RD.




Tissu résiduel : urbanisation diffuse, mêlant habitations, activités, espaces en friche…





Espaces verts : parcs et terrains de sport de la commune. Les espaces de parc sont peu qualitatifs. Il s'agit principalement d'alignement d'arbres mais ils ne proposent pas d'espace de jeux ou de convivialité.





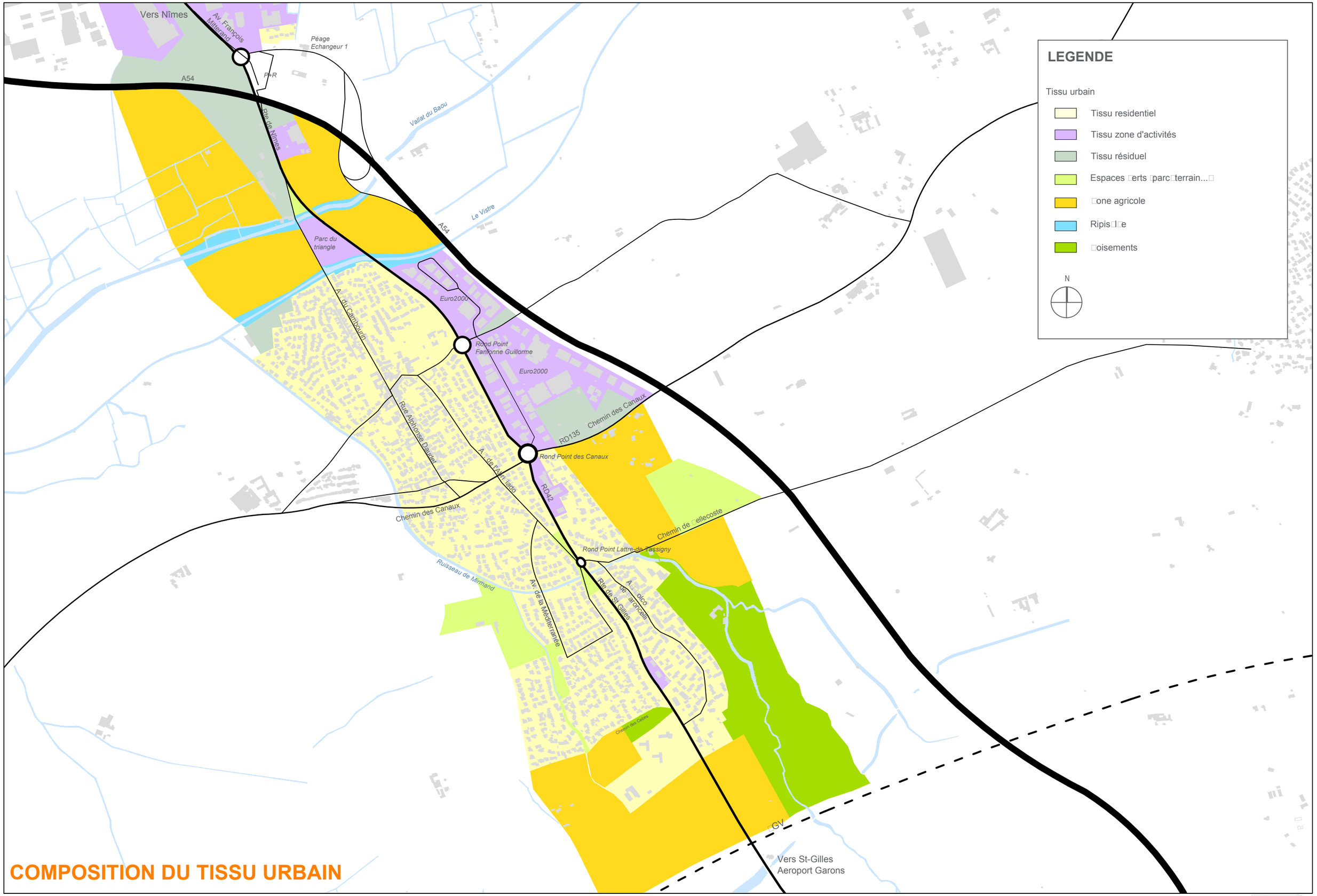
Espaces agricoles : principalement des cultures maraîchères sur de grands tènements.




Ripisylve : il s'agit des espaces autour des différents cours d'eau qui traversent le site.




Boisements : on notera principalement le bois de Signan au Sud de la commune de Caissargues



COMPOSITION DU TISSU URBAIN

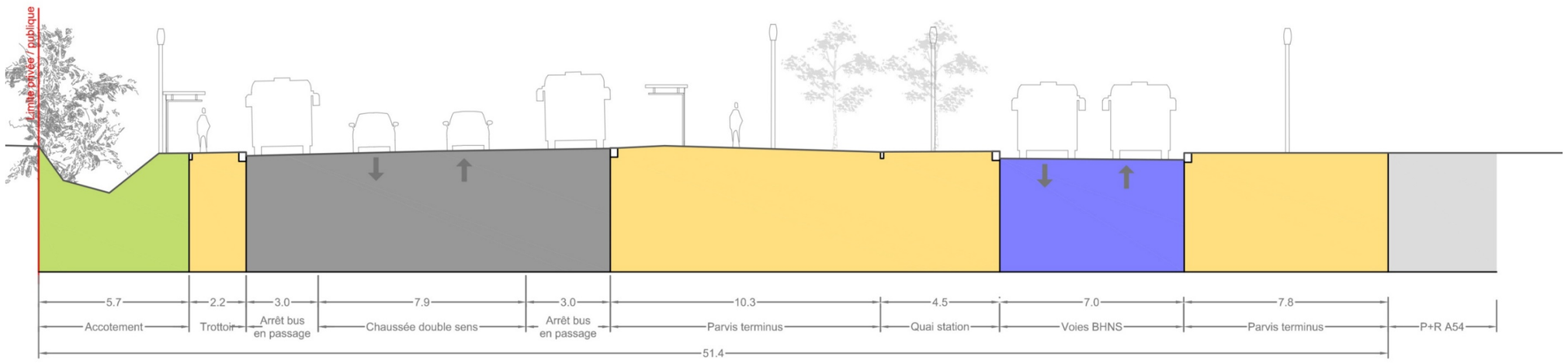
sce Aménagement & environnement
sce ateliersup+
nîmes métropole

4.5.2.3. Analyse des caractéristiques des séquences paysagères

4.5.2.3.1. Nîmes actif

L'urbanisation de la ville de Nîmes a pour limite Sud, l'A54.

Cette séquence est caractérisée par la présence du parc relais (P+R), du péage et du passage sous l'autoroute.



Coupe et photos sur la RD


Voie axiale de la ligne T1


Sortie d'un giratoire et station de la ligne T1


Parc relais du Terminus A 54 de la ligne T1


Station du Terminus A 54 de la ligne T1

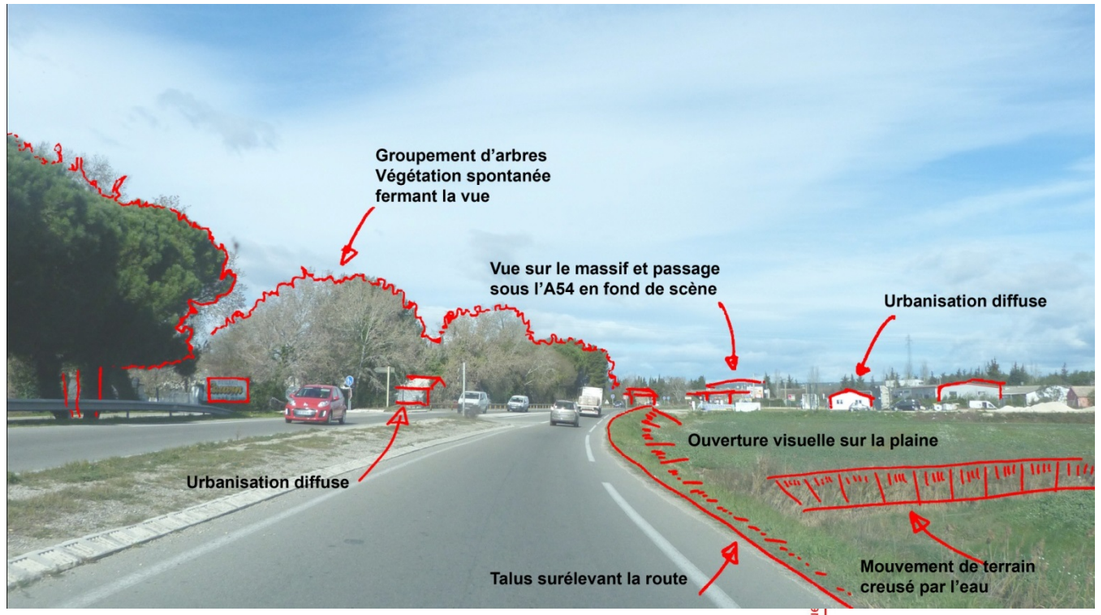

Station du Terminus A 54 de la ligne T1

4.5.2.3.2. La plaine agricole

Une fois le pont de l'A54 franchi, le même type de tissu se prolonge : végétation spontanée sur les talus, dans les fossés, avec quelques habitations et activités éparpillées.

Deux petites zones d'activités regroupant ensemble une cinquantaine d'emplois sur place sont construites de part et d'autre de la voie. Leurs contours sont nets, mais elles sont peu qualitatives dans leurs compositions ou espaces d'accueil des visiteurs.

Plus on avance vers le sud, plus le paysage devient maraîcher. Au droit des deux bras du Vistre, une végétation humide reprend le dessus, à base de roseaux, peupliers...



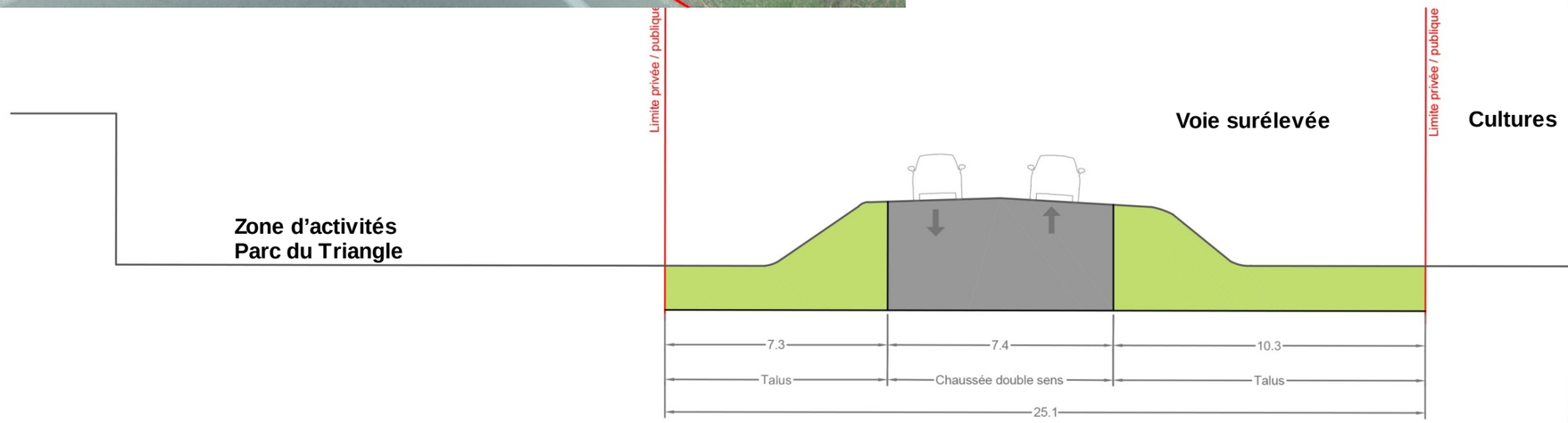


Figure 173 : Coupe et photos sur la RD au cœur de la plaine agricole

- Largeur de la voie : env. 7.5m
- Largeur de l'emprise : env. 25m
- Points durs : passage sous l'A54, traversées du Vistre et Valat de Baou


Route de Saint Gilles traversant la plaine agricole

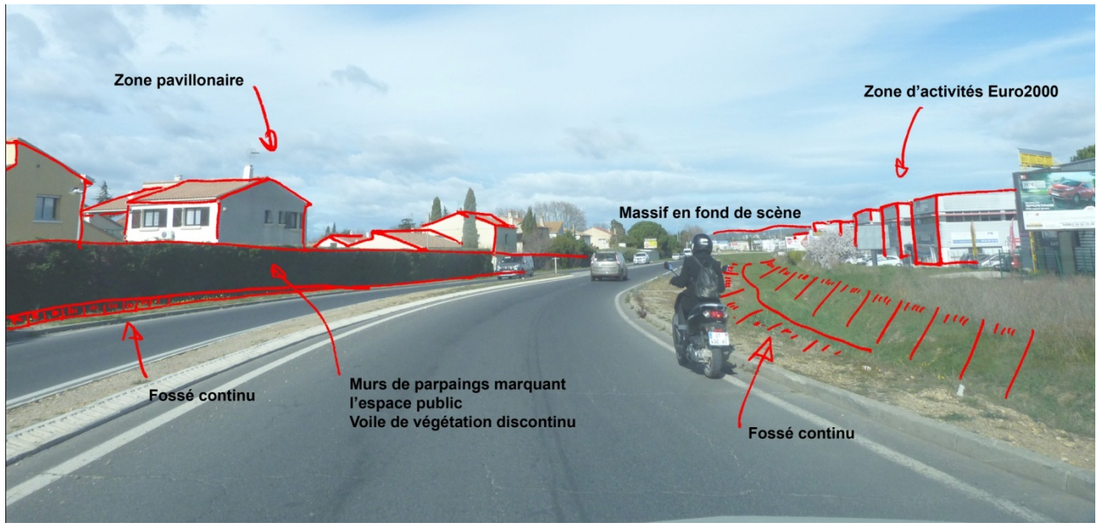

Route de Saint Gilles traversant la plaine agricole


Route de Saint Gilles au niveau de la ZA du Parc du Triangle


Vieux Vistre


Parcelles agricoles aux abords de la Route de Saint Gilles

4.5.2.3.3. Caissargues hybride



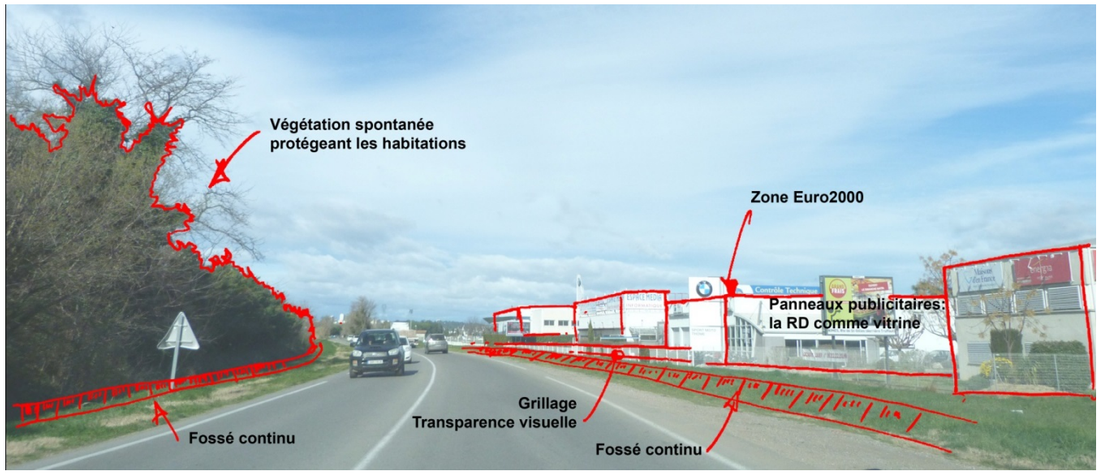
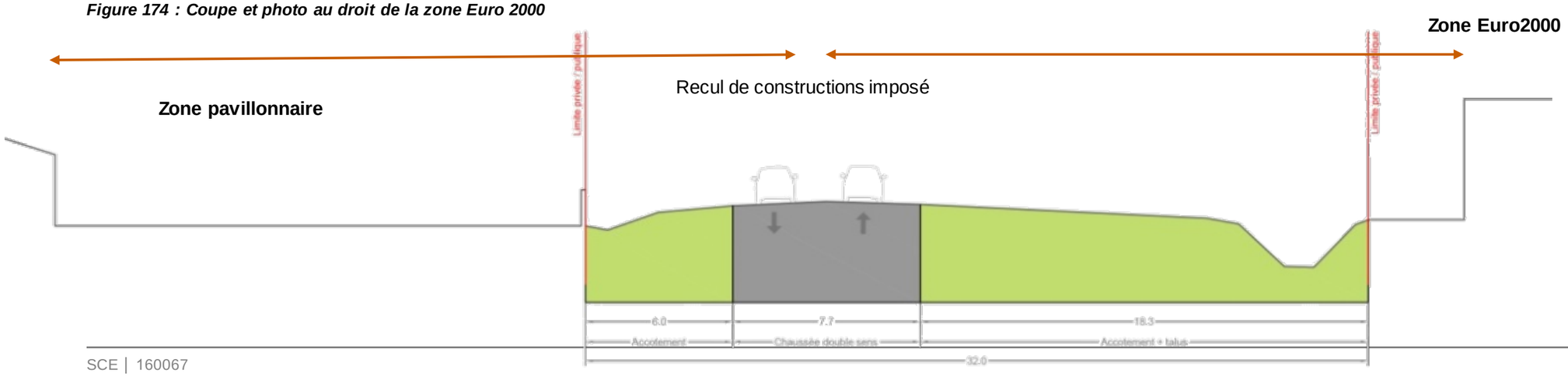


Figure 174 : Coupe et photo au droit de la zone Euro 2000

Sur cette séquence, à l'Ouest de la RD, on trouve un vaste secteur résidentiel, composé de maisons individuelles. L'accès à ce secteur résidentiel se fait principalement par la rue du Labadou, au niveau du rond-point Fanfonne Guillorme ou au Sud par le chemin des Canaux. Depuis la RD, le quartier est peu accessible. Ces voies permettent de rejoindre également à l'Est le centre ancien de Caissargues. Depuis la RD, on perçoit principalement des murs d'arrière de parcelles, parfois camouflés par la végétation.

A l'Est de la RD, s'étend la zone d'activités Euro2000. Elle est constituée de constructions aux formes géométriques simples avec des matériaux, couleurs très hétérogènes. De la même manière que les habitations situées à l'ouest, ces activités ne sont pas accessibles directement via la RD, mais par des voies parallèles.

- Largeur de la voie : env. 7.5m
- Largeur de l'emprise : env. 25m
- Points durs : giratoire Fanfonne Guillorme et du chemin des Canaux



Les abords de la Route de Saint Gilles



Les abords de la Route de Saint Gilles



Les abords de la Route de Saint Gilles



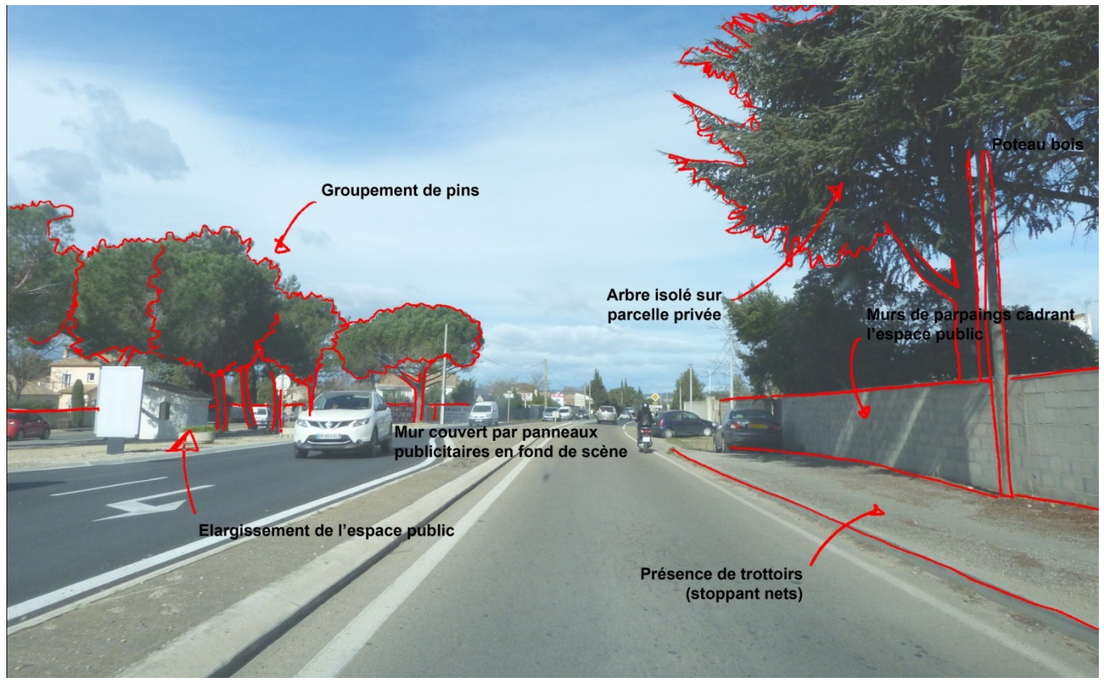


Les abords de la Route de Saint Gilles



4.5.2.3.4. Le poumon dynamique

Entre le rond-point des Canaux et le rond-point Lattre-de-Tassigny, on trouve un tissu majoritairement pavillonnaire accueillant quelques commerces et équipements, organisés autour d'espaces publics plus urbains (présence de trottoirs, bordures, arbres ordonnés...)



- Largeur de la voie : env. 13m avec terre-plein
- Largeur de l'emprise : env. 46m englobant la rue de l'Abrivado
- Points durs : passage du ruisseau de Mirman


Les abords de la RD42


Les abords de la RD42


La traversée du Mirman


Les abords de la RD42

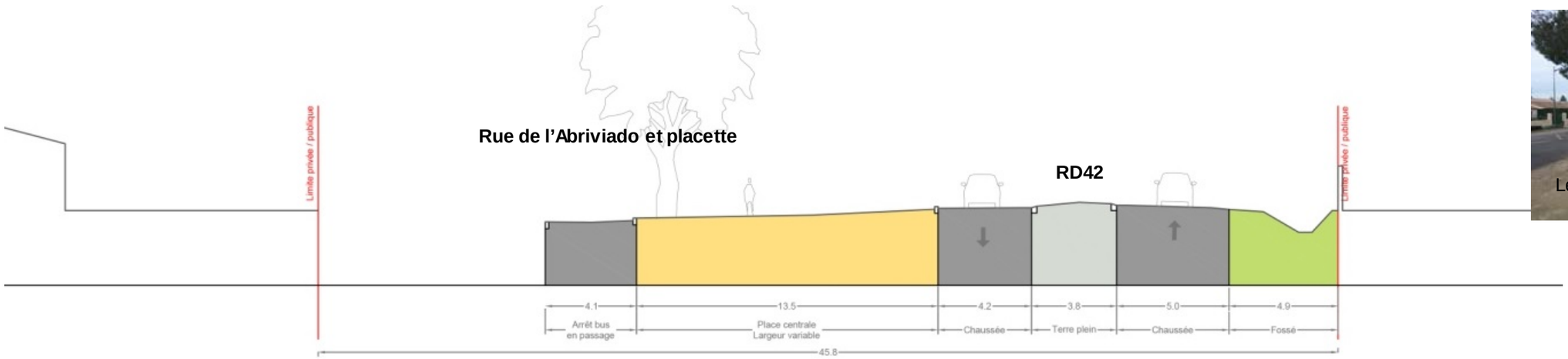
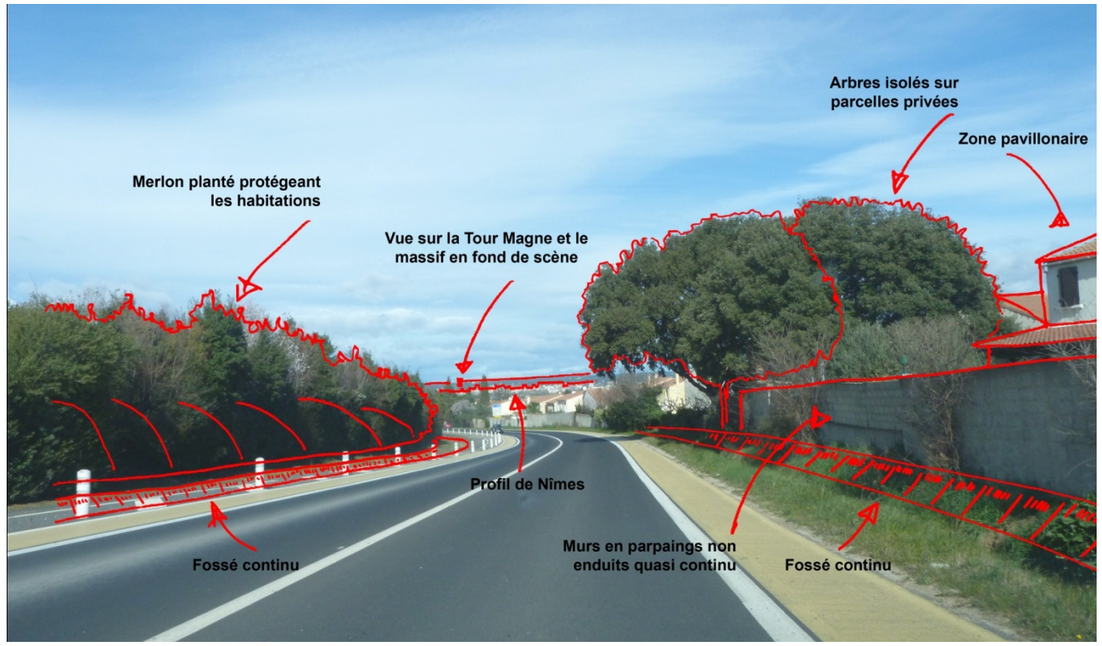
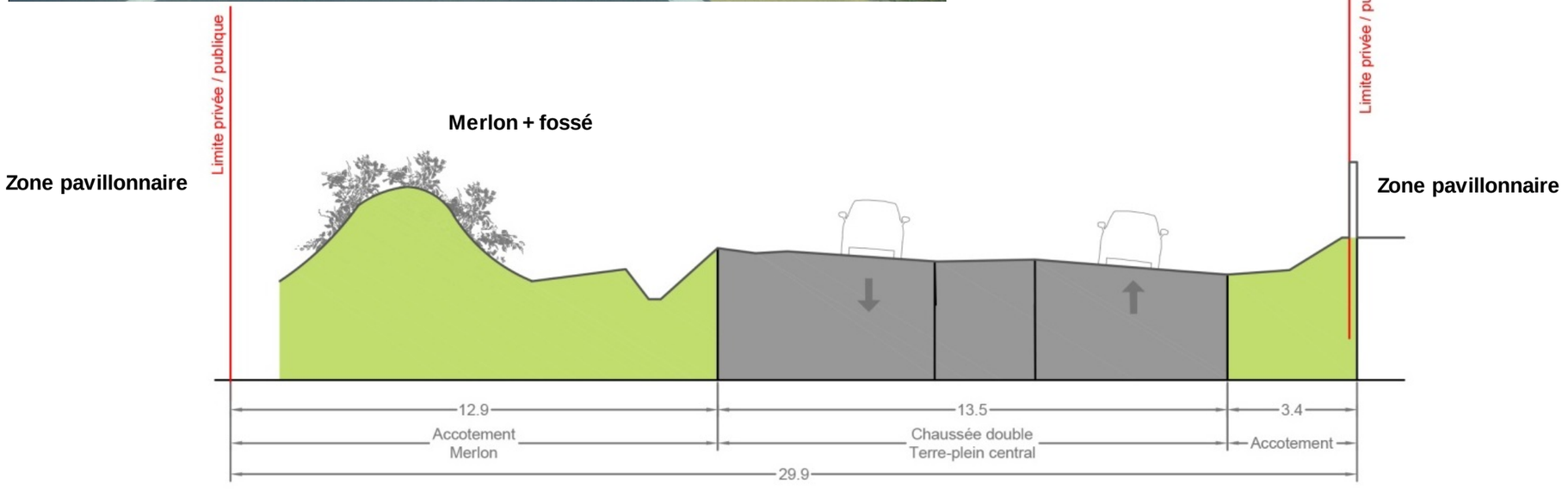


Figure 175 : Coupe et photo de la centralité de Caissargues le long de la RD

4.5.2.3.5. Le « raidillon »

A la sortie du rond-point Lattre-de-Tassigny, la RD s'élève vers le plateau de Campagne, encadrée par un fossé à l'Est, et un fossé doublé d'un merlon planté de haies à l'Ouest pour atténuer le bruit de la circulation vers les quartiers résidentiels de part et d'autre de la voie. Des murs en moellons marquent clairement la limite sur la RD.





- Largeur de la voie : env. 13.5m avec terre-plein
- Largeur de l'emprise : env. 30m
- Points durs : Entrée parc relais terminus éventuel









Figure 176 : Coupe et photo sur la route de Saint Gilles à la sortie de Caissargues

4.5.2.3.6. Le plateau de Campagne

Le plateau de Campagne débute à la séquence suivante.

Plateau agricole, situé sur le massif des Costières, il surplombe la plaine à 80m d'altitude. C'est un espace majoritairement tourné vers l'agriculture, notamment la vigne et les cultures maraîchères. Il est caractérisé par la présence de grandes haies de cyprès qui cassent le mistral et rythment le paysage.

C'est un paysage bien connu des habitants de la métropole nîmoise.

Depuis la RD, il présente une succession de rideaux végétaux qui ouvrent la vue vers Nîmes.

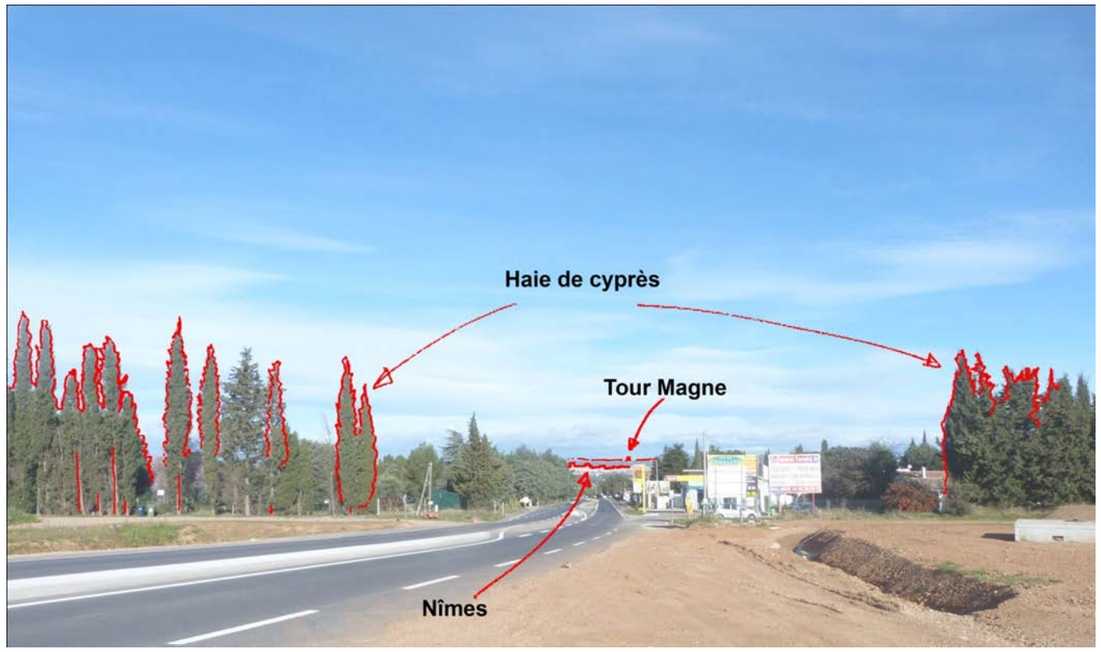


Figure 177 : Photos sur le rideau végétal au terminus de l'extension de la ligne T1









La Route de Saint-Gilles et la RD42 présentent une configuration très « routière ».
Les éléments paysagers les plus intéressants sont les arbres présents le long de la voie.
L'enjeu est considéré comme moyen.

4.6. Synthèse des enjeux de l'état actuel et évolution

Une synthèse des enjeux est réalisée et pour chaque thème étudié il est analysé l'évolution probable de l'état actuel de l'environnement en l'absence du projet Il s'agit du « scénario de réféfence » visé par l'article R. 122-5 du code de l'environnement.

L'état initial de l'environnement constitue à la fois une description des aspects pertinents de l'environnement et une description des facteurs mentionnés au III de l'article L.122-1 du CE.

Pour les différents thèmes étudiés, une évaluation des enjeux est réalisée. L'enjeu représente pour une portion du territoire, compte-tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, … L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet.

Pour chaque thématique, quatre classes d'enjeux sont définies :

Enjeu nul	**Absence de valeur ou de préoccupation sur le territoire**
Enjeu faible	**Existence d'une valeur du territoire et/ou d'une préoccupation telles que la réalisation d'un projet est sans risque de dégradation de la valeur et d'augmentation de la préoccupation**
Enjeu moyen	**Existence d'une valeur du territoire et/ou de préoccupation telles que la réalisation d'un projet risque la dégradation partielle de la valeur et/ou l'augmentation moyenne de la préoccupation**
Enjeu fort	**Existence d'une valeur du territoire et/ou de préoccupation telles que la réalisation d'un projet risque la perte totale de la valeur et/ou l'augmentation forte de la préoccupation**

Le tableau présente le niveau d'enjeu des enjeux identifiés dans chaque thème, et l'évolution probable de l'environnement dans les années à venir, en l'absence de réalisation du projet. Cette évolution n'est décrite que pour les aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement (cf. art. R122-5-II-3°), à savoir ceux pour lesquels le niveau d'enjeu n'est pas nul. Elle est basée sur les informations disponibles à ce jour. L'évolution de l'environnement avec la mise en œuvre du projet correspond à l'analyse faite au chapitre suivant « analyse des incidences du projet sur l'environnement.

Thèmes analysés	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu	Evolution probable de l'état actuel de l'environnement en l'absence du projet
La population et la santé humaine			
Données socio-économiques	Augmentation démographique en cours sur Caissargues en lien avec l'objectif de production d'environ 41 logements par an sur la durée du PLH 2013-2018. De nombreux emplois sont concentrés sur Caissargues (2 100 emplois), dont 800	**Enjeu moyen**	En l'absence du projet, beaucoup moins de personnes viendront s'installer sur Caissargues. En effet, certains programmes sont liés à la
	directement desservies par la Route de Saint-Gilles et la RD42 (zone d'activité Euro 2000 et Parc du Triangle).		mise en place de l'extension Sud de la ligne T1
Occupation du sol	Le projet s'inscrit dans les emprises de la Route de Saint Gilles et la RD42, dans un tissu urbain. Sur les bords de la Route de Saint-Gilles – RD42, occupation des sols variée de type urbaine et péri-urbaine. Présence d'espaces résidentiels, d'activités, de commerces et de terres agricoles. Présence également de bâtiments, d'accès riverains et de jardins privatifs.	**Enjeu faible**	En l'absence de la réalisation du projet, le territoire au sein de l'emprise du projet ne subira pas à priori de modifications significatives
Equipements publics, commerces et activités	De nombreuses activités sont concentrées à Caissargues (commerces de proximité, zone d'activités Euro 2000), et dans la plaine agricole de Nîmes autour de la Route de Saint Gilles (zone d'activités du Parc du Triangle). La RD42 dessert l'ancien carré des officiers de la Base Aéronautique Navale (Ban) de Nîmes Garons dont la reconversion est prévue pour l'accueil des jeunes (16 à 25 ans) effectuant La journée défense et citoyenneté (JDC).	**Enjeu moyen**	En l'absence de la réalisation du projet, il n'y aura pas de desserte améliorée par les transports en communs, pas de stationnements supplémentaires, et pas de mise en place de voie dédiée aux modes actifs.
Agriculture	Quelques parcelles agricoles localisées en bordure de la Route de Saint Gilles (cultures annuelles). Leur accès s'établit par la Route de Saint-Gilles.	**Enjeu moyen**	En l'absence de la réalisation du projet, les parcelles agricoles ne seront pas réduites
Tourisme et loisirs	Pas d'équipement et de voie dédiée aux piétons et aux vélos Volonté d'étendre et de favoriser les modes actifs et de relier Nîmes et les communes de l'agglomération	**Enjeu moyen**	En l'absence du projet, pas de voie dédiée aux piétons et aux vélos, pas de liason en mode actifs entre Caissargues et Nîmes
Documents de planification urbaine	Pas d'espace boisé classé, ni d'autres éléments particuliers inscrits sur les documents d'urbanisme. Pas d'emplacement réservé. Pas de servitude contraignante pour le projet. Certaines parcelles longeant la Route de Saint Gilles sont en zone agricole	**Enjeu moyen**	En absence de projet aucun changement de zonage et de règlement du PLU.
Projets en cours	Objectif de production de logements de plus de 40 logements par an sur	**Enjeu moyen**	En absence de projet aucune mutation

Thèmes analysés	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu	Evolution probable de l'état actuel de l'environnement en l'absence du projet
	Caissargues sur la durée du PLH 2013-2018. Pas d'opération d'aménagement en cours sur le secteur concerné par le tracé de l'extension Sud de la ligne T1.		(restructuration de la zone d'activité, restructuration de la place De Lattre, densification des abords de route de Saint Gilles et de la RD42) ne sera réalisée.
Déplacements	Les échanges entre Nîmes et la zone de Caissargues (englobant les communes de Caissargues – Garons et Bouillargues) représentent plus de 20 000 déplacements quotidiens (dont 750 Caissarguais travaillant à Nîmes et 338 faisant le mouvement inverse, soit plus de 1 000 au total). La part des déplacements réalisés en voiture est largement majoritaire. Les transports collectifs ne représentent que 2,5% des déplacements sur Caissargues. Le réseau viaire du secteur d'étude est organisé autour deux routes structurantes : ▸ L'axe Route de Saint-Gilles – RD42, ▸ La RD135 ou chemin des Canaux, Les trafics sont élevés sur ces deux artères majeures du lundi au samedi, avec plus de 20 000 v./j. dans les deux sens confondus sur les tronçons les plus utilisés. Un trafic poids lourds très élevé sur la RD135, approchant 2 000 v./j. L'armature départementale est congestionnée en période de pointe, en particulier sur les ronds-points de la 1ère Division Française Libre et des Canaux, qui ne disposent plus de réserve de capacité. L'accidentologie est marquée à l'approche du rond-point de la 1ère Division Française Libre. Le long de la Route de Saint Gilles et de la RD42, les espaces dédiés aux modes actifs (piétons / cycles) sont peu nombreux et s'interrompent. Deux lignes périurbaines desservent directement Caissargues : lignes 41 (Nîmes – Garons) et 42 (Nîmes – St Gilles), en empruntant la Route de Saint-Gilles et la RD42. Trois services scolaires gérés par Nîmes Métropole desservent actuellement Caissargues : Tempo 217 (desservant le collège de Bouillargues), Tempo 218 (desservant les établissements du centre de Nîmes) et Tempo 219 (sens retour uniquement jusqu'à St Gilles). Peu de places de stationnement le long de l'axe Route de Saint-Gilles – RD42 et au niveau des jonctions adjacentes. Au niveau du terminus existant de la ligne T1, le parc relais P+R A54 est doté de 224 places. Le taux d'occupation maximum enregistré est de 93%.	**Enjeu fort**	En l'absence de la réalisation du projet, il n'y aura pas de projet d'aménagement prévu pour faciliter les dessertes. L'évolution du nombre de véhicules continuera à augmenter. La saturation de la route de Saint Gilles et de la RD42 ne sera pas enrayée. En l'absence de la réalisation du projet, il n'y aura pas de stationnement supplémentaire. En l'absence de la réalisation du projet, le réseau du mode actif ne devrait pas se développer dans le secteur.
Bruit	La Route de Saint-Gilles et la RD42 supportent un trafic conséquent qui génère des nuisances sonores. Plusieurs habitations sont identifiées en point noir bruit par le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE).	**Enjeu fort**	En l'absence de la réalisation du projet, le trafic génèrera toujours des nuisances sonores
Vibrations	La RD 135 est soumise à une circulation importante de poids lourds. Le trafic poids-lourds peut générer des vibrations en fonction de l'irrégularité de la chaussée. Ces ondes s'atténuent avec la distance.	**Enjeu moyen**	En l'absence de la réalisation du projet, le trafic poids lourds générera toujours des vibrations.
Risques technologiques	Pas de risque industriel, ni nucléaire. Risque de transport de matières dangereuses sur la RD42 et la route de Saint Gilles	**Enjeu moyen**	Le risque accidentogène est marqué au rond-point de la sortie de l'A54. En l'absence du projet, le risque accidentogène aggravant le risque de transport de matières dangereuses sera le même
Le milieu naturel			
Habitat	Les habitats naturels sont pour la plupart anthropisés et ne présentent pas d'enjeux majeurs. Seuls deux d'entre eux, les Cours d'eau permanents à débit régulier et les Chênaies à Quercus ilex représentent un enjeu	**Enjeu faible**	En l'absence de la réalisation du projet, ces habitats naturels seront toujours présents mais avec le risque d'un développement croissant des espèces invasives déjà présentes sur le site
Flore	Aucune espèce présentant un enjeu local de conservation notable n'a été avérée au sein de la zone d'étude.	**Enjeu faible**	

Thèmes analysés	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu	Evolution probable de l'état actuel de l'environnement en l'absence du projet
Faune	La forte anthropisation est peu favorable à un cortège entomologique diversifié. Les cours d'eau du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine sont peu attractifs pour le cortège batrachologique local en raison du courant relativement important et de la présence de poissons (risque de prédation). Deux espèces communes de reptiles à enjeu local de conservation faible et particulièrement anthopophiles ont été contactées au sein de la zone d'étude. Il s'agit de la Tarente de Maurétanie et du Lézard des murailles, deux espèces abondantes au niveau des zones de bâti. La faible naturalité des habitats, liée à une pression anthropique forte, se traduit par la présence d'un cortège d'oiseaux communs, caractérisé par de faibles exigences écologiques. Pour les mammifères, il est noté la présence : ▶ D'un cortège d'au moins 10 espèces de chiroptères au sein de la zone d'étude dont une espèce à enjeu très fort (Minioptère de Schreibers). Pas de gîte identifié sur la Route de Saint-Gilles et la RD42. Uniquement des zones de transit et de chasse. ▶ Du Castor d'Eurasie (enjeu modéré) a été constatée au sein du Vistre. La section du cours d'eau au droit de la zone d'étude est plutôt exploitée en transit. Aucun habitat d'alimentation ou de reproduction n'est présent. ▶ De quatre espèces terrestres à enjeu faible dont l'une est protégée (Ecureuil roux).	**Enjeu moyen**	En l'absence de la réalisation du projet, les enjeux liés à la faune n'augmenteront pas, le site étant fortement urbanisé
Natura 2000	Présence d'un site Natura 2000 à proximité (300 m), quelques habitats de friches de la zone d'étude peuvent être fréquentés de façon ponctuelle par les espèces répertoriées	**Enjeu moyen**	En l'absence de la réalisation du projet, les quelques habitats de friches pourront être fréquentés de façon ponctuelle par ces espèces

Thèmes analysés	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu	Evolution probable de l'état actuel de l'environnement en l'absence du projet
Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat			
Facteurs climatiques	Climat de type méditerranéen, caractérisé par un été chaud et sec, un hiver doux, un fort ensoleillement et un régime pluviométrique très irrégulier, marqué par une forte sècheresse estivale et des précipitations importantes, parfois violentes en automne et au printemps. Le Schéma Régional Climat Air Energie fixe l'objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 d'environ 34% en 2020 et 64% en 2050	**Enjeu moyen**	Le climat sera toujours de type méditerranéen. Cependant selon Météo-France, quel que soit le scénario d'émissions de gaz à effet de serre, les températures moyennes annuelles continueront à augmenter au cours du XXIème siècle. Selon le scénario le plus pessimiste (sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100.
Qualité de l'Air	Dépassement des seuils réglementaires constaté ; NO2 à proximité du trafic routier (A9, A54, N106…), PM10 et PM2,5, localement, sur des zones peu ou pas habitées, et l'ozone. Actions relatives au transport pour inciter à la diminution de la voiture individuelle dans le Plan de Protection de l'Atmosphère	**Enjeu moyen**	En l'absence du projet, il n'y aura pas de diminution de la voiture individuelle, et des dépassements de seuils seront probablement encore constatés.
Géologie et sols pollués	Sous-sol constitué essentiellement de matériaux alluvionnaires. Aucune présence connue de sites dont les sols et les sous-sols sont pollués ou potentiellement pollués	**Enjeu moyen**	Les composantes géologiques du sous-sol ne seront pas modifiées avec ou sans le projet.
Relief	Relief assez plat. La pente de la Route de Saint-Gilles et de la RD42 est de 0.9%	**Enjeu faible**	En l'absence de la réalisation du projet, le relief ne sera pas modifié.
Eau	Le projet intercepte trois cours d'eau (le Vieux Vistre, le Vistre de la Fontaine et le Mirman) ainsi que le fossé de Saint Gilles. Toutes les eaux rejoignent le Vistre. Le débit d'étiage est très faible, ce qui rend le Vistre extrêmement vulnérable aux apports polluants. La qualité physico---chimique des eaux du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine est mauvaise. Le seul usage est la pratique de la pêche sur le Vistre.	**Enjeu moyen**	En l'absence de la réalisation du projet, l'assainissement des eaux pluviales sur le site restera en l'état. La qualité des eaux souterraines devrait perdurer.

Thèmes analysés	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu	Evolution probable de l'état actuel de l'environnement en l'absence du projet
	Présence de nappes souterraines à préserver pour l'alimentation en eau potable. Ces nappes sont très vulnérables aux pollutions diffuses et accidentelles. Deux champs captants sont présents sur la commune de Caissargues ; le champ captant de la Careirrasse et le champ captant de la Base Aéro Navale dont une partie du projet (parc relais des Canaux) se situe dans le périmètre de protection rapprochée.		
Risques naturels	Le seul risque naturel recensé est le risque inondation : présence de zones inondables dans la zone d'étude. Existence d'un PPRI sur Nîmes et d'un PPRI sur Caissargues et prescriptions de ces PPRI à respecter. La Route de Saint Gilles n'est pas submergée par les crues du Vistre au Sud de l'autoroute, mais est inondée par la crue centennale en rive droite, dans le secteur du giratoire du péage de l'autoroute. Les conditions de débordements du ruisseau de Mirman ne doivent pas être modifier sous peine de modification des emprises inondées.	**Enjeu fort**	En l'absence du projet, les conditions de submersions devraient rester en l'état.
Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage			
Situation foncière	La Route de Saint-Gilles et la RD42 possèdent une emprise assez large. La route est encadrée essentiellement par des parcelles privées.	**Enjeu moyen**	En l'absence du projet, il n'y aurait pas d'acquisition de parcelles
Biens matériels	L'état de la chaussée de la Route de Saint-Gilles et de la RD42, est assez dégradé par endroit. Présence des réseaux habituels d'assainissement d'eaux, de distribution de gaz, d'électricité, de téléphone, d'eau potable, sous les voies. La collecte des eaux pluviales se fait par des fossés situés de part et d'autre de la Route de Saint-Gilles et la RD42. Les fossés sont plus ou moins profonds en fonction des secteurs. En partie nord, l'écoulement des eaux pluviales se fait directement vers les terres agricoles.	**Enjeu moyen**	En l'absence du projet, les différents réseaux resteraient en l'état.
	Présence de sources lumineuses localisées essentiellement en zone agglomérée. Zone d'étude non localisée dans un espace sensible.		
Patrimoine culturel	Présence de sites archéologiques connus sur Caissargues mais pas sur la Route de Saint-Gilles ni sur la RD42. Pas de site classé et inscrit, ni de monument historique protégé.	**Enjeu faible**	En l'absence de la réalisation du projet, aucune demande auprès de la DRAC pour instruction et prescriptions archéologiques éventuelles n'aurait été sollicitée.
Paysage	La Route de Saint-Gilles et la RD42 présentent une configuration très « routière ». Les éléments paysagers les plus intéressants sont les arbres présents le long de la route.	**Enjeu moyen**	En l'absence de la réalisation du projet, le contexte paysager n'évoluera pas de façon significative au niveau de l'entrée Nord de Caissargues mais devrait évoluer de façon moindre avec le carré des Officiers au Sud de Caissargues.

5. ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.1. Cadre méthodologique : analyse des incidences

Ce chapitre a pour objectif de présenter les incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement. Il répond, en ce sens, au décret du 11 août 2016 codifié (article R122-5-5° du code de l'environnement).

Toutes les incidences du projet sont analysées ci-après. Elles sont hiérarchisées de la manière suivante :

- Incidences positives, négatives ou (neutres pour les incidences nulles),
- Incidences permanentes ou temporaires.

Le degré de chaque incidence est hiérarchisé selon 4 niveaux :

Incidence nul	**Absence d'incidence de la part du projet :** • **Pas de perte, de création ou d'évolution de valeur,** • **Pas de suppression, de création ou d'évolution d'une préoccupation.**
Incidence faible	**Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :** • **Une perte partielle et faible de valeur,** • **La création d'une valeur faible ou l'accroissement faible de valeur,** • **Une faible diminution ou une faible augmentation d'une préoccupation**
Incidence moyenne	**Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :** • **Une perte partielle et moyenne de valeur,** • **La création d'une valeur moyenne ou l'accroissement moyen d'une valeur,** • **Une diminution moyenne ou augmentation moyenne d'une préoccupation**
Incidence forte	**Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :** • **Une perte totale de valeur,** • **La création d'une valeur forte ou l'accroissement fort d'une valeur,** • **La création d'une préoccupation,** • **La disparition totale d'une préoccupation,** • **Une forte augmentation d'une préoccupation.**

5.2. Les incidences spécifiques imputables à la phase de travaux

5.2.1. Préambule

La réalisation des aménagements nécessaires à la mise en place de l'extension Sud de la ligne T1 va entraîner inévitablement des perturbations sur le fonctionnement urbain des secteurs concernés (aspects circulations et déplacements en général).

Il est à noter que les impacts des travaux du projet sont de la même ampleur et de même nature que ceux d'un chantier habituel de réfection et de rénovation de voirie que tout citadin a l'habitude de voir, connaître et vivre chaque année au sein des quartiers et des villes.

Ils peuvent se traduire notamment par :

- Des déviations et des interruptions momentanées de la circulation routière,
- Des interruptions de réseaux,
- Des modifications et allongements de parcours pour les utilisateurs de l'espace public (riverains notamment),
- Des restrictions de stationnement,
- Des nuisances acoustiques,
- Des envols de poussières,
- Des risques de pollution accidentelle (déversement de produits dangereux, évacuation de fines lors de grosses intempérie)
- Des modifications/allongements de parcours pour les utilisateurs des lignes de bus et de cars.

Il est à noter qu'aucune démolition de bâti n'est prévu.

5.2.1.1. Planning global des travaux

Le planning directeur de cette opération indique un démarrage des travaux fin 2018 pour une mise en service de cette extension Sud de la Ligne T1 mi-décembre 2019.

La durée effective des travaux sera de 11 mois, hors période de préparation en novembre/décembre 2018 et hors période d'essais et de marche à blanc mi-novembre/mi-décembre 2019. Les principes d'organisation des différentes phases des travaux visent à assurer leur bon déroulement tout en réduisant au maximum leur durée totale et par conséquent le coût du chantier et les impacts.

5.2.1.2. Déroulement des travaux

Le linéaire de cette extension, d'environ 3.2 kilomètres, offre l'opportunité d'un découpage de ces travaux par tronçons géographiques avec pour avantages de :

- Permettre plusieurs fronts de travaux en simultané
- Réduire par entreprise le volume mensuel lissé de travaux à réaliser.

Suivant ces considérations, un découpage géographique en deux tronçons est mis en place. Les deux tronçons concernés seront :

- SECTEUR 1 : Depuis le giratoire de l'A54 jusqu'au giratoire Chemin des Canaux (inclus) et intégrant le parc relais (P+R) A54
- SECTEUR 2 : Du giratoire des Canaux (non inclus) jusqu'au terminus Sud de la ligne, intégrant le parc relais (P+R), le terminus et le PEM sud.

Le déroulement des travaux est détaillé phase après phase pour chaque secteur au chapitre 3.8.3.

Il est à noter que la **circulation sera conservée durant toute la durée des travaux**.

Cette organisation vise à maîtriser au mieux les différentes nuisances du chantier, et donc à en limiter l'impact pour les riverains et les usagers de la route.

5.2.2. Population et santé humaine

5.2.2.1. Occupation du sol

L'organisation des travaux nécessite des occupations temporaires pour entreposer des engins et /ou des matériaux, avant leur utilisation, et les bases de vie. Des emprises provisoires s'établiront nécessairement au droit de l'espace public.

Les accès aux riverains seront maintenus.

Les emprises nécessaires de ces zones de stockage ou de la base de vie se situeront strictement à l'intérieur du périmètre opérationnel tel qu'il figure au Plan Général des Travaux.

Le chantier va donc modifier l'occupation des sols de manière limitée.

L'incidence est faible.

5.2.2.2. Consommation d'espace

Des aires de stockages s'avèreront nécessaires en dehors des emprises de la route de Saint Gilles et la RD42. Le choix des sites est fait pour limiter au maximum la superficie occupée. Ils seront remis en l'état à la fin du chantier.

Le chantier n'est pas de nature à consommer ou dénaturer des espaces outre ceux qui sont concernés par l'aménagement.

L'incidence est faible.

5.2.2.3. Population sensible

Il n'y a pas d'établissement abritant une population dite sensible (établissements scolaires et maisons de retraite) à proximité des zones de travaux.

L'incidence est nulle.

5.2.2.4. Habitat

Le projet ne nécessite aucune destruction d'habitation.

L'incidence est nulle.

5.2.2.5. Emploi et activités

Les travaux d'aménagement du site auront des retombées économiques directes et indirectes, pour différentes entreprises retenues pour la réalisation des travaux, ainsi que dans l'hôtellerie et la restauration.

D'après le chiffre usuel de la Fédération Professionnelle BTP, 1 équivalent temps plein (ETP) pendant 1an équivaut à 150 000 €HT du montant des travaux.

Cela représente 96 équivalent temps plein pendant un an.

Les travaux auront une incidence positive faible.

5.2.2.6. Déplacements

Pendant toute la durée du chantier, un trafic automobile sera directement généré. Il correspondra :

- Aux apports des différents matériels destinés à l'organisation du chantier (base vie…),
- A l'acheminement des engins de chantier proprement-dit,
- Aux apports des matériaux de construction des voiries et des différents réseaux (couche de forme des voiries, fournitures…),
- A l'évacuation des matériaux de décapage ou encore des déchets générés par le chantier.

En ce qui concerne les flux de camions, et au regard du retour d'expérience sur des chantiers d'aménagement comparables, les flux de poids-lourds attendus en phase de travaux pourront s'insérer dans la circulation actuelle sans trop de difficulté. La circulation des poids-lourds s'effectuera en journée, pendant les jours ouvrés.

La majorité du temps deux voies de circulation seront maintenues sur la Route de Saint Gilles et la RD42. Il pourra y avoir des risques d'interruptions/restrictions ponctuelles de circulation (déviation, circulation alternée, restriction de vitesse).

De même pour les piétons, les traversées de chantier pourront rendre les circulations piétonnes plus difficiles.

L'incidence des travaux est moyenne sur les conditions de circulation actuelle.

5.2.2.7. Accès

L'insertion de la voie du BHNS nécessite d'élargir la route de Saint Gilles au niveau des parcelles agricoles de la plaine agricole sur la commune de Nîmes.
Deux accès seront impactés et seront rétablis.

L'incidence est faible.

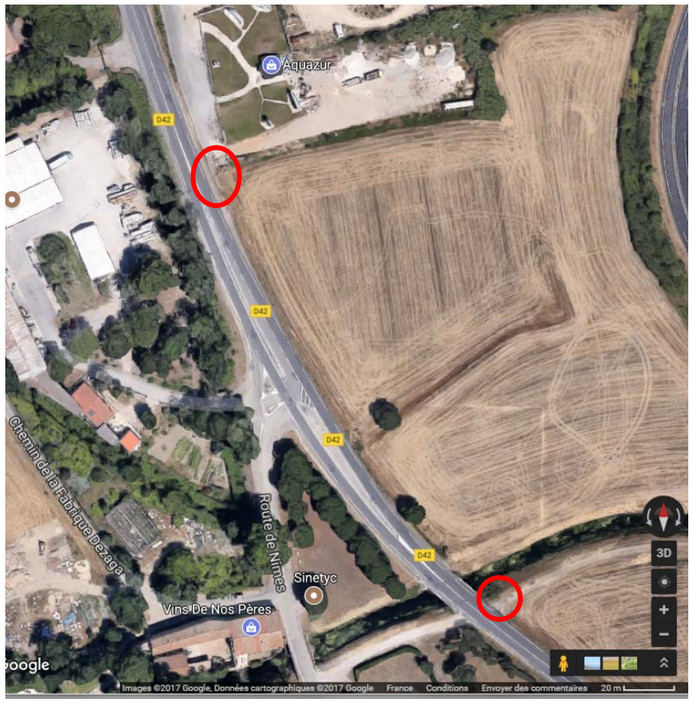


Figure 178 : Accès impactés qui seront rétablis pour permettre de conserver l'accès aux parcelles

5.2.2.8. Bruit

La réalisation de travaux occasionne le plus souvent, des nuisances sonores plus ou moins supportables, selon leur intensité, leur durée, le lieu concerné et la perception des personnes.

Les phases de chantier les plus bruyantes sont :

- Les travaux préparatoires : décapage, démolitions de trottoirs et de voiries ;
- Les travaux de terrassement, notamment la manutention des matériaux ;
- Les engins de travaux publics, les camions utilisés pour les terrassements et la mise en œuvre du béton ou du bitume ;
- Les travaux préparatoires éventuels liés aux déplacements de réseaux ;
- Les manœuvres des poids lourds (réception, formation, départ) à partir de la base travaux.

Le long des itinéraires empruntés par les véhicules de chantier, l'augmentation de trafic par rapport à celui existant ne sera pas suffisante pour faire augmenter les niveaux sonores. Il faudrait en effet un doublement du trafic de la voirie pour faire augmenter l'ambiance sonore de 3 dB(A), émergence perceptible par l'oreille humaine. Cependant, le passage fréquent des camions de transport sera nettement perceptible et sera une source de gêne sonore pour les habitations situées le long des itinéraires empruntés.

Des nuisances sonores sont à prévoir durant la phase des travaux. A cet effet, plusieurs mesures de réduction des nuisances sonores devront être respectées.

L'incidence est moyenne.

5.2.2.9. Vibrations

Les travaux vont nécessiter du terrassement et de nombreux engins de chantier vont circuler sur la RD42 et la route de Saint Gilles. Ces vibrations provoquées lors de la phase de travaux seront temporaires.

L'expérience a montré que les occupants des maisons sont portés à se plaindre si les niveaux de vibration ne se situent que légèrement au-dessus du seuil de perception, leur principal sujet de préoccupation étant l'endommagement possible des bâtiments ou de leur contenu.

Le niveau de tolérance varie considérablement d'une personne à l'autre, et dans la zone d'étude il n'y a pas de bâtiment particulièrement sensible à ce type de risque.

Les risques seront donc très faibles voire négligeables.

L'incidence est faible.

5.2.2.10. Lumière, chaleur et radiation

La grande majorité des travaux se fera le jour.
Certains travaux pourront être effectués de nuit (comme la mise en œuvre de l'enrobée), ce qui nécessitera d'être éclairé.
Cependant, au regard de la durée limitée de ces travaux, les nuisances dues aux lumières seront faibles.

Lors de la mise en œuvre de l'enrobée, de la chaleur sera dégagée. Cependant, au regard de la taille et du linéaire, les nuisances dues à la chaleur seront faibles.

En ce qui concerne les radiations, les travaux ne sont pas susceptibles d'en entraîner. Aucun risque n'est à attendre.

L'incidence est faible.

5.2.2.11. Technologies et substances utilisées

Les travaux prévus pour l'insertion de la voie BHNS sont des travaux d'un chantier habituel de réfection et de rénovation de voirie. Les technologies et les substances utilisées sont celles que l'on retrouve classiquement dans le cadre d'un chantier de travaux publics : mise en œuvre de matériaux de types remblais, granulats, revêtements bitumineux, revêtements béton, terre végétales, … etc, par des moyens techniques types camions bennes, engins de terrassements, camion malaxeur ou bétonnière portée.

Aucune technologie ou substance particulière n'est prévue d'être utilisée dans le cadre du projet.

L'incidence est nulle, compte tenu du caractère classique et habituel des technologies et substances utilisées.

5.2.2.12. Sécurité du chantier et salubrité publique

- **Sécurité du chantier**

Les sources et les impacts potentiels d'un chantier sur la sécurité sont multiples et dépendent de la nature des travaux, des moyens techniques ou encore de l'environnement. Cela peut affecter aussi bien les personnels de chantier, que les riverains et les usagers proches.

Le risque le plus important sur le chantier provient des dénivelés occasionnés par les tranchées (réseaux, excavations, cheminements aménagés, signalétique…). Pour limiter ces risques, les marchés de réalisation imposeront le respect de la réglementation en vigueur.

Afin d'assurer la sécurité des usagers du domaine public, des dispositifs généraux d'information (signalisation spécifique, jalonnements provisoires...) et de prévention (clôtures, barrières…) seront mis en place :

- La protection du chantier par des clôtures et portails, avec signalisation réglementaire d'interdiction d'accès ;
- Le jalonnement des itinéraires obligatoires d'accès ou de sortie de chantier pour la desserte et l'approvisionnement du chantier ou l'évacuation des déblais ;
- Le jalonnement et le balisage des itinéraires provisoires pour les piétons, les cycles et les véhicules ;

Les conditions d'intervention du personnel de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur, notamment vis-à-vis de conditions de travail et de sécurité.

- **Salubrité publique**

Des sanitaires seront installés sur le chantier pour le personnel.

Toutes les règles de sécurité d'un chantier de voirie seront conformes à la réglementation en vigueur.

Dans ces conditions, l'incidence du projet en phase de travaux sur la sécurité et la salubrité publique peut être qualifiée de faible.

L'incidence est faible.

5.2.2.13. Services de secours et de sécurité

Les services de secours (pompiers, samu) et les services de sécurité (gendarmerie, police) ne se trouvent pas à proximité immédiate du projet. Cependant, les travaux seront réalisés dans les règles de l'art pour la sécurité routière et ils ne devront pas perturber le passage des véhicules en intervention.

Ces services seront prévenus en amont permettant d'anticiper des déviations si cela s'avère nécessaire.

L'incidence est nulle.

5.2.3. **Milieu naturel**

Les incidences négatives prévisibles lors de la phase de travaux peuvent être regroupées en plusieurs catégories :

- Destruction locale d'habitats naturels,
- Risque de destruction locale d'individus au niveau de la zone d'emprise, dû notamment au débroussaillement, et au terrassement,
- Dégradation aux alentours de la zone d'activités avec l'éventuelle rudéralisation (dépôts de gravats, etc.) des abords de la zone de travaux,
- Perturbation/dérangement des espèces.

Ces incidences se traduisent par des impacts bruts, plus ou moins accentués suivant l'habitat ou l'espèce considérés.

5.2.3.1. Incidences et impacts bruts du projet sur les habitats

Habitat concerné	Enjeu local de conservation	Vulnérabilité écologique	Capacité de régénération	Surface dans la zone d'étude (ha)	Incidences 1 : Destruction d'habitat 2 : Altération d'habitat				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					Nature	Type	Durée	Portée		
Chênaie à *Quercus ilex* (Code EUNIS : G2.12)	Modéré	Faible (habitat bien représenté localement)	Modérée	1,45 ha	-	-	-	-	Nulle	Cet habitat n'est pas concerné par la zone d'emprise du projet et ne subira de fait aucun impact
Cours d'eau permanents (Code EUNIS : C2.3)	Modéré	Modérée (risque pollution)	Modérée	0,88 ha	2	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Risque de pollution accidentelle
Communautés méditerranéennes à graminées sub-nitrophiles (Code EUNIS : E1.61)	Faible	Faible (habitat bien représenté localement)	Modérée	5,42 ha	1 (2,40 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faible	Cet habitat est bien représenté localement
Garrigues occidentales à *Cistus* (Code EUNIS : F6.13)	Faible	Faible (habitat bien représenté localement)	Modérée	2,49 ha	-	-	-	-	Nulle	Cet habitat n'est pas concerné par la zone d'emprise du projet et ne subira de fait aucun impact
Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces (Code EUNIS : I1.53)	Faible	Faible (habitat bien représenté localement	Forte	3,08 ha	1 (2,08 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faible	Destruction permanente d'habitat
Cultures et jardins maraîchers (Code EUNIS : I1)	Faible	Faible (habitat anthropique)	Forte	0,79 ha	1 (0,76 ha)	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Destruction permanente d'habitat

Globalement l'incidence est faible.

5.2.3.2. Incidences et impacts bruts du projet sur la flore vasculaire

Aucune espèce de flore à enjeu n'a été avérée au sein de la zone d'étude.

L'incidence est nulle.

5.2.3.3. Incidences et impacts bruts du projet sur les insectes

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Incidences 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Risque d'altération d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					Nature	Type	Durée	Portée		
Cordulie à corps fin (*Oxigastra curtisii*)	Modéré	Négligeable	Oui (modérée)	1 ind. recensé dans la zone d'étude L'espèce n'est pas reproductrice dans la zone d'étude	2	Indirect	Temporaire	Locale	Très faible	A priori il n'est pas prévu de toucher aux ouvrages d'art des cours d'eau. Il existe cependant un risque accidentel de pollution lors des travaux.
Echiquier d'Ibérie (*Melanargia lachesis*)	Faible	Négligeable	Non	1 ind. recensé dans la zone d'étude L'espèce peut se reproduire au niveau des friches et garrigues de la zone d'étude	1 (1 ind.)	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Au vu de la bonne représentativité des populations dans le secteur géographique et compte tenu de la bonne représentativité d'habitats bien plus favorables hors de la zone d'étude, l'impact est jugé très faible.
					3	Direct	Permanente	Locale		

Globalement l'incidence est faible.

5.2.3.4. Incidences et impacts bruts sur les poissons

Au niveau des deux cours d'eau (le Vistre de la Fontaine et le Vieux Vistre), les recherches bibliographiques réalisées ont permis de relever la présence d'une espèce à enjeu fort, l'Anguille européenne (Anguilla anguilla). Le passage réalisé sur site a permis de confirmer que ces deux cours d'eau ne sont pas favorables à la reproduction ou au repos d'espèces de poissons à enjeu telles que l'Anguille européenne compte tenu de l'absence d'abris au niveau des berges (souches, racines…). Un **risque de pollution des eaux** de ces deux cours d'eau ne peut être exclu lors des travaux. Ceci pourrait engendrer une destruction d'individus. Cependant, la probabilité est très faible.

Le troisième cours d'eau (le Mirman), à sec la plupart du temps et canalisé, comprend de nombreux seuils très peu favorables à la présence de poissons.
L'évaluation globale des impacts bruts est très faible.

Globalement l'incidence est faible.

5.2.3.5. Incidences et impacts bruts du projet sur les amphibiens

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Incidences 1 : Destruction d'individus 2 : Destruction d'habitat terrestre				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					Nature	Type	Durée	Portée		
Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*)	Faible	Négligeable	Faible (Espèce anthropophile, commune localement	1 individu chanteur	1 (1-10 ind.)	Direct	Permanente	Locale	Faible	Aucun habitat favorable à la reproduction n'a été recensé, limitant ainsi fortement le risque de destruction d'individus. Destruction d'habitats terrestres favorables
					2 (quelques ha de friches)	Direct	Permanente	Locale		
Crapaud commun (*Bufo bufo*)	Faible	Négligeable	Faible (Espèce anthropophile, commune localement	1 individu adulte retrouvé écrasé	1 (1-10 ind.)	Direct	Permanente	Locale	Faible	Aucun habitat favorable à la reproduction n'a été recensé, limitant ainsi fortement le risque de destruction d'individus. Destruction d'habitats terrestres favorables
					2 (quelques ha de friches)	Direct	Permanente	Locale		

Globalement l'incidence est faible.

5.2.3.6. Incidences et impacts bruts du projet sur les reptiles

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Incidences 1 : Destruction d'individus 2 : Altération d'habitat				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					Nature	Type	Durée	Portée		
Tarente de Maurétanie (*Tarentola m. mauritanica*)	Faible	Négligeable	Faible (espèce anthropophile et de bâti, commune localement	4 ind. recensés dans la zone d'étude Espèce reproductrice et hivernante dans la zone d'étude	1 (5-20 ind.)	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Risque de destruction d'individus en phase travaux. Altération temporaire d'habitat.
					2 (quelques ha de friches et zones rudérales)	Direct	Temporaire	Locale		
Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)	Faible	Négligeable	Faible (espèce anthropophile et de bâti, commune localement	3 ind. contactés dans la zone d'étude Espèce reproductrice et hivernante dans la zone d'étude	1 (5-20 ind.)	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Risque de destruction d'individus en phase travaux. Altération temporaire d'habitat.
					2 (quelques ha de friches et zones rudérales)	Direct	Temporaire	Locale		

Globalement l'incidence est faible.

5.2.3.7. Incidences et impacts bruts du projet sur les oiseaux

Concernant les espèces utilisant la zone d'étude uniquement pour s'alimenter durant la période de reproduction, le projet engendrera la perte d'une faible superficie d'habitats potentiellement favorables aux recherches alimentaire de la **Bondrée apivore**, de l'**Epervier d'Europe** et de la **Buse variable. Les impacts bruts sur ces espèces sont jugés faibles**.

Concernant les espèces nicheuses, la plupart des espèces à enjeux (**Loriot d'Europe**, **Tourterelle des bois**, **Pic épeichette** et **Moineau friquet)** est localisée au niveau de la Chênaie verte au Sud du projet (hors emprise). Par conséquent, seul un dérangement possible des couples nicheurs est à considérer. Au regard de ces éléments, **les impacts bruts du projet sur ces espèces sont jugés très faibles.**

Enfin, l'habitat d'espèce du **Martin-pêcheur d'Europe**, du **Héron cendré**, du **Rougequeue à front blanc** et de l'**Hirondelle de fenêtre** ne devrait pas être concerné par l'emprise des travaux. De ce fait, le projet engendrera seulement un dérangement de ces espèces lors de la phase de travaux. Par conséquent, **les impacts bruts du projet sont jugés très faibles** sur ces espèces.

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Incidences 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Dérangement d'individus en période de reproduction				Évaluation globale des impacts bruts
					Nature	Type	Durée	Portée	
Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)	Modéré	Faible	Oui (faible) : alimentation spécialisée, rapace migrateur	1 individu en vol en dehors de la zone d'étude. Aucun site de nidification dans la zone d'emprise. Habitats potentiellement favorables à la chasse de ce rapace.	3 (quelques hectares)	Direct	Permanent	Locale	Faible
					4	Direct	Temporaire	Locale	

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Incidences 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Dérangement d'individus en période de reproduction				Évaluation globale des impacts bruts
					Nature	Type	Durée	Portée	
Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)	Modéré	Modéré	Oui (modérée) : spécificité de l'habitat, alimentation spécialisée, inféodé aux zones humides	1 individu en vol au sein d'un des cours d'eau qui intersectent la zone d'emprise. 1 couple nicheur possible.	4	Direct	Temporaire	Locale	Très faible
Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*)	Faible	Faible	Non (opportuniste, souvent commensal de l'Homme)	2 couples nicheurs possible dans les habitations situées à proximité de la zone d'emprise.	4	Direct	Temporaire	Locale	Très faible
Héron cendré (*Ardea cinerea*)	Faible	Faible	Oui (modérée) : espèce coloniale, alimentation spécialisée, inféodé aux zones humides	1 individu en chasse au sein d'un des cours d'eau qui intersectent la zone d'emprise.	4	Direct	Temporaire	Locale	Très faible
Epervier d'Europe (*Accipiter nisus*)	Faible	Faible	Oui (faible) : forte sensibilité aux dérangements	1 individu en chasse aux abords de la zone d'emprise. Habitats potentiellement favorables à la chasse de ce rapace.	3 (quelques hectares)	Direct	Permanent	Locale	Faible
					4	Direct	Temporaire	Locale	
Buse variable (*Buteo buteo*)	Faible	Faible	Oui (faible) : forte sensibilité aux dérangements	1 individu en chasse aux abords de la zone d'emprise. Habitats potentiellement favorables à la chasse de ce rapace.	3 (quelques hectares)	Direct	Permanent	Locale	Faible
					4	Direct	Temporaire	Locale	
Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)	Faible	Modérée	Non (pas d'exigences écologiques particulières)	Un couple nicheur possible au sein du Bois de Signan	3 (quelques hectares)	Direct	Permanente	Locale	Faible
					4	Direct	Temporaire	Locale	
Pic épeichette (*Dendrocopos minor*)	Faible	Modérée	Non (pas d'exigences écologiques particulières)	Un couple nicheur possible au sein du Bois de Signan	4	Direct	Temporaire	Locale	Très faible
Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*)	Faible	Faible	Non (pas d'exigences écologiques particulières)	Plusieurs individus en alimentation, en survol de la zone d'emprise	4	Direct	Temporaire	Locale	Très faible
Loriot d'Europe (*Oriolus oriolus*)	Faible	Modérée	Non (pas d'exigences écologiques particulières)	Un couple nicheur possible au sein du Bois de Signan	4	Direct	Temporaire	Locale	Très faible
Moineau friquet (*Passer montanus*)	Faible	Modérée	Non (pas d'exigences écologiques particulières)	Plusieurs couples (2 couples) se reproduisent au sein de la zone d'étude (hors emprise)	4	Direct	Temporaire	Locale	Très faible

Globalement l'incidence est faible.

5.2.3.8. Incidences et impacts bruts du projet sur les mammifères

Les incidences sont en priorité **la destruction d'habitats de chasse**, notamment au niveau du futur Pôle d'Echange Multimodal situé dans une friche arborée d'enjeu modéré, ainsi que le long des alignements d'arbres mâtures dans la première moitié nord du tracé (du pont de l'autoroute jusqu'au rond-point interceptant la Rue du Labadou). Ces espaces de chasse concernent principalement les chiroptères de milieux ouverts d'une part et les chiroptères de lisière d'autre part. Une surface de **3,07 ha** est ainsi concernée. Tout le long de la future ligne de bus, les alignements d'arbres exploitées par les espèces de lisière en chasse seront également impactés, sur une surface de **0,56 ha**.

Sur une surface négligeable (**0,08 ha**), **le Vieux Vistre et le Vistre de la Fontaine** sont également des habitats de chasse croisés par l'emprise mais ils ne seront que **temporairement perturbés par les travaux** au vu de l'existence de la Route de Saint Gilles qui les enjambe. Néanmoins, un **risque de pollution des eaux** de ces deux cours d'eau ainsi que du fossé de Saint-Gilles ne peut être exclu lors des travaux. Ceci pourrait engendrer une dégradation de l'habitat d'espèce du Castor d'Eurasie.

Selon les informations disponibles à ce jour dans le Bilan Vert déterminant notamment les arbres à abattre, **aucun risque de destruction de gîte arboricole pour les chiroptères**, n'a été identifié.

Le tableau ci-dessous présente les impacts bruts induit par la phase de travaux qui comprennent la destruction d'habitats de chasse, la perturbation temporaire des territoires de chasse limitrophes et le risque de pollution des eaux :

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts 1 : Destruction d'habitats de chasse 2 : Perturbation temporaire de l'habitat d'espèce 3 : Risque de pollution des eaux 4 : Risque de destruction d'individus				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					Nature	Type	Durée	Portée		
Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*)	Très fort	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Chasse et transit. Forte activité. Pas de gîte favorable.	1 (3,55ha)	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Surface d'habitat détruit négligeable par rapport à la capacité de déplacement de l'espèce. Au niveau du Vistre/Baou : dérangement sur un axe de transit principal
					2 (0,50 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*)	Très fort	Négligeable	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Potentielle en chasse et transit. Activité faible. Pas de gîte favorable.	1 (0,50 ha)	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Au niveau du Vistre/Baou : dérangement sur un axe de transit principal (mais temporaire). Mais peu d'individus contactés.
					2 (0,50 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*)	Très fort	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Potentielle en chasse, transit et gîtes arboricoles favorables.	Non concernée				Nuls	Espèce arboricole mais gîtes favorables identifiés non touchés. Pas d'habitat de chasse favorable détruit finalement (aménagement du boisement du sud abandonné).
Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	Fort	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Transit. Activité faible. Potentielle en chasse et gîte anthropophile favorable.	1 (0,50 ha)	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Gîte favorable non touché. Au niveau du Vistre/Baou : dérangement sur un axe de transit principal (mais temporaire). Habitat de chasse attractif non détruit finalement (aménagement du boisement du sud abandonné).
					2 (0,50 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)	Fort	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Potentielle en chasse, transit et gîte anthropophile favorable.	1 (3,55 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Gîte favorable non touché. Perte d'habitat de chasse. Au niveau du Vistre/Baou : risque de collision et dérangement sur un axe de transit principal (mais temporaire). Espèce très dépendante des structures linéaires pour chasser et transiter. Se déplace sur de petites distances depuis ses gîtes, donc domaine de chasse vite restreint par les ruptures de continuité.
					2 (0,50 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)	Modéré	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Transit. Activité faible. Potentielle en chasse et gîtes arboricoles favorables.	1 (0,58 ha)	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Gîtes arboricoles favorables identifiés non touchés.
Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)	Modéré	Modérée	Oui (forte) : 1 juvénile/an)	Chasse et transit. Activité forte à modérée. Gîtes arboricoles favorables.	1 (4,13 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Espèce arboricole mais gîtes favorables identifiés non touchés. Au niveau du Vistre/Baou : risque de collision et dérangement sur un axe de chasse et de transit principal

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts 1 : Destruction d'habitats de chasse 2 : Perturbation temporaire de l'habitat d'espèce 3 : Risque de pollution des eaux 4 : Risque de destruction d'individus				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					Nature	Type	Durée	Portée		
					2 (0,50 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)	Modéré	Modérée	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Chasse et transit. Activité très forte à modérée. Gîtes arboricoles favorables.	1 (0,58 ha)	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Espèce arboricole mais gîtes favorables identifiés non touchés. Peut être présente en lisière et au niveau du Vistre/Baou Plus fréquente dans le boisement au sud qui est conservé.
					2 (0,50 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Castor d'Eurasie (*Castor fiber*)	Modéré	Faible à modérée	Oui (modérée : résilience lente, dégradation de son habitat, collision routière)	3 individus observés en déplacement (Vistre et Baou).	2 (0,50 ha)	Direct	Temporaire	Locale	Faibles	Dérangement temporaire au niveau du Vistre et du Baou. Risque de collision surtout lors de travaux.
					3	Indirect	Permanente	Régionale		
					4	Indirect	Permanente	Locale		
Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*)	Faible	Faible	Oui (faible : fragmentation des boisements, collisions routières, espèces concurrentes)	Alimentation. Pas de nid observé.	1 (1,27 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Pinède où l'alimentation a été avérée non touchée. Parcelle du PEM : habitat pouvant aussi être exploité voué à la destruction.
Renard roux (*Vulpes vulpes*)	Faible	Faible	Non (ubiquiste et opportuniste)	Déplacement et alimentation.	1 (4,63 ha)	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Espèce ubiquiste. Pouvant s'adapter lors de la phase de travaux.
Fouine (*Martes foina*)	Faible	Faible	Non (ubiquiste et opportuniste)	Déplacement.	1 (4,63 ha)	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Espèce ubiquiste. Pouvant s'adapter lors de la phase de travaux.
Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*)	Faible	Faible	Oui (faible : dégradation de ses milieux naturels, prédation)	Alimentation. Gîtes favorables.	1 (1,27 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Parcelle du PEM : habitat d'alimentation et de gîte voué à la destruction. Risques de mortalité multiples lors des travaux.
					4	Indirect	Permanente	Locale		
Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*)	Faible	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Transit. Activité faible. Gîtes fissuricoles favorables.	Non concerné				Nuls	Espèce de haut vol. Gîtes favorables non touchés.
Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)	Faible	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Chasse et transit. Activité modérée. Gîtes anthropophiles favorables.	1 (4,63 ha)	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Espèce de lisière et de milieux ouverts. Plutôt ubiquiste.
					2 (0,08 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	Faible	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Chasse et transit. Activité forte à modérée. Gîtes anthropophiles et arboricoles favorables.	1 (4,63 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Omniprésente et dérangement sur un axe de chasse et de transit principal. Gîtes favorables non touchés.
					2 (0,50 ha)	Direct	Temporaire	Locale		

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts 1 : Destruction d'habitats de chasse 2 : Perturbation temporaire de l'habitat d'espèce 3 : Risque de pollution des eaux 4 : Risque de destruction d'individus				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					Nature	Type	Durée	Portée		
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	Faible	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Chasse, transit et cris sociaux. Activité forte à modérée. Gîtes anthropophiles favorables.	1 (4,63 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Omniprésente et dérangement sur un axe de chasse et de transit principal. Gîtes favorables non touchés.
					2 (0,50 ha)	Direct	Temporaire	Locale		
Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)	Faible	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Transit. Activité faible. Potentielle en chasse et gîtes fissuricoles favorables.	1 (0,50 ha)	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Au niveau du Vistre/Baou : risque de collision et dérangement sur un axe de chasse et de transit principal. Gîtes favorables non touchés.
					2 (0,50 ha)	Direct	Temporaire	Locale		

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

L'ensemble de ces éléments d'impacts est synthétisé dans les tableaux de bilan en annexe 9.

Globalement l'incidence est moyenne.

5.2.4. **Terres, sol, air, et eau**

5.2.4.1. Changement climatique

- Gaz à effet de serre :

Les engins de chantier et les poids-lourds seront générateurs d'émissions de gaz à effet de serre.

Au stade du projet, ces émissions sont difficilement quantifiables. Elles resteront limitées et temporaires.

Les incidences sont qualifiées de faibles.

- Climat :

Les travaux génèrent des émissions de poussières et de gaz à effet de serre. Cela participe au réchauffement du système climatique.

L'incidence est moyenne.

5.2.4.2. Géologie

La Route de Saint-Gilles et la RD42 seront en grande partie réaménagées dans son emprise actuelle.

Les réseaux de collecte des eaux pluviales seront enterrés de même que les bassins de rétention.

Les matériaux excavés seront réemployés sur le chantier si leurs caractéristiques géotechniques le permettent ou évacués vers des filières agréées.

Certains apports devront être nécessaires au niveau de la plaine agricole.

Des noues enherbées et des bassins à ciels ouvert seront mis en œuvre.

Les travaux n'auront pas d'incidence sur la structure géologique et auront une incidence qualifiée de faible sur la structure du sol.

5.2.4.3. Terres : remblais – déblais

Le projet consiste en grande partie à réaménager une voirie déjà existante.

Cependant, au niveau de la plaine agricole, la section de la route de Saint Gilles sera élargie et le terrain naturel devra être réhaussé d'environ 2 m sur environ 460 m (environ 4700 m³ de remblais).

Une des mesures hydrauliques prévue pour limiter l'exhaussement des niveaux de crue en amont de la route de Saint Gilles, nécessite la renaturation du Vistre sur une emprise de 2,2 ha en lieu et place d'une parcelle agricole entre l'autoroute et la route de Saint Gilles (environ 18 400 m³ de déblais).

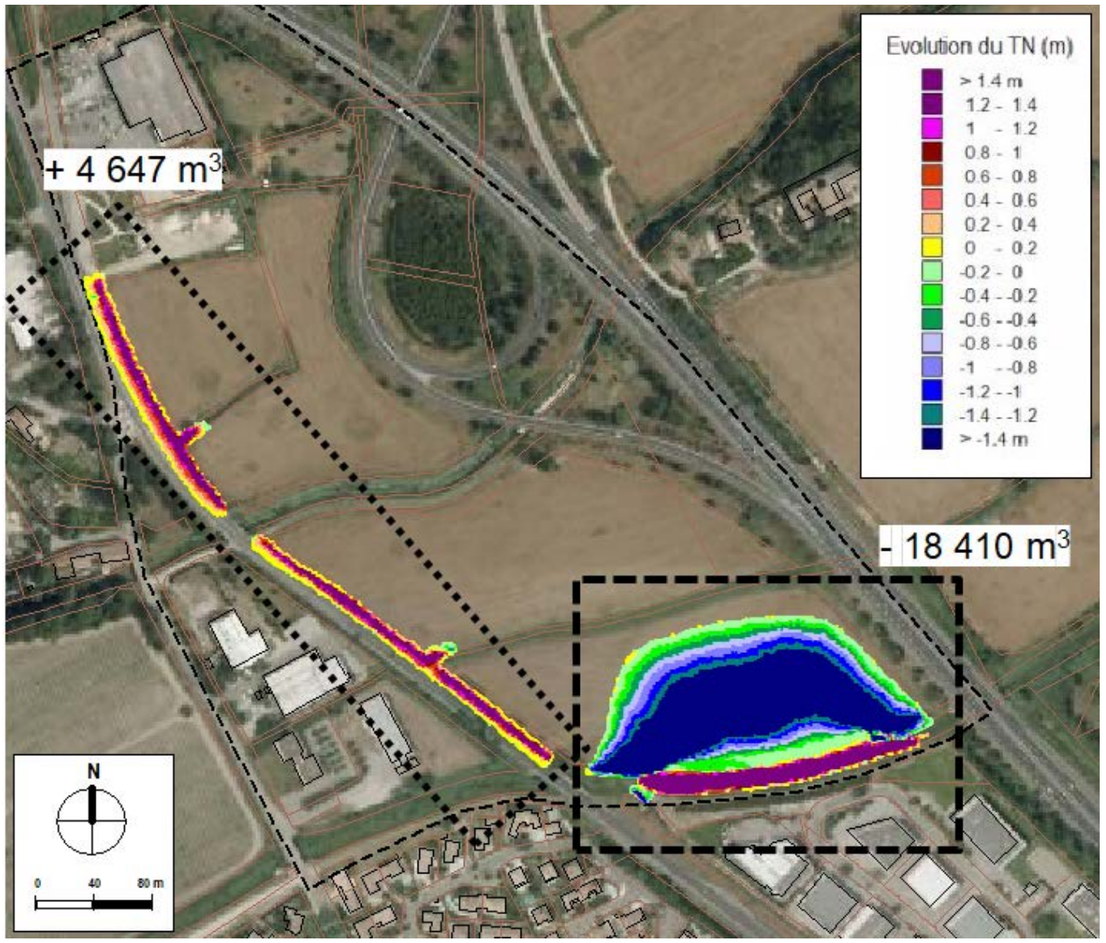


Figure 179 : localisation des zones de déblais et de remblais (évolution du TN – Terrain Naturel)

Tous les déblais non réutilisables constitueront un excédent de matériaux ; celui-ci sera évacué dans des filières locales de valorisation des matériaux ou dans des centres agréés.

Le volume de déblai et les caractéristiques de ces déblais, ne seront pas suffisants pour couvrir le besoin en remblai routier généré par l'aménagement d'un BHNS en site propre, en particulier sur la plaine agricole en franchissement des deux bras du Vistre.

Des matériaux d'apport devront être nécessaires et certains devront être insensibles à l'eau.

L'incidence est moyenne.

5.2.4.4. Pollution des sols

Le sol est un sol déjà remanié dont aucune pollution n'a été recensée sur le site.

L'incidence est nulle.

5.2.4.5. Qualité de l'air : envol de poussières, terrassements et circulations de camions

Les différentes phases du chantier seront à l'origine de diverses émissions à l'atmosphère. Les travaux intégreront des activités et des moyens techniques « classiques » impliquant :

- Des émissions liées au fonctionnement des véhicules légers utilisés pour le transport du personnel et des véhicules et engins de chantier (gaz de combustion : CO2, CO, NOx et poussières, part d'imbrûlés). L'ensemble des véhicules et engins de chantier amenés à intervenir correspond à du matériel couramment utilisé sur les chantiers de construction (pelle, chargeur, toupies, camions, porteurs, nacelles, compacteurs…). Ce matériel est équipé de moteurs thermiques, généralement diesel, qui produiront des émissions liées à la combustion des carburants.
- Des émissions de poussières liées aux mouvements des engins et véhicules sur les aires de chantier et les pistes provisoires nécessaires aux travaux. Ces émissions ne seront générées qu'en période sèche.
- Des émissions de poussières liées au terrassement.
- Des évaporations de certains produits utilisés et/ou stockés sur le chantier (fuel, produits et solvants spécifiques…).

Ces émissions dans l'air peuvent :

- Occasionner des dommages aux bâtiments ;
- Provoquer une gêne, voire un danger (nuage limitant la visibilité), pour les usagers de la voirie ;
- Avoir des incidences néfastes sur la végétation et sur les animaux ;
- Etre à l'origine d'inhalation toxique : liants hydrauliques.

Un risque de nuisance est avéré du fait de la proximité des habitations.

L'incidence est moyenne.

5.2.4.6. Ruissellements

Les travaux n'entraineront pas de changement des conditions de ruissellement. Le projet par sa nature va entrainer des incidences qui sont traitées dans le paragraphe 5.5.3 dédié aux incidences des eaux superficielles en phase d'exploitation.

Néanmoins, il est à noter que les mesures correctrices prescrites pour les eaux de ruissellements seront mises en œuvre au commencement des travaux (notamment la revitalisation du Vistre).

L'incidence est moyenne.

5.2.4.7. Qualité des eaux et risque de pollution

La phase de travaux constitue l'étape la plus sensible vis à vis de la qualité des eaux souterraines et sur la qualité des cours d'eau par une pollution directe ou par le ruissellement des eaux pluviales.

Durant la période des travaux, les précipitations sont susceptibles d'entraîner d'importantes quantités de matières en suspension, issues du ravinement des sols mis à nu, dans les réseaux d'eau pluviale et sur le réseau de voirie locale (dont le milieu récepteur est le Vieux Vistre et le Vistre de la Fontaine), du fait de la circulation des engins de travaux publics.

De plus, la phase chantier induit un risque de pollution accidentelle des eaux, lié aux fuites d'hydrocarbures, à la laitance de béton, renversement d'un fût.

Ainsi, les cours d'eau interceptés (Vistre de la Fontaine, Vieux Vistre et le Mirman) par le projet seront susceptibles d'être impactés. Les incidences sont considérées comme moyennes.

Les risques de pollution des eaux souterraines par une pollution directe sont essentiellement liés au déversement accidentel de produits polluants liés à l'entretien et/ou au fonctionnement des engins de chantier.

Une partie du projet se trouve dans le Périmètre de protection rapprochée du champ captant de la base de Défense de NÎMES ORANGE LAUDUN. Les aménagements concernés par le périmètre de protection sont le rond-point des Canaux, le parc relais (P+R) des Canaux et le bassin de rétention associé.

Dans son rapport du 14 février 2007 (avis sanitaire sur l'alimentation en eau potable de la base aéro navale de Nîmes Garon), l'hydrogéologue agréé donne des préconisations et des mesures préventives à respecter dans le Périmètre de protection rapprochée. Seules les mesures concernées sont citées :

- Prescrire que tout nouvel ouvrage atteignant la nappe soit réalisé conformément aux prescriptions techniques en vigueur,
- Prescrire que tout aménagement demandant une excavation (pose de conduite, fossé…), soit soumis à autorisation préalable et soit réalisé en prenant toutes précautions pour éviter une pollution pendant et après la phase de travaux. Toute réalisation de puisard ou de bassin d'injection d'eaux pluviales étant interdite.

Les aménagements concernés, à savoir le rond point et le parc relais, seront totalement imperméabilisés. Les ouvrages associés (bassin de rétention, canalisation, ouvrage de régulation) seront imperméables et une géomembrane imperméable seront placés sous ces ouvrages afin d'éviter tout risque d'accident. Lors de la phase de travaux une attention particulière devra donc être faite sur ces zones sensibles.

L'hydrogéologue agréé missionné dans le cadre de ce projet (voir son rapport en annexe 20) a donné des mesures (voir mesure de réduction RED23) qui seront mises en œuvre pour réduire les impacts potentiels.

L'incidence est moyenne.

5.2.5. Biens matériels

5.2.5.1. Réseaux

Le sous-sol renferme des réseaux qu'il convient de prendre en compte et pour lesquels une localisation précise sera nécessaire préalablement aux travaux.

En termes de comptabilité du projet avec les réseaux existants, il faut noter qu'un projet de BHNS n'est pas aussi exigeant qu'un projet de tramway qui nécessite le dévoiement quasi intégral des réseaux enterrés sous l'emprise de la plate-forme.

Dans le cas du projet de l'extension Sud de la ligne T1, les réseaux resteront ainsi la plupart du temps sous l'emprise des voies publiques, là où ils sont actuellement.

Cependant, le projet impose quelques contraintes techniques particulières : rétablissements, déplacements, protections. Même si toutes les mesures de précautions habituelles seront prises par les entreprises de travaux, le risque que les travaux occasionnent des coupures temporaires, pour les riverains et autres usagers de ces réseaux, ne peut être exclu.

Dans ces conditions, l'incidence est considérée comme moyenne.

5.2.5.2. Déchets de chantier

Les travaux d'aménagement occasionneront la production de déchets de chantier et de débris divers (gravats…) et seront à l'origine de la production de déchets spéciaux (résidus de soudures, câblages, huiles, etc.) et de déchets industriels banals (plastiques, métaux, bois…).

Les déchets de chantier peuvent engendrer des pollutions des sols et des eaux s'ils ne sont pas correctement gérés et éliminés.

L'incidence des travaux est moyenne.

5.2.5.3. Consommations d'énergie

En phase chantier, les principales consommations énergétiques correspondront à celles des carburants utilisés par les engins de chantier ou encore les poids-lourds pour l'acheminement des matériaux. Les installations de chantier seront également raccordées au réseau électrique pour la fourniture d'énergie nécessaire à l'éclairage de la base vie en particulier et au chauffage des locaux.

Le chantier entrainera une hausse des consommations énergétiques.

Cependant, au regard de la taille de ces installations, l'incidence du chantier sur la consommation d'énergie es faible.

5.2.6. **Patrimoine culturel**

5.2.6.1. Monuments et sites classés et/ou inscrits

Aucun site inscrit et / ou classé et aucun monument inscrit ou classé n'a été identifié dans le tracé d'extension Sud de la ligne T1.

L'incidence est nulle.

Il est à noter que le Monument aux Morts, qui se trouve au niveau de la future place De Lattre De Tassigny, ne sera pas détruit mais déplacé. Le monument sera gardé intact.

L'incidence est faible.

5.2.6.2. Vestiges archéologiques

La maîtrise d'ouvrage a saisi la Direction Régionale des Affaires Culturels (DRAC) concernant le projet, notamment au niveau des parcelles agricoles. Dans son courrier de réponse, la DRAC a indiqué que compte tenu de la surface remaniée du fait de la renaturation du Vistre (2,2 ha), la probabilité de trouver un site archéologique dans une telle emprise est faible.

Si malgré tout une découverte fortuite de vestiges archéologiques devait apparaitre en cours de chantier, Nîmes Métropole sera alors tenue d'en informer, sans délai le préfet de région et la Direction Régionale des Affaires Culturelles pour que ces derniers puissent prendre les mesures de conservation appropriées.

L'incidence est donc considérée comme faible.

5.2.6.3. Insertion urbaine

Les travaux entraîneront une modification temporaire des perceptions paysagères du site du fait :

- De l'intervention d'engins de travaux publics ;
- Des terrassements et autres travaux de génie civil ;
- De la mise en place de bases pour les travaux.

Les modifications étant temporaires, l'incidence est temporaire.

Cependant, l'insertion de la voie BHNS nécessite d'abattre des arbres faisant partie d'un alignement d'arbres au bord de la route de Saint Gilles et de la RD42.

En effet, la route de Saint Gilles et la RD42 sont bordées par des alignements d'arbres (voir zoom de la figure page suivante).

Depuis 2016, **l'article L350-3 du code de l'environnement c**réé par LOI n°2016-1087 du 8 août 2016 - art. 172 – stipule que « les allées d'arbres et alignements d'arbres qui bordent les voies de communication constituent un patrimoine culturel et une source d'aménités, en plus de leur rôle pour la préservation de la biodiversité et, à ce titre, font l'objet d'une protection spécifique. Le fait d'abattre (…) un ou plusieurs arbres d'une allée ou d'un alignement d'arbres est interdit, sauf lorsqu'il est démontré que l'état sanitaire ou mécanique des arbres présente un danger pour la sécurité des personnes et des biens ou un danger sanitaire pour les autres arbres ou bien lorsque l'esthétique de la composition ne peut plus être assurée et que la préservation de la biodiversité peut être obtenue par d'autres mesures ».

Une demande d'autorisation sera faite puisque le projet, afin d'insérer la voie BHNS et de requalifier la place De Lattre, nécessite d'abattre des arbres faisant partie d'un alignement d'arbres au droit de deux zones. Voir figure ci-après.

Concernant les enjeux écologiques, l'étude d'ECOMED (chapitre 5.2.3.8) n'a identifié **aucun risque de destruction de gîte arboricole pour les chiroptères**. Cependant, cela entraine **la destruction d'habitats de chasse.** Ces espaces de chasse, au niveau des alignements d'arbres, concernent principalement les chiroptères de lisière.

Des mesures seront apportées telles que

- L'apport de nombreux arbres et la garantie d'une reprise des végétaux sont mis en œuvre (COMP 05),
- L'adaptation du calendrier ; bien que les gîtes potentiels ne soient pas touchés directement par le projet, il conviendra d'éviter en priorité la période estivale lors des travaux préparatoires (RED 05).
- Le confortement du transit existant du cortège chiroptérologique local le long du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine (RED 14).

L'incidence est moyenne.





Figure 180 : Localisation des alignements d'arbres sur la Route de Saint Gilles et la RD42

5.2.7. **Projets cumulés**

Une analyse des effets cumulés (avec une liste exhaustive des projets) est faite pour la phase d'exploitation au chapitre 5.9.

Les travaux sont susceptibles d'être réalisés en concomitance avec la réalisation de ces projets listés au chapitre 5.9. De façon générale, les principales nuisances seraient :

- Les conditions de circulations,
- Les nuisances sonores,
- L'émissions de particules,
- L'émission de gaz à effet de serre.

Les chantiers importants qui pourraient être réalisés sur une même période en concomitance seraient le chantier de la LGV et la ligne T2 de Nîmes Métropole.

L'organisation du chantier sera faite pour maintenir de bonnes conditions de circulation.

En l'état actuel des connaissances, il n'y a pas de risque avéré de cumul des principales nuisances sur la zone géographique du projet (c'est-à-dire la zone de chantier et ses abords directs).

Il est à noter que le cumul des émissions de gaz à effet de serre, à une échelle géographique plus importante, contribue au changement climatique. Cependant, l'objectif du projet est le changement de comportement et le report modal vers des transports en commun en site propre.

5.3. Les incidences sur la population et la santé humaine en phase d'exploitation

5.3.1. Données socio-économiques

5.3.1.1. Le développement démographique et évolution des modes de vie

- Le développement de l'urbanisation

Pour la commune de Caissargues, le PLH fixe comme objectif de production 247 logements soit 41logements par an sur la durée du PLH (2013-2018). Le PLH recommande par ailleurs de mener une politique d'anticipation foncière le long du futur axe de l'extension Sud de la ligne T1.

Concernant la commune de Nîmes, le PLH ne recense pas de potentiel de constructions dans le secteur concerné par le tracé de l'extension Sud de la ligne T1 (plaine agricole), notamment au regard des contraintes hydrauliques assez fortes.

Le projet permet donc d'accompagner le développement démographique sur Caissargues en total cohérence avec les objectifs du SCOT Sud Gard puisque :

- L'objectif de l'orientation 1 est d'appuyer le développement urbain autour des infrastructures de transport et de déplacement. Il s'agit donc de favoriser l'urbanisation autour des pôles d'échanges,
- L'objectif majeur de l'orientation 2 est de poursuivre la lutte contre une consommation excessive d'espaces et de maintenir le milieu urbain et le milieu rural dans leurs fonctions et leurs limites respectives.

Le projet se positionne en avant-garde d'une future urbanisation, en jouant un rôle de levier structurant favorable à un développement urbain maîtrisé et durable.

- L'évolution des modes de vie

La population est marquée par des évolutions de modes de vie caractérisées notamment par :

- Un accroissement quantitatif et qualitatif de la mobilité :
- Depuis 1960 le nombre moyen de déplacements par personne et par jour a été multiplié par 5,7. La mobilité actuelle s'établit autour de 3,5 déplacements par jour et par personne ;
- Les espaces de vie des personnes tendent également à se diversifier de plus en plus en termes de localisation (notamment les activités extraprofessionnelles en hausse les week-ends) ;
- La population exprime également plus de besoins de proximité et de confort (passer moins de temps dans les transports).

Les évolutions socio-démographiques de la population montrent :

- Un vieillissement progressif avec pour effet concomitant des besoins croissants liés à la dépendance des personnes âgées ;
- Une réduction progressive de la taille des ménages, marquée pour les plus fragiles (étudiants et familles monoparentales notamment) par des problèmes ressources financières;
- Une organisation du travail qui se complexifie : les emplois à horaires décalés et à horaires variables ont fortement progressé ces dernières années avec pour effet de modifier les rythmes journaliers classiques des actifs.

Le projet d'extension Sud de la ligne T1, parce qu'il offre un niveau de service plus élevé qu'une ligne de bus classique (vitesse commerciale et fréquence de passage des bus plus élevées qu'une ligne de bus classique, …), accompagne favorablement ces évolutions de modes de vie.

Finalement, le projet d'extension Sud de la ligne T1 apporte une réponse positive et concrète à deux enjeux majeurs de société auxquels le territoire est confronté, à savoir : le développement de l'urbanisation, et l'évolution des modes de vie.

L'incidence est forte et positive.

5.3.1.2. Les personnes aux ressources modérées

Pour toutes les personnes au revenu modeste, l'arrivée d'une ligne de transport en commun à haut niveau de service est une opportunité puisqu'elle leur permet de se déplacer plus souvent et à moindre coût. Elle peut permettre ainsi d'améliorer leurs conditions sociales en, par exemple, réduisant les dépenses de transport ou encore en permettant aux personnes en recherche d'emploi d'accéder plus facilement à des zones d'emplois auxquelles elles n'avaient pas ou difficilement accès auparavant.

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 répond favorablement à cet enjeu d'équité sociale, via notamment :

- Une desserte de zones pavillonnaires présentes le long de l'itinéraire ;
- Une desserte du pôle d'emplois majeurs : Zone d'activité Euro 2000.

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 répond aux enjeux de l'équité sociale.

L'incidence est forte et positive.

5.3.1.3. Accessibilité aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR)

Chaque jour, une part significative de la population rencontre de nombreuses difficultés pour se déplacer sur l'espace public et dans les transports en commun. Parmi ces populations, il y a les personnes avec poussettes, avec des enfants en bas-âge, avec des bagages lourds ou encombrants, en situation de handicap physique, auditif, visuel ou cognitif, permanent ou temporaire. Ces gênes à la mobilité rendent très difficile la possibilité de se déplacer de façon autonome sur l'espace public. Pour la majorité de leurs déplacements, seule la voiture ou les services de transports à la demande leur permettent d'accéder de manière facilitée à leurs activités.

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 intègre cette problématique en proposant de rendre « accessible » l'ensemble des arrêts de la ligne.

Cela veut dire que les quais seront hauts et larges, disposant de rampes d'accès à faibles pentes. Ces quais limiteront l'effet de marche pour entrer ou sortir du bus et permettront ainsi d'offrir au PMR, et par là même à l'ensemble des clients, une meilleure accessibilité au réseau de transport en commun. Il s'agit là d'une autre incidence positive du projet.

L'ensemble des aménagements seront conformes aux normes PMR.

Le projet constitue également une alternative efficace à l'automobile pour le déplacement des personnes à mobilité réduite.

L'incidence est forte et positive.

5.3.1.4. Population sensible

Les établissements dits sensibles ne sont pas à proximité du tracé. L'extension Sud de la ligne T1 n'aura donc pas d'incidence sur les établissements abritant une population dite sensible (établissements scolaires et maisons de retraite).

L'incidence est nulle.

5.3.1.5. Emplois et activités

Le tracé de l'extension Sud de la ligne T1 permettrait de desservir de nombreux commerces et activités présents aux abords. Pour rappel, aux abords du tracé de l'extension Sud de la ligne T1, le nombre d'emplois est assez élevé, 2 100 (dont plus de 800 emplois pour la seule zone d'activité Euro 2000).

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 offrira à tous les employés, ainsi qu'aux visiteurs de ces activités, une solution de transport alternative à la voiture.

Il convient d'apprécier que la zone d'activité Euro 2000 sera desservie directement via un arrêt positionné à l'entrée de la zone. Une moyenne de 170 montées et descentes / jour est attendu à cet arrêt.

Le projet va également permettre la desserte, via le nouvel arrêt Caissargues Sud, de l'ancien carré des officiers de la Base Aéronautique Navale (Ban) qui accueillera les jeunes effectuant la Journée Défense et Citoyenneté.

Il permettra également de dynamiser les commerces de proximités situés au niveau du carrefour giratoire de Lattre de Tassigny.

Le projet permet de soutenir les activités économiques en place en proposant une solution de desserte alternative à la voiture.

Ce sont près de 83 emplois directs et indirects qui pourraient être créés par le projet au vu des investissements prévus (Ratio d'emplois par M€ d'investissement issu des données du CGDD présenté dans l'instruction cadre Royal).

L'incidence est positive.

5.3.2. Occupation du sol

Le projet s'inscrit pour l'essentiel à l'intérieur des emprises de la Route de Saint-Gilles et la RD42. Il nécessite peu d'acquisitions foncières en dehors de ses emprises, ni aucune démolition de bâtiment (voir chapitre spécifique 5.6.1 « Situation foncière »).

A l'intérieur des emprises de la Route de Saint-Gilles et de la RD42, les espaces existants dédiés aux différentes fonctions urbaines seront modifiés de manière à permettre une bonne insertion technique, urbaine et paysagère de l'extension Sud de la ligne T1, et des autres espaces dédiés à la circulation des modes actifs et à la circulation VL/PL.

Le projet n'a pas vocation à modifier l'occupation des sols des communes de Nîmes et de Caissargues. L'emprise de la Route de Saint-Gilles et la RD42 sera essentiellement reconfigurée et ponctuellement élargie. L'occupation des sols sera peu modifiée.

L'incidence est faible.

5.3.3. Consommation d'espace

Le tracé requiert l'élargissement de la route de Saint Gilles et de la RD42, ce qui va nécessiter de la consommation d'espace. La création des parcs relais (P+R) nécessite également de la consommation d'espace.

Au total plus de 3 ha d'espaces supplémentaires seront nécessaires.

L'incidence est moyenne.

5.3.4. Equipements publics et commerces

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 permet la desserte, via le nouvel arrêt Caissargues Sud, de l'ancien carré des officiers de la Base Aéronautique Navale (Ban) de Nîmes Garons dont la reconversion est programmée en vue de permettre l'accueil des jeunes (16 à 25 ans) effectuant la Journée Défense et Citoyenneté (JDC).

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 est donc une bonne opportunité pour permettre d'offrir à tous les visiteurs concernés, une solution de transport collectif performante, alternative à la voiture.

Outre la desserte de ce futur équipement public, le projet permettra dynamiser la centralité commerciale (commerces de proximité) située au niveau du carrefour giratoire de Lattre de Tassigny.

Il est à noter que l'extension Sud de la ligne T1 ne perturbera pas les véhicules de secours (pompiers, samu) et les véhicules de sécurité (gendarmerie, police). Au contraire, ils auront une autorisation leur permettant d'utiliser les couloirs du bus lors de leur intervention.

L'incidence est forte et positive.

5.3.5. Agricultures

Entre le franchissement de l'autoroute A54 (au-dessus de la Route de Saint-Gilles) et le franchissement du Vieux Vistre, le tracé passe aux abords de parcelles agricoles.

L'insertion de l'extension Sud de la ligne T1 nécessite d'élargir dans ce secteur la Route de Saint-Gilles.

L'élargissement prend emprise directement sur les terres agricoles adjacentes, entrainant ainsi la destruction de 5 000 m² de surfaces agricoles, actuellement exploitées en cultures annuelles.

Ces pertes, représentant moins de 1% de la surface totale des parcelles concernées, ne remettent pas en cause la pérennité de l'exploitation de ces parcelles.

De plus, pour compenser l'incidence hydraulique, permettant de limiter l'exhaussement des niveaux de crue du Vistre, il est prévu de mener une action de renaturation du Vistre comparable à celle engagée en amont de l'autoroute et plus en aval.

Une étude pédologique a été réalisé par Alliance Environnement en Août 2017 au départ pour établir l'incidene du projet décaissement des terres agricoles (-20 cm).

Ces investigations de terrain ont analysé la nature du sol et ses propriétés physiques. Il en a été conclu que :

- Le décaissement des 20 à 30 premiers cm du sol n'aura pas d'impact sur les paramètres physiques du sol (texture, battance, porosité, CEC, réserve utile).
- Le décaissement des 20 à 30 premiers cm du sol aura un impact négatif d'un point de vue qualité agronomique sur la matière organique et sur les éléments fertilisants (azote, phosphore et potassium). Cependant, ces pertes peuvent être compensées par un apport d'engrais organique régulier type compost, boue, fumier et par le temps qui permettra au sol de reconstituer son stock en matière organique.
- La teneur en éléments tracs métalliques est importante en surface et faible en profondeur. Le décaissement permettra d'évacuer l'accumulation des métaux lourds en surface des parcelles agricoles.

Cela a permis de mettre en évidence que les terrains, après un décaissement de 20 cm, pourront conserver une bonne qualité agronomique et donc de confirmer que l'activité agricole pourra être maintenue.

Il convient de rappeler que les accès aux parcelles depuis la Route de Saint-Gilles seront conservés dans de bonnes conditions de sécurité pour l'ensemble des usagers de la route.

Il est à noter que le projet n'est pas soumis à « étude d'impact agricole » au titre de l'article D112-1-18 du code rural et de la pêche maritime dans la mesure où il n'est pas soumis à étude d'impact systématique (le projet est soumis à étude d'impact après examen au « cas par cas »).

L'incidence est moyenne.

5.3.6. **Tourisme et loisirs**

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 ne concerne pas directement des sites touristiques et de loisirs.

Cependant, les trajets à vélo et à pied composent la majorité des déplacements dans une ville. Ils contribuent à la qualité environnementale mais aussi sociale des centres urbains. C'est pourquoi Nîmes Métropole poursuit ses efforts pour favoriser leur essort.

Le projet permet la réalisation d'une voie dédiée pour les piétons et les vélos reliant Caissargues à Nîmes avec de surcroît un parcours de bonne qualité paysagère.

C''est une opportunité de relier Nîmes et les communes Sud via un mode actif.

L'incidence du projet est positive.

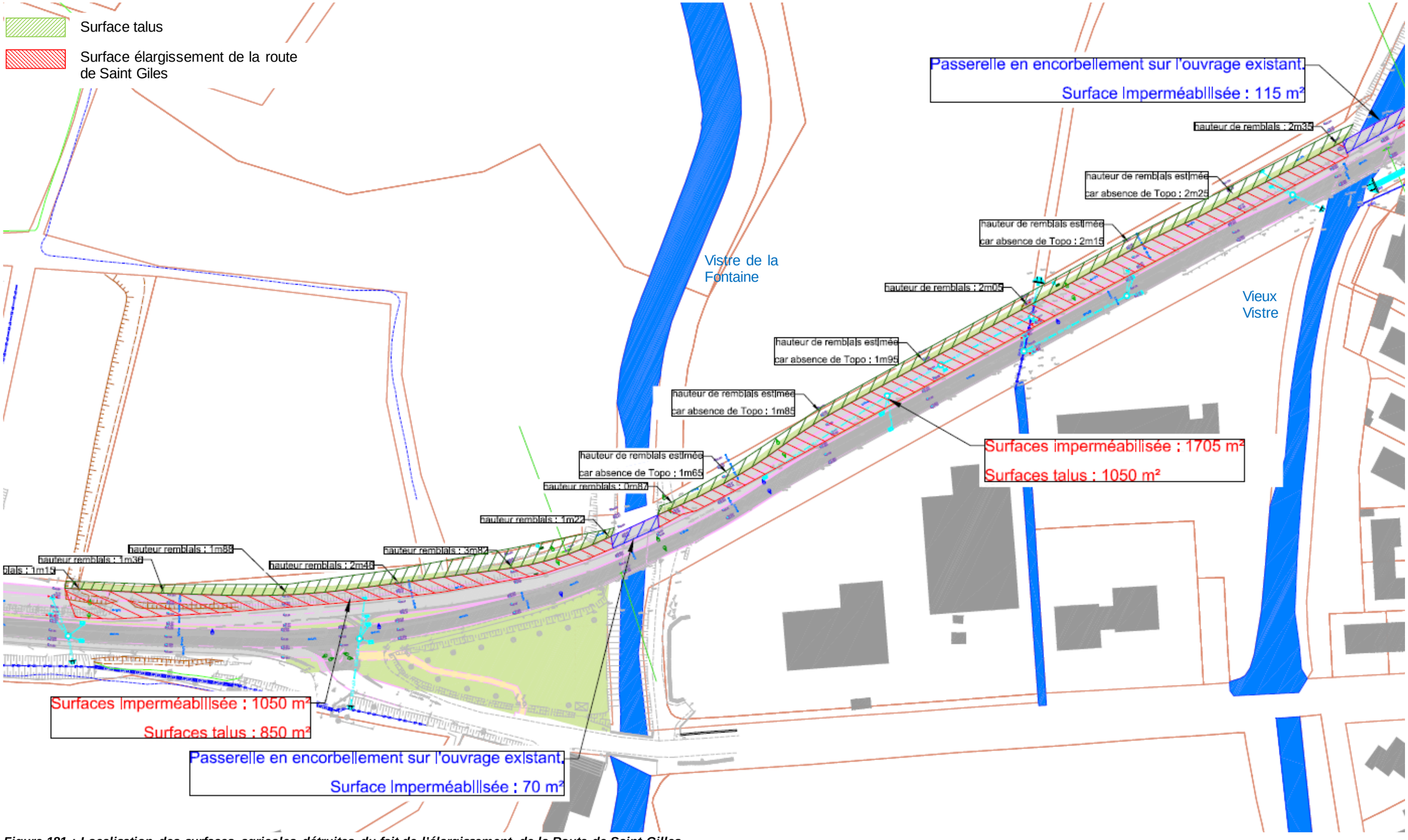


Figure 181 : Localisation des surfaces agricoles détruites du fait de l'élargissement de la Route de Saint Gilles



Figure 182 : Localisation des parcelles agricoles impactées par les mesures hydrauliques, notamment le projet de revitalisation du Vistre

5.3.7. Compatibilité avec les documents de planification et urbanisme réglementaire

5.3.7.1.1. Analyse de la compatibilité du projet avec le PLU de Nîmes

L'enquête publique unique sur la révision du Plan Local d'Urbanisme de Nîmes et le zonage d'assainissement des eaux usées s'est déroulée du lundi 12 mars 2018 à 9h au vendredi 13 avril 2018 à 17h inclus.
La commission d'enquête a rendu son rapport et ses conclusions.
Dans le cadre de l'instruction, Nîmes Métropole à émis un avis au sein duquel il était demandé à la Ville de Nîmes de prendre en considération le projet d'extension Sud de la ligne T1. Cette demande a été acceptée.
L'approbation du PLU révisé aura lieu en juillet 2018. Le PLU intégrera notamment la création d'un emplacement réservé dédié à l'aménagement du P+R Sud.
Le projet d'extension Sud de la ligne T1 est de fait considéré comme compatible avec la PLU de Nîmes.

5.3.7.1.2. Analyse de la compatibilité du projet avec le PLU de Caissargues

■ Le rapport de présentation du PLU de Caissargues

Le rapport de présentation du PLU de Caissargues, dans sa partie 6 inscrit comme enjeux principaux en matière de stationnement :

- Améliorer les conditions de circulation et limiter les flux de transit grâce au prolongement de la ligne T1.
- Réduire l'effet de coupure de la RD42 : cette voie accueillera le projet d'extension de la T1 et ses aménagements de l'espace public.
- Améliorer la lisibilité du réseau viaire : le tracé de l'extension de la T1 inclut une requalification de la voirie permettant de mieux hiérarchiser les flux.

Le projet de la ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole une réponse aux enjeux identifiés dans le rapport de présentation du PLU de Caissargues.

■ Le PADD du PLU de Caissargues

Le PADD de Caissargues identifie l'extension de la T1 au sein de ses orientations et structure son projet autour du futur TCSP (intégrant également des cheminements piétons).

En effet, il est précisé que *le développement démographique de la commune devra s'accompagner du confortement de l'offre d'équipements publics (équipements scolaires, sportifs…) et de service public, notamment en termes de déplacements (extension de la ligne de TCSP).*

L'arrivée de la T1 et du P+R situé au niveau de la zone d'activité « Euro2000 » permet également de répondre à la volonté de requalifier la zone au travers d'actions sur les emprises, le paysage et l'organisation de la voirie (hiérarchisation).

Le projet de la ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole est en phase avec les orientations du PLU de Caissargues et participe à la concrétisation du projet définit au sein du PADD du PLU.

■ Le règlement PLU de Caissargues

PLU Caissargues (Approuvé le 6 octobre 2016 et en cours de modification simplifiée)	**Caractère de la zone**	**Occupations et utilisations du sol interdites**	**Occupations et Utilisations du sol admises sous conditions**	**Compatibilité du projet avec le règlement en vigueur**
UE1	La zone UE est une zone urbaine équipée a vocation principale d'activités. Secteur UE1 correspondant à la zone d'activités « Euro 2000 » et a son prolongement Sud le long de la RD42.	(…) Les constructions à destination d'habitation, exception faite de celles autorisées sous conditions par l'article 2. Les constructions à destination d'exploitation agricole ou forestière. Les affouillements et exhaussements de sol qui ne sont pas nécessaires à la réalisation d'un projet admis sur la zone. Les dépôts de véhicules, les garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs non liés à une activité commerciale ou artisanale autorisée sur le secteur.	(…) Les affouillements et exhaussements de sols nécessaires à la réalisation d'un projet admis dans la zone. L'édification des ouvrages et installations techniques nécessaires au fonctionnement et à l'exploitation des réseaux (eau potable, assainissement, gaz, électricité, télécommunications…), au fonctionnement et à l'exploitation des voies de circulation, infrastructures ferroviaires ou assimilées, à la sécurité publique même si ces installations et ouvrages ne respectent pas le corps de règle des secteurs UE1 et UE2, sous réserve de justification technique.	Le projet d'extension Sud de la ligne T1 de Nîmes Métropole est compatible avec les sous-zonages UE1 et UE2. La zone UE autorise la réalisation d'ouvrages nécessaires au fonctionnement et à l'exploitation des voies de circulation sous-conditions de justification technique. Afin de réaliser le projet d'extension Sud de la ligne T1, un élargissement de la voie est nécessaire. L'élargissement de la route de Saint Gilles et la RD42 permettra un fonctionnement optimal du BHNS et optimisera sa vitesse. La création d'une route à l'extérieur de l'enveloppe urbaine et donc de la zone UE2 et UE1 aurait un impact négatif sur des parcelles agricoles cultivées. Le passage de l'extension Sud de la ligne T1 le long de la route de Saint Gilles et la RD42 est l'option impactant le moins l'environnement.
UE2	La zone UE est une zone urbaine équipée a vocation principale d'activités. Le secteur UE2 correspond au parc d'activités du Triangle Nord, et à la zone d'activités à dominante artisanale au sud de la commune. Ces zones n'ont pas vocation à accueillir de l'habitat.			
IAU	La zone IAU est inconstructible en l'état, car non suffisamment équipée.	(…) Toutes construction nouvelle à destination : d'habitation, d'hébergement	L'édification des ouvrages et installations techniques nécessaires au fonctionnement et à l'exploitation des	Le projet d'extension Sud de la ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole est compatible avec la zone IAU.

PLU Caissargues (Approuvé le 6 octobre 2016 et en cours de modification simplifiée)	**Caractère de la zone**	**Occupations et utilisations du sol interdites**	**Occupations et Utilisations du sol admises sous conditions**	**Compatibilité du projet avec le règlement en vigueur**
		hôtelier ou assimilé, d'équipement public ou d'intérêt collectif, d'activités artisanales, d'activités industrielles, de commerces, de bureaux, d'entrepôt, d'exploitation agricole ou forestière. Les affouillements et exhaussements de sol qui ne sont pas nécessaires à la réalisation d'un projet admis sur la zone. Les dépôts de véhicules, les garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs.	réseaux (eau potable, assainissement, gaz, électricité, télécommunications...), au fonctionnement et à l'exploitation des voies de circulation, infrastructures ferroviaires ou assimilées, à la sécurité publique même si ces installations et ouvrages ne respectent pas le corps de règle de la zone IAU sous réserve de justification technique. L'extension des constructions d'habitation ou d'activités existantes, dans la limite de 20% de la surface de plancher existant à la date d'approbation du PLU et de 200 m2 de surface de plancher totale (après extension), sous réserve le cas échéant de l'avis favorable et du respect des prescriptions du SPANC en l'absence de desserte par le réseau collectif d'assainissement.	
UC	La zone UC est une zone urbaine correspondant à l'extension du village, essentiellement composée d'habitat individuel.	(…) Les affouillements et exhaussements de sol qui ne sont pas nécessaires à la réalisation d'un projet admis sur la zone.	(…) Les affouillements et exhaussements de sols à condition qu'ils soient nécessaires à la réalisation d'un projet admis dans la zone.	La zone UC autorise la réalisation d'ouvrages nécessaires au fonctionnement et à l'exploitation des voies de circulation sous-conditions de justification technique.

PLU Caissargues (Approuvé le 6 octobre 2016 et en cours de modification simplifiée)	**Caractère de la zone**	**Occupations et utilisations du sol interdites**	**Occupations et Utilisations du sol admises sous conditions**	**Compatibilité du projet avec le règlement en vigueur**
		Le stationnement de caravanes ou de camping-cars. Les dépôts de véhicules, les garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs. Les antennes relais et les pylônes de télécommunications. Toute construction nouvelle dans une marge de 10 m mesurée à partir du haut des berges du ruisseau de Mirman.	L'édification des ouvrages et installations techniques nécessaires au fonctionnement et à l'exploitation des réseaux (eau potable, assainissement, gaz, électricité, télécommunications...), au fonctionnement et à l'exploitation des voies de circulation, infrastructures ferroviaires ou assimilées, à la sécurité publique même si ces installations et ouvrages ne respectent pas le corps de règle de la zone UC, sous réserve de justification technique.	Afin de réaliser le projet d'extension Sud de la ligne T1, un élargissement de la voie est nécessaire. L'élargissement de la route de Saint Gilles et la RD42 permettra un fonctionnement optimal du BHNS et optimisera sa vitesse.
UD1	Le secteur UD1 correspond au périmètre de la Zone d'Aménagement de la Granière créée par délibération du Conseil Municipal de CAISSARGUES en date du 27 juin 1994 et modifiée par délibération en date du 17 décembre 1998.	(…) Les affouillements et exhaussements de sol qui ne sont pas nécessaires à la réalisation d'un projet admis sur la zone. Les dépôts de véhicules, les garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs. Les antennes relais et les pylônes de télécommunication Toute construction nouvelle dans une marge de 10 m mesurées à partir du	Les affouillements et exhaussements de sols nécessaires à la réalisation d'un projet admis dans la zone. L'édification des ouvrages et installations techniques nécessaires au fonctionnement et à l'exploitation des réseaux (eau potable, assainissement, gaz, électricité, télécommunications…), au fonctionnement et à l'exploitation des voies de circulation, infrastructures ferroviaires ou assimilées, à la sécurité publique même si ces	La zone UD1 autorise la réalisation d'ouvrages nécessaires au fonctionnement et à l'exploitation des voies de circulation sous-conditions de justification technique. Afin de réaliser le projet d'extension Sud de la ligne T1, un élargissement de la voie est nécessaire. L'élargissement de la route de Saint Gilles et la RD42 permettra un fonctionnement optimal du BHNS et optimisera sa vitesse. La création d'une route à l'extérieur de l'enveloppe urbaine et

PLU Caissargues (Approuvé le 6 octobre 2016 et en cours de modification simplifiée)	**Caractère de la zone**	**Occupations et utilisations du sol interdites**	**Occupations et Utilisations du sol admises sous conditions**	**Compatibilité du projet avec le règlement en vigueur**
		haut des berges du ruisseau de Mirman.	installations et ouvrages ne respectent pas le corps de règle du secteur ou sous-secteur concerné sous réserve de justification technique	donc de la zone UD1 aurait un impact négatif sur des parcelles agricoles cultivées. Le passage de l'extension Sud de la ligne T1 le long de la route de Saint Gilles et la RD42 est l'option impactant le moins l'environnement

Le projet est compatible avec le PLU de Caissargues.

- Le document graphique du PLU de Caissargues (zonage)

- Emplacement réservé

L'emprise du projet recouvre un emplacement réservé. Il d'agit du 2d/ dont le bénéficiaire est le département du Gard et dont l'objet est : « Aménagement de la RD 135 ». Cet emplacement réservé participe à la mise en œuvre du projet puisque le département est le propriétaire et l'autorité compétente pour l'aménagement de la RD135. Il a été associé tout au long de la procédure des études amont du BHNS. La présence de cet emplacement réservé participe à la réalisation du projet puisque l'extension Sud de la ligne T1 permettra un aménagement de la RD 135.

- Loi Barnier

Un recul, lié à la loi Barnier, est appliqué à toutes les constructions ET installations le long de la RD42 et de la route de Saint Gilles sur les communes de Caissargues et de Nîmes. Cependant, ne sont pas compris dans cette règle :

- Les constructions et installations nécessaires aux infrastructures routières.
- Ni les constructions et installations en lien avec les services publics.
- Ni les constructions et installations liées aux réseaux d'intérêt public.

Un projet et toutes les constructions et installations liées ne sont donc pas soumis au recul de la loi Barnier.

5.3.7.2. Compatibilité du projet avec les servitudes d'utilité publique s'imposant sur la zone et annexées au PLU de Nîmes et de Caissargues

5.3.7.2.1. Les servitudes d'utilité publiques annexées aux PLU de Nîmes et de Caissargues

Le site est touché par plusieurs servitudes d'utilité publique, liées notamment à la présence de l'aéroport, ainsi qu'à des activités militaires. Ces dernières imposent des restrictions en matière de hauteur notamment.

- PT1 : Servitude relative aux transmissions radioélectriques concernant la protection des centres de réception contre les perturbations électromagnétiques. Cette servitude restreint l'usage d'installations électriques susceptibles de produire ou de propager des perturbations dans le périmètre de la servitude.
- PT2 : Servitude relative aux transmissions radioélectriques concernant la protection contre les obstacles, des centres d'émission et réception exploités par l'Etat. Dans les zones concernées par une servitude PT2, il est interdit de créer des excavations artificielles, des ouvrages métalliques, des étendues d'eau ou liquide perturbant le centre. De plus, la hauteur des obstacles est limitée par décret propre à chaque secteur. Elles sont reportées sur le plan.
- T5 : Servitude aéronautique de dégagement. Dans l'emprise de cette servitude, il est interdit de créer des obstacles fixes susceptibles de constituer un danger pour la circulation aérienne. Un projet de construction doit par ailleurs être conforme au plan de dégagement spécifique à chaque aéroport. Le bénéficiaire de la servitude peut également choisir d'implanter des bornes ou repères sur ces terrains.
- I4 : Servitudes de protection des lignes haute-tension. Obligation pour les propriétaires de réserver le libre passage et l'accès aux agents de l'entreprise exploitante pour la pose, l'entretien et la surveillance des installations
- A4 : Servitudes concernant les terrains riverains des cours d'eau non domaniaux ou compris dans l'emprise du lit de ces cours d'eau. Possibilité pour les propriétaires riverains des cours d'eau non domaniaux dont les terrains sont frappés de la servitude de passage des engins mécaniques, de procéder à des constructions et plantations, sous condition d'en avoir obtenu l'autorisation préfectorale et de respecter les prescriptions de ladite autorisation

Les servitudes d'utilité publique présentes ne vont pas à l'encontre du projet et n'empêchent pas sa réalisation. Voir figure page suivante.

Au regard des documents d'urbanisme en vigueur, le projet d'extension de la ligne T1 participe à la réalisation et l'aboutissement des orientations définit dans les documents de planification suivants :

- Le SCoT Sud Gard
- Le PDU de l'agglomération de Nîmes
- Le PLU de Caissargues
- Le PLU de Nîmes

5.3.7.3. Compatibilité avec les documents de planification

La compatibilité avec les documents et plans de portées supérieures est analysée au chapitre 10 « compatibilité du projet avec les documents, plans et programmes de portée supérieure ».

Le projet est compatible avec les documents de planification.

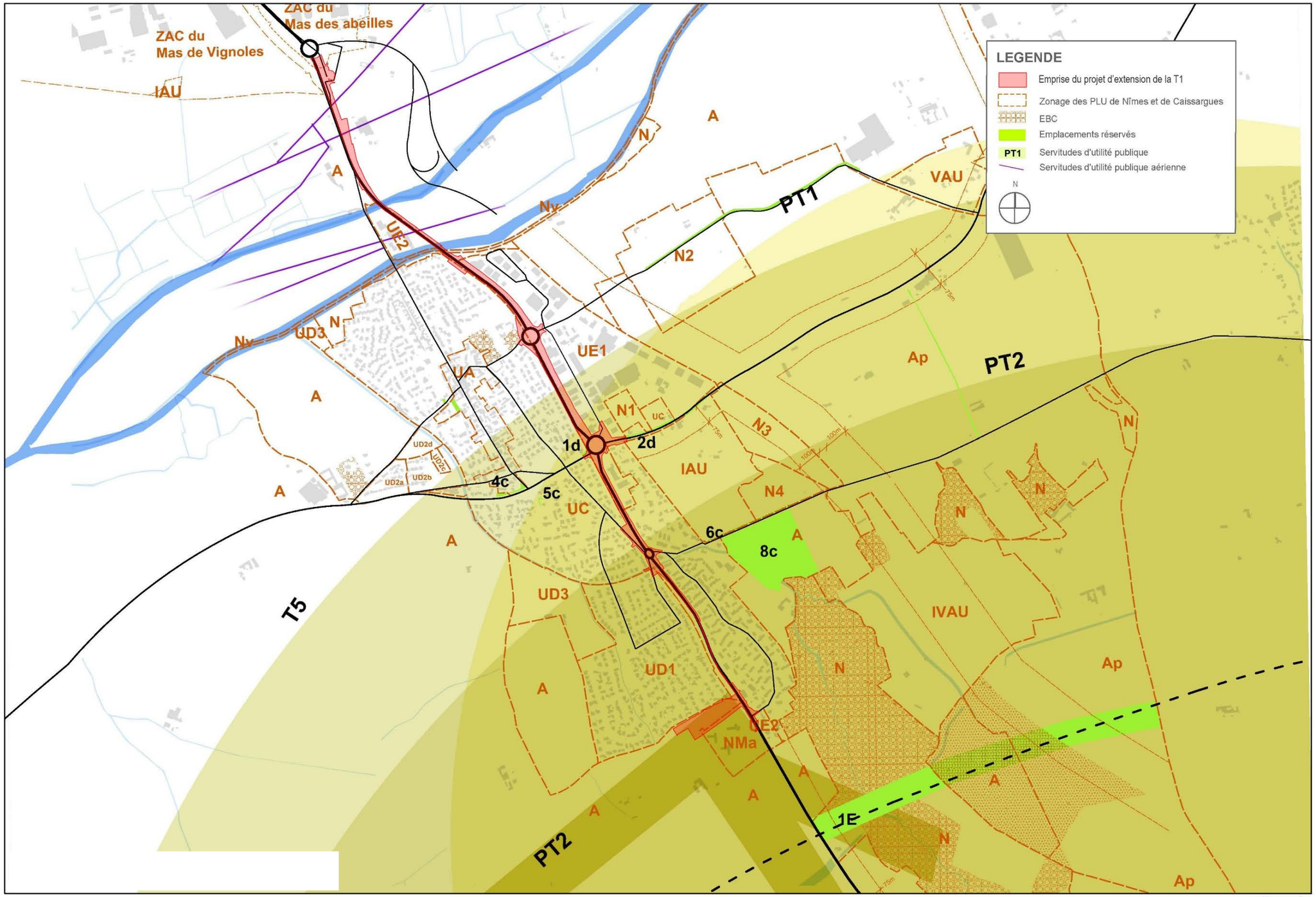


Figure 183 : Localisation des servitudes

5.3.8. **Déplacements**

5.3.8.1. Le Plan de Déplacements Urbains de Nîmes Métropole

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole a adopté le 6 décembre 2007 son Plan de Déplacements Urbains (PDU).

Dans un contexte de congestion croissante du réseau routier aux heures de pointe, l'enjeu majeur du PDU est de contenir le trafic automobile, et pour cela d'organiser le report modal.

Pour rappel, le PDU de Nîmes Métropole se décline en 7 enjeux majeurs dont :

- **La multi modalité, support de l'intermodalité** : le PDU propose d'organiser les lieux d'intermodalité au travers des pôles d'échanges intermodaux, des parcs relais et des parcs de rabattement.

  Les parcs relais du projet sont prévus dans le PDU (« 150 à 250 places prévues sur l'axe de la Route de Saint-Gilles – RD42 »).

- Des **transports publics attractifs et efficaces** : Le PLU de Caissargues a pris en compte le prolongement de la ligne T1 du Tram 'bus dans le projet de requalification urbaine de la RD42 et dans le choix de localisation des zones d'urbanisation future (Legrin et Mirman) au plus près de la future ligne.
- Une **circulation sûre et maitrisée** : la hiérarchisation du réseau viaire est identifiée par le PLU de Caissargues comme un enjeu fort à l'échelle communale. Le PDU donne la priorité aux nouvelles infrastructures desservant les pôles d'échanges intermodaux et/ou les parcs relais, et aux projets reliant urbanisation et programmation d'infrastructures nouvelles.
- **La promotion des modes actifs** : le PDU identifie trois itinéraires cyclables majeurs sur la commune de Caissargues : la piste du Vistre, le véloroute LGV et le réseau cyclable des Costières.
  Le PADD affirme l'enjeu de développement des liaisons douces le long du Vistre, le long de la LGV / canal mais également le long du Mirman entre le Vistre au Nord et le Bois de Signan et l'aire de l'A54 au Sud.

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 permet de créer

- Des parkings relais (P+R des Canaux de 90 places et P+R Sud de 130 places),
- Des pôles d'échanges intermodaux (voitures, lignes 41 et 42, BHNS, modes actifs),
- Une voie dédiée aux modes actifs.

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 rentre donc en parfaite cohérence avec les enjeux majeurs du PDU.

L'incidence est forte et positive.

5.3.8.2. Le réseau de transport en commun

Le projet vise à améliorer la qualité de l'offre de transports en commun tout en ne dégradant pas les conditions de circulation sur la Route de Saint-Gilles – RD42, voire à les améliorer.

La ligne T1 propose un trajet rapide (en 14 min) entre les Arènes et la sortie Nîmes-Centre de l'A54. L'extension Sud de la ligne T1 permet de poursuivre cette liaison rapide et directe en traversant la commune de Caissargues, afin d'offrir des temps de parcours réduits et une offre de service améliorée (desserte plus régulière et ponctuelle).

Les principaux intérêts de ce projet sont :

- Poursuivre la construction d'un réseau maillé et performant ;
- Encourager les automobilistes du Sud de l'agglomération à utiliser les modes alternatifs (BHNS, vélo, marche à pied), en leur offrant d'autres possibilités de déplacements (Parc relais, voie verte et piste cyclable notamment) ;
- Réduire les nuisances liées au trafic routier sur la Route de Saint-Gilles - RD42 ;
- Optimiser le fonctionnement du réseau de transports collectifs associé (lignes périurbaines notamment), en articulation avec la Ligne T1 axe « Nord / Sud » ;

L'extension Sud de la ligne T1 améliore la desserte en transport en commun. Elle constitue une véritable alternative efficace à l'automobile.

L'incidence est forte et positive.

5.3.8.3. Apaisement de la circulation

Le principe d'aménagement de l'extension Sud de la ligne T1 repose sur le caractère prioritaire donné au bus en circulation. C'est ainsi que seront réalisés des réaménagements de carrefours à forts trafics pour permettre le passage prioritaire du bus : couloirs en site propre (axiaux et unilatéraux), feux de circulation, etc.

De plus, des aménagements et des nouvelles voies dédiées aux modes actifs (voie verte, piste cyclable, trottoir confortable, passage protégé), seront réalisés afin de permettre la pratique de la marche à pied et du vélo avec une continuité sur tout le linéaire de l'extension Sud.

Ce projet dépasse la simple mise en place d'une ligne de transport, il s'agit aussi d'un projet d'aménagement. L'objectif consiste à mettre en place plusieurs dispositions afin d'améliorer le confort et de la sécurité de tous les usagers de l'espace public, en particulier pour les modes de déplacements actifs.

L'incidence est forte et positive.

5.3.8.4. Décongestion urbaine

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 s'inscrit sur et à proximité d'un itinéraire où le trafic automobile est très dense, avec aux heures de pointes des congestions de trafic constatées plus particulièrement en approche des principaux carrefours jalonnant cet axe.

Les niveaux de trafics sur la RD 42, la Route de Saint Gilles et la RD 135 démontrent l'importance de l'usage de la voiture particulière dans la mobilité quotidienne sur l'agglomération nîmois et ses incidences sur la circulation des transports en milieu urbain.

Comme indiqué précédemment, elles se concrétisent par des situations de congestion en approche et dans les villes-centres.

Ce projet d'extension Sud de la ligne T1 permettra d'endiguer partiellement le mécanisme d'évolution de la congestion du fait d'un report modal favorisé de l'usage de la voiture particulière vers les transports en commun par le biais :

- D'une offre de transport public améliorée et très concurrentielle (fréquence de 10 minutes aux heures de pointe, régularité garantie, temps parcourus optimisé, …)
- De l'aménagement de deux parkings relais (P+R) en extrémité sud et en position médiane de cette extension

Le projet doit être considéré comme avoir une incidence positive sur la décongestion urbaine car les conditions de circulation sur la route de Saint Gilles et la RD 42 seront sensiblement améliorées même si elles restent difficiles. De plus, il est estimé une autre incidence positive car ce projet, de par le report

modal vers les transports en commun, évite l'accroissement constaté depuis plusieurs années de cette congestion urbaine en lien avec l'augmentation des trafics routiers.

L'incidence est positive.

5.3.8.5. Le report modal

Le Transport Collectif en Site Propre est une réponse des plus crédibles pour une autre mobilité car elle offre une solution alternative à la voiture, performante mais aussi respectueuse de notre environnement et économiquement favorable.

5.3.8.5.1. Inter modalité et multi modalité

Cette future extension Sud de le la Ligne T1 du tram 'bus offrira une solution alternative des plus concurrentielle et efficace à l'usage de la voiture en termes de performance, d'offre et de service et d'un point de vue économique.

Au-delà de cette première réponse au report modal, les aménagements, y compris connexes (modes actifs en particulier), de cette ligne T1 devront aussi satisfaire aux enjeux d'intermodalité et de multi modalité. Ils se déclineront de la manière suivante :

- Deux parkings Relais sécurisés jalonnant l'axe de la ligne, en nombre suffisant, bien dimensionnés et situés à proximité conjointement des stations de voyageurs et des principaux axes routiers
- Des stations de voyageurs équipées de systèmes d'information et de service en particulier, confortables, facilement accessibles et pour tous
- Des espaces dédiés aux modes actifs confortables et sécurisés, en continuité tout le long de la ligne T1 et raccordés aux stations et aux P+R, comprenant des supports vélo

5.3.8.5.2. Fréquentation prévisionnelle de la Ligne T1 Sud

La méthode qui a été mise en œuvre pour déterminer la fréquentation prévisionnelle, s'est appuyée sur :

- Les perspectives de rabattement des lignes de bus sur la T1 et les transferts de voyageurs opérés
- Les prévisions de fréquentation des P+R
- Les prévisions de fréquentation des Caissarguais
- L'induction de la demande liée à l'attractivité renforcée de la ligne T1, de manière plus transversale

Rabattement des lignes de bus sur l'extension Sud de la ligne T1

Les lignes rabattues sur l'extension Sud de la ligne T1 à son terminus Sud, seront les suivantes :

- Tango 41 dans son intégralité
- Tango 42 dans son intégralité
- Tempo scolaire 218 dans sa majorité (80 %) car une liaison directe avec le lycée Ph. Lamour maintenue pour les 20% restants
- Tempo scolaire 218 pour partie (50 %)

Les voyages actuels recensés sur les lignes 41, 42, 218 et 219 s'opèrent pour la plupart entre Saint-Gilles et Garons d'une part et Nîmes d'autre part, d'où un potentiel de rabattements intéressant.

Au total, la fréquentation de la ligne sera de **1 482 voyages / jour** du fait du rabattement de ces 4 lignes dont 409 voyages sont déjà sur T1 (correspondance terminus actuel A54) et donc 1 073 voyages seront nouveaux.

Il est à noter que sur 1 482 voyages / jour, 1 297 voyages prendront leur origine ou destination au terminus de Caissargues Sud.

Rabattement automobile sur l'extension Sud de la ligne T1

Ce rabattement porte sur le maintien du P+R A54, la création d'un nouveau P+R au terminus Sud et la réalisation d'un P+R intermédiaire aux Canaux.

La fréquentation attendue sur l'extension Sud de la ligne T1 issue des 2 nouveaux P+R sera de 430 voyages / jour.

Fréquentation supplémentaire par induction du trafic

De la fréquentation supplémentaire est également attendue du fait de l'amélioration des performances en termes de confort, de temps de parcours, de régularité et de fréquence générés par cette extension Sud de la ligne T1 vis-à-vis des Lignes actuelles L41 et L42.

Le projet prévoit d'ouvrir la Route de Saint-Gilles - RD42 sur la rue des 3 Cyprès. Cette ouverture, en rendant le boulevard plus accessible, participe à l'efficience de la ligne.

- La fréquentation de la Ligne 41 passerait de 258 voyages jour à 285 voyages / jour pour l'extension Sud de la ligne T1.
- La fréquentation de la Ligne 42 passerait de 774 voyages jour à 850 voyages / jour pour l'extension Sud de la ligne T1
- La fréquentation du transport en commun en lien avec la commune de Caissargues, du fait d'une induction de demande liée à l'attractivité renforcée de ligne T1, passerait à 445 voyages / jour pour l'extension Sud de la ligne T1.

Offre future sur Caissargues (hors TEMPO et P+R)	**445 voyages jour**
P+R (Sud et Canaux)	+ 430 voyages jour
Avec rabattement des lignes 41 & 42	+ 1135 voyages jour
Rabattement L41 (2)	285 voyages jour
Rabattement L42 (2)	850 voyages jour
Avec rabattement TEMPO	+ 325 voyages jour
Rabattement partiel Tempo 218 (80%)	150 voyages jour
Rabattement partiel Tempo 219 (50%)	175 voyages jour
Total	**2 335 voyages jour**

La fréquentation globale sur l'extension Sud de la ligne T1 est estimée à 2335 voyages par jour, dont 36 % est un report des déplacements en véhicules individuels motorisés sur le réseau de transport en commun.

5.3.8.5.3. Temps de parcours

Quel que soit le jour et l'heure, le BHNS aura un temps de parcours garanti (notion de régularité) du fait de son insertion en site propre sur la quasi-totalité du linéaire de cette extension Sud, le rendant ainsi indépendant des conditions de circulation rencontrées sur la Route de Saint Gilles et sur la RD 42.

Les temps de parcours estimés sont représentés dans les tableaux ci-après par sens de circulation :

SENS NORD VERS SUD

PK	Nom station	Inter distance (m)	Temps d'arrêt en station (s)	Vitesse pointe (Km/h)	Temps Inter-station (minutes)	Temps cumulé sur la ligne (minutes)	Distance inter stations
0	**A54**	0	**25**		0		
290	Zone artisanale	290		50			
1260	**Euro 2000**	970	**20**	50	2,85	2,85	**1260,00**
1360	Labadou	100		20			
1730	**Canaux**	370	**25**	50	1,70	4,56	**470,00**
1830	Chemin des Canaux	100		20			
2260	Abrivado	430		50			
2320	**Vaouvre**	60	**20**	16	1,31	5,86	**590,00**
2380	Granière	60		24			
3010	Baronchelli	630		40			
3050	**Caissargues Sud**	40	**25**	50	1,73	7,60	**730,00**
							3050,00 mètr

25,20 Vitesse moyenne en Km/h
7,26 Temps moyen en min

SENS SUD VERS NORD

PK	Nom de station	Inter distance (ml)	Temps d'arrêt en station (s)	Vitesse pointe (Km/h)	Temps Inter-station (minutes)	Temps cumulé sur la ligne (minutes)	Distance inter stations
0	**Caissargues Sud**	40	25				
40	Baronchelli	630		14			
670	Granière	60		50			
730	**Vaouvre**	60	20	21	2,15		**730,00**
790	Abrivado	430		20			
1220	Chemin des Canaux	100		50			
1320	**Canaux**	370	25	20	1,52		**590,00**
1690	Labadou	100		50			
1790	**Euro 2000**	970	20	20	1,80		**470,00**
2760	Zone artisanale	290		50			
3050	**A54**	-3050	25	37	2,32		**1260,00**
							3050,00 mètres

23,51 Vitesse moyenne en Km/h
7,79 Temps moyen en min

D'une manière générale, le BHNS mettra environ 8 minutes pour parcourir son trajet entre le giratoire A 54 et le terminus de Caissargues Sud dans les deux sens de circulation.

Ce temps de parcours est à comparer principalement aux temps de parcours en véhicules légers en heures de pointe correspondant aux périodes de la journée pouvant présentée la plus forte demande en TC :

- Le matin : 9 minutes dans le sens Sud – Nord (plus forte demande) et 5 minutes dans le sens inverse
- Le soir : 10 minutes pour le sens Sud – Nord et 12 minutes dans le sens inverse (plus forte demande)

Il s'avère que pour majorité des trajets, le BHNS propose un temps de **parcours inférieur et garanti** à celui de la voiture de l'ordre de 1 à 4 minutes. Le BHNS circulera très majoritairement en site propre sur cette extension Sud, le rendant ainsi indépendant des conditions de circulation rencontrées sur la Route de Saint Gilles et sur la RD 42, avec une vitesse régulière quelle que soit l'heure de la journée.

5.3.8.5.4. Effets du projet

Au regard de tous ces éléments précédents, nous devons considérer que ce projet de l'extension Sud de la ligne T1 va générer un **report modal positif**.

Une part somme toute modérée des déplacements très importants aujourd'hui assurée par le biais de véhicules individuels motorisés sera, grâce à la mise en service de l'extension Sud de la ligne T1, reportée sur le réseau de transport en commun.

Il convient de noter que ce report modal est difficilement quantifiable puisqu'il intègre des facteurs difficiles à maitriser comme :

- L'aptitude de la population à changer de comportement : du fait de l'amélioration des performances en termes de confort, de temps de parcours, de régularité et de fréquence,
- L'évolution du prix des carburants. L'évolution à la hausse favorise pleinement le report modal, et à l'inverse une baisse pénalise le report modal ;
- La sensibilisation de la population aux enjeux du Développement Durable. Plus la population est sensibilisée aux enjeux environnementaux et sociaux (réchauffement climatique, concept du mieux vivre ensemble, …) et plus le report modal est important.

A la mise en service du BHNS (2020), le report modal vers les transports en commun viendra compenser l'évolution et donc l'augmentation prévisionnelle du trafic entre 2016 et 2020, avec des trafics routiers qui reviendront à un niveau identique à ceux de 2016.

L'incidence de l'extension Sud de la ligne T1 est donc positive.

5.3.8.6. L'évolution des trafics

Les trafics actuels correspondent à des trafics MJA 2016 (moyenne sur la semaine de comptage) et des données en heure de pointe du matin et du soir pour les estimations avec le projet.

Concernant le nombre de véhicules nécessaire pour l'exploitation de l'extension Sud de la ligne T1, le flux pris en compte est de **120 passages de bus/jour/sens** soit au global **240 passages de bus/jour** sur l'itinéraire.

Ne disposant pas de données issues d'un modèle Multimodal Multi partenarial des déplacements sur le Territoire étendu de l'agglomération Nîmoise, il a été nécessaire de prendre des hypothèses pour estimer les évolutions de trafics sur le réseau viaire concerné par cette extension Sud de la ligne T1.

Sans aménagement du BHNS, il a été pris comme hypothèse une évolution des trafics augmentant de façon linéaire et marginale, de l'ordre de 2,5 % entre 2016 et 2020, horizon de mise en service de l'extension Sud de la ligne T1.

Cette hypothèse se justifie par :

- Aucun aménagement d'infrastructures routières (route nouvelle ou mise à 2 x 2 voie de routes existantes) prévu à court et moyen terme pouvant générer des reports de trafic en plus ou en moins sur les axes représentés par la route de Saint Gilles, la RD 42 et la RD 135 ;
- Des niveaux de trafics déjà très élevés sur ces axes et correspondant à leur limite capacitaire (limite capacitaire estimée généralement entre 1 000 et 1 200 véhicules par heure et par sens au droit des carrefours et rencontrée sur la Route de Saint Gilles et sur la RD 135), n'autorisant pas une augmentation significative des trafics ;
- Des conditions de circulation aujourd'hui et à 2020 restant difficiles se traduisant par des points de congestion au droit des principaux carrefours et n'incitant pas à un report de trafic depuis d'autres axes parallèles sur la Route de Saint Gilles, la RD 42 et la RD 135.

Avec aménagement du BHNS, au regard des éléments susvisés, il a été considéré que la faible croissance prévisible du trafic entre 2016 et 2020, date de mise en service de l'extension Sud de la Ligne T1, sera compensée en nombre de véhicule par le report modal de la voiture particulière vers les transports collectifs et en particulier vers la ligne T1.

Par conséquence, les trafics routiers envisagés à l'horizon 2020, seront donc identiques à ceux enregistrés en situation actuelle à 2016.

Pour les mêmes raisons que précédemment, il a aussi été considéré que les trafics routiers à des horizons plus lointains seront constants avec ceux de la mise en service : les besoins en déplacements supplémentaires, du fait du développement du territoire dans l'aire d'influence de la ligne T1, s'effectueront prioritairement via les transports collectifs du fait d'une offre de service correspondant aux besoins et d'un changement de comportement des usagers.

A l'horizon 2030, cela correspond à une réduction théorique du trafic d'environ 2 000 véhicules par jour sur cet itinéraire (trafic évité grâce au report modal).

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 du Tram'bus, aura une incidence positive sur les trafics supportés par la Route de saint Gilles et de la RD 42 en traversée de la commune de Caissargues :

- en les ramenant à leurs niveaux actuels (2016) dès sa mise en service (2020)
- et à la suite, en les maintenant à un niveau équivalent à court, moyen et long termes.

Trafics routiers

Plateforme BHNS

Station BHNS

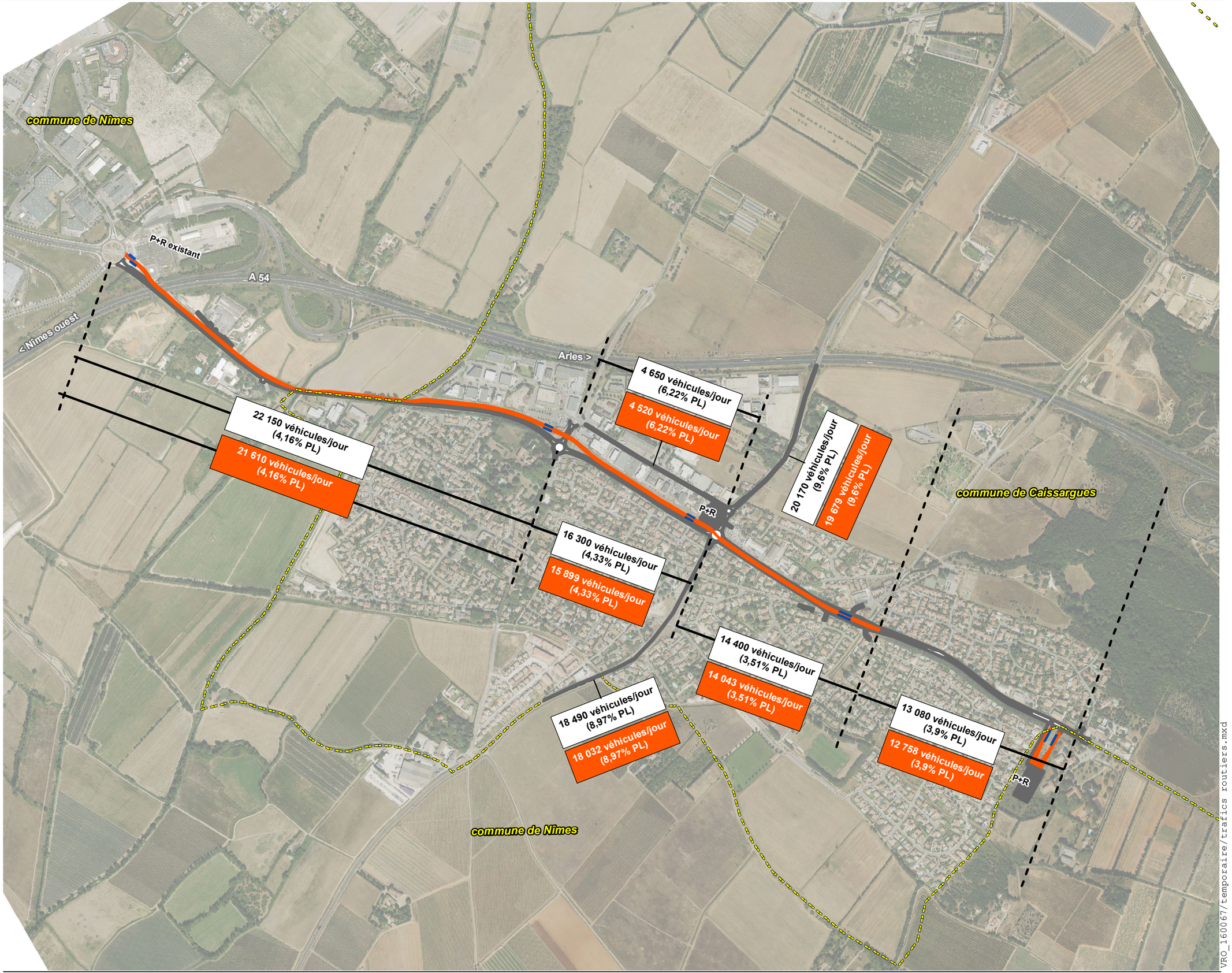
Voies VL/PL

21 610 véhicules/jour (% Poids Lourds)

Trafic routier
avec aménagement du BHNS

22 150 véhicules/jour (% Poids Lourds)

Trafic routier
sans aménagement du BHNS



N E S W

0 100 200 m

échelle : 1/10 000

En corollaire, la fréquentation de la ligne T1 dans sa globalité mais aussi pour son extension Sud, devra significativement augmentée (effet déjà constaté au cours de ces dernières années sur la ligne T1 actuelle et son extension récente au Nord).

Pour ce qui concerne donc l'incidence de cette opération sur les trafics routiers, **elle est reste faible** avec juste un phénomène de blocage de l'évolution mais pas de diminution significative du volume.

L'incidence du projet est donc faible.

5.3.8.7. Conditions de circulation sur le réseau routier armature

A l'horizon de mise en service du BHNS en 2020, il a été considéré que les niveaux de trafic sur la route de Saint Gilles, sur la RD 42 et sur la RD 135, seraient revenus aux niveaux de ceux constatés en 2016 du fait d'un report modal en 2020, de la voiture vers les transports en commun, équivalent à la faible augmentation linéaire prévisible des trafics routiers entre 2016 et 202. En corolaire, les conditions de circulation et organisation des déplacements suivant les jours de la semaine et aux différentes périodes de la journée, restent quasi similaires à celles actuelles, avec :

- La prédominance de la Route de Saint-Gilles, la RD42 et de la RD135 dans l'armature du réseau, avec une gestion des intersections principales par des giratoires de taille plus réduite ou plus allongée
- Une configuration de la Route de Saint-Gilles et de la RD42 à une voie par sens sauf en arrivée sur la giratoire A54 avec une entrée à 2 voies
- Une multiplicité d'itinéraires possibles maintenue pour une même origine – destination, en particulier pour les liaisons Nord – Sud.
- Des trafics élevés sur les deux artères majeures du lundi au samedi, avec plus de 20 000véhicules/jour dans les deux sens confondus sur les tronçons les plus utilisés.
- Des flux assez symétriques sur la Route de Saint-Gilles et la RD42 liés aux migrations pendulaires, moins marqués par ce phénomène sur la RD135.
- Une congestion moins prégnante de l'armature départementale en période de pointe, en particulier sur le rond-point de la 1ère Division Française Libre (giratoire A 54).

5.3.8.7.1. Conditions de circulation futures par heure

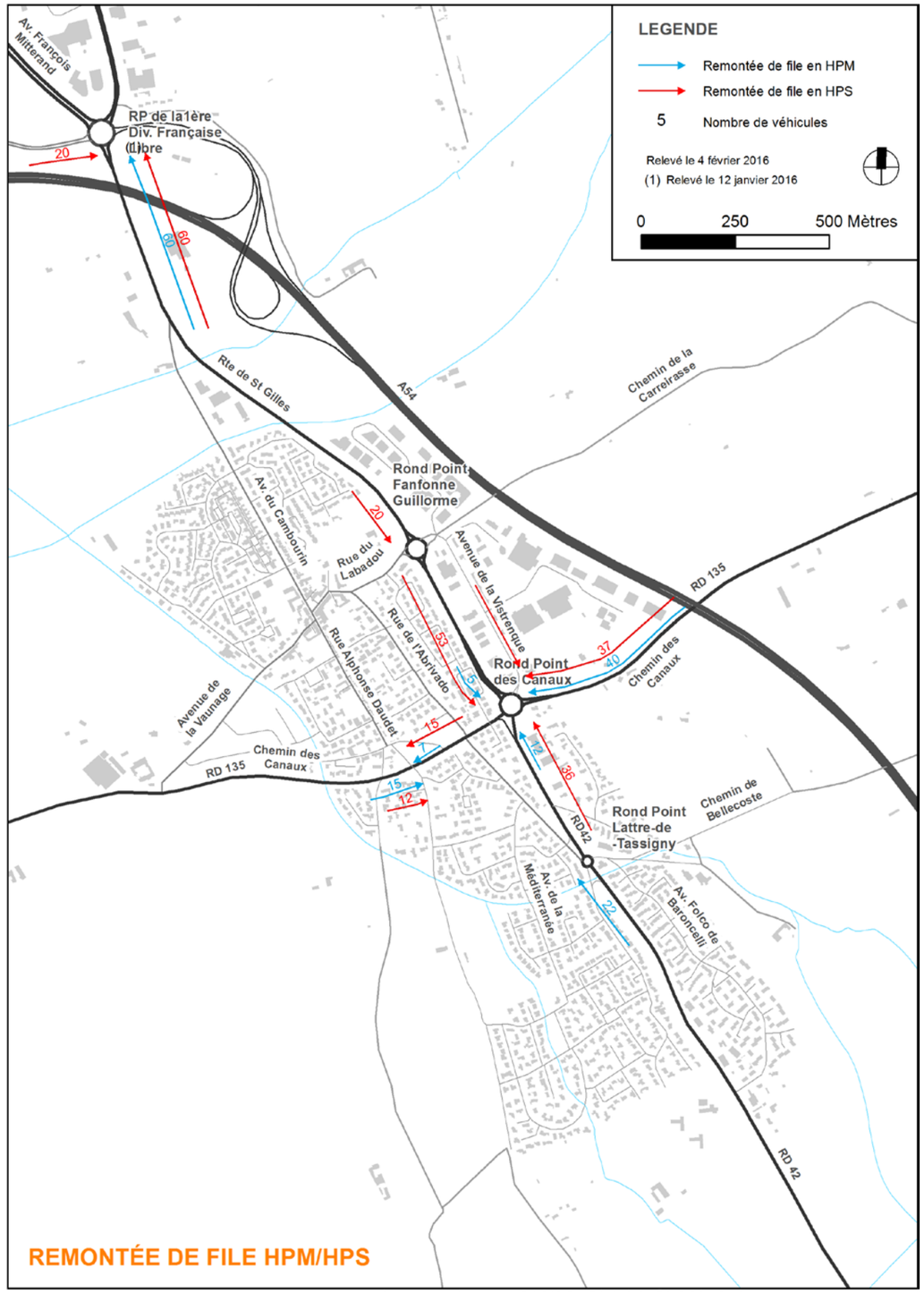
Les points de congestion de trafics matérialisés par des ralentissements et des remontées de files, sont relevés en approche des trois principaux carrefours jalonnant cet axe Route de Saint Gilles – RD 42 aux heures de pointe du matin et du soir.

Globalement, les remontées de file sont un peu moins longues le matin que le soir et concernent les mêmes axes routiers.

Elles portent essentiellement sur le rond-point des Canaux mais avec une situation plus dégradée le matin que le soir sur les branches RD 42 Sud.et RD 135 Est (trafic pendulaire vers Nîmes).

Nota : un véhicule est considéré en remontée de file lorsqu'il roule entre 1 m/s (3.6 km/heure) et 4 m/s (14.4 km/heure). Un véhicule roulant à 15 km/heure n'est plus compté comme un véhicule dans la remontée de file.

En rappel les conditions de circulations actuelles illustrées sur la carte ci-contre par les longueurs de remontées de files constatées sur le terrain.



5.3.8.7.2. Conditions de circulation futures au droit des carrefours.

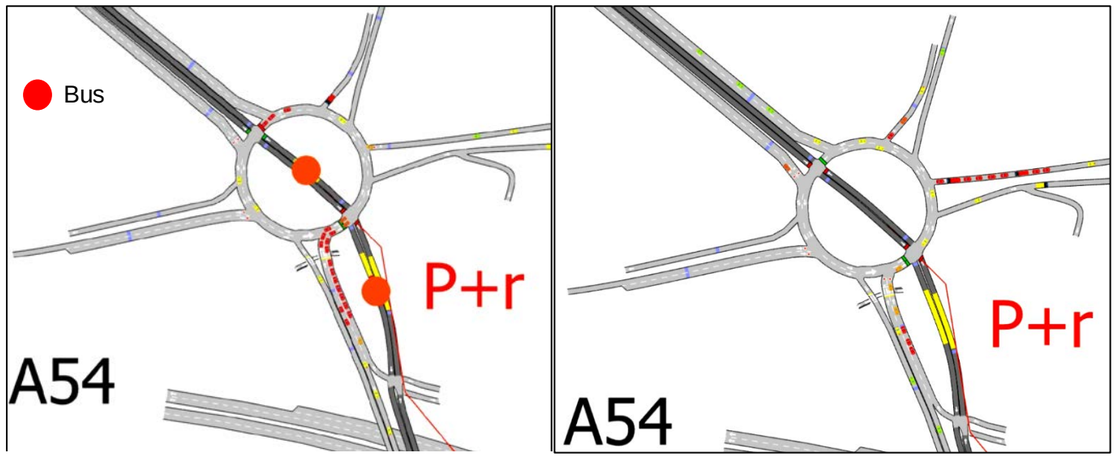
Le rond-point de la 1ère Division Française Libre (giratoire A54) :

Sur ce point d'échange, de type carrefour à sens giratoire, traversé en son centre par le BHNS, les conditions de circulation sont améliorées globalement du fait d'une augmentation de son régime capacitaire en lien avec :

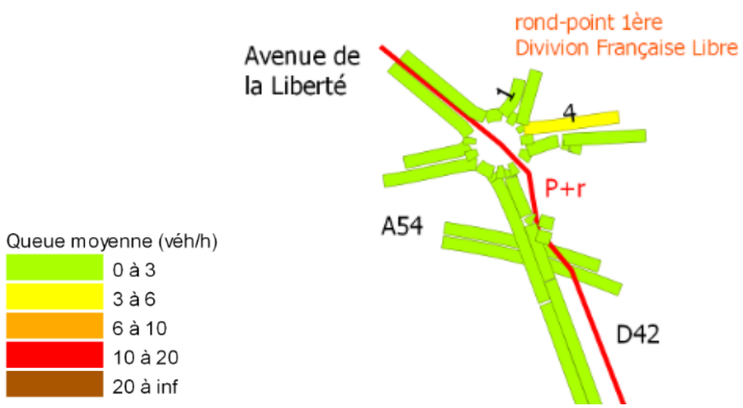
- Une chaussée annulaire utilisable à 2 voies (largeur portée à 6 m)
- Une entrée Sud sur la Route de Saint Gilles élargie à 2 voies
- Une reprise de la géométrie de cette entrée avec un meilleur angle permettant une insertion facilitée sur l'anneau

Une mise à jour du système de priorité va permettre d'optimiser les détections et acquittements du BNHS avec donc un temps de blocage plus court (mise au rouge du feu tricolore) pour les véhicules vis à vis de la situation existante lors du franchissement du BHNS au droit d'un giratoire.

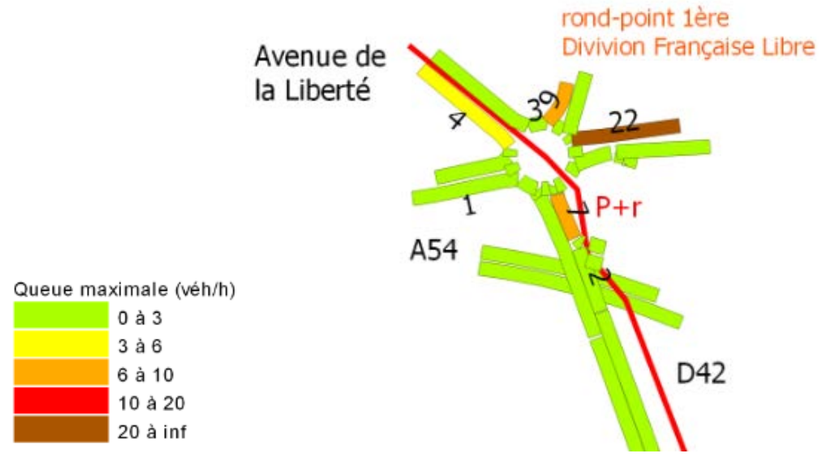
A l'heure de pointe du matin, la création de deux files sur la Route de Saint-Gilles permet de retrouver rapidement une situation fluide après le passage d'un bus (ci-après, image de gauche = remontée de file et bus ; image de droite = amélioration de la fluidité une minute après le passage du bus).



Seule la branche venant du péage dispose d'une faible remontée de file (4 véhicules en moyenne sur une heure).



En hyper pointe du matin, les remontées de files maximales (situation la plus critique) sont indiquées ci-après.

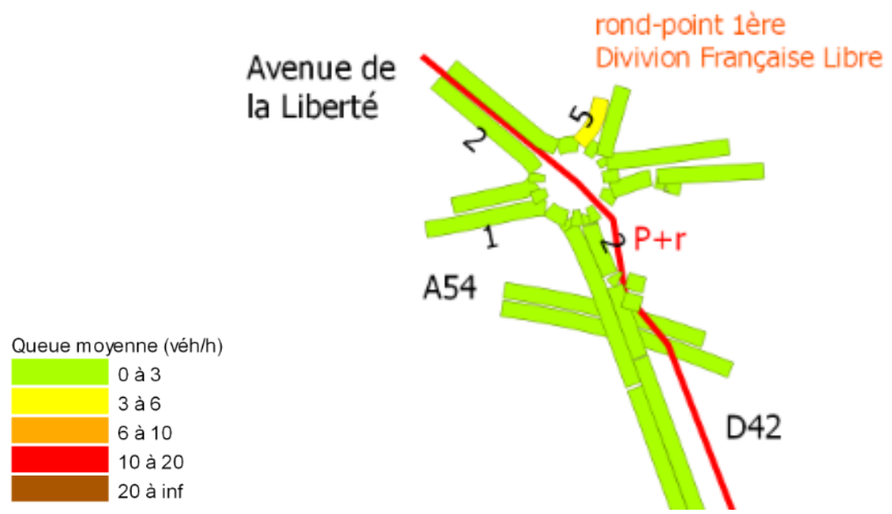


La remontée de file la plus importante est enregistrée sur la voie de sortie du péage (22 véhicules) car en conflit avec des flux de circulation importants et prioritaires (exemple flux Sud – Nord sur la route de Saint Gilles)

La remontée de file sur la Route de Saint Gilles est ramenée à 9 véhicules, à comparer aux 60 véhicules en situation actuelle.

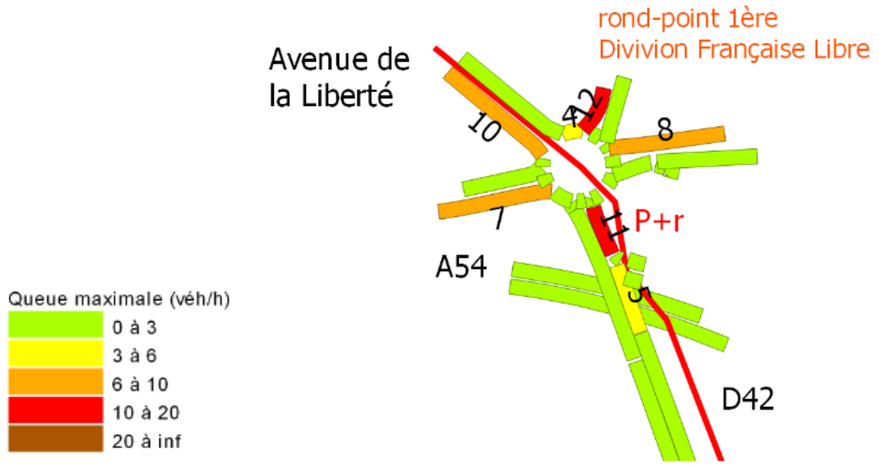
A l'heure de pointe du soir, les conditions de circulation sur le giratoire A54 sont globalement fluides au regard des améliorations apportées sur la géométrie de l'aménagement.

Seule la branche venant de la Route de Saint Gilles Nord dispose d'une faible remontée de file ((5 véhicules en moyenne sur une heure).



En hyper pointe du soir au regard des volumes élevés transitant par ce giratoire, on enregistre des remontées de file maximales (en situation la plus critique) sur toutes les branches comprises entre 7 et 12 véhicules, à l'exception de la branche de la Route de Saint Gilles Sud qui s'élève à 16 véhicules.

Cette prévision apporte une amélioration significative vis-à-vis de la situation actuelle présentant des remontées de file de l'ordre de 60 véhicules.

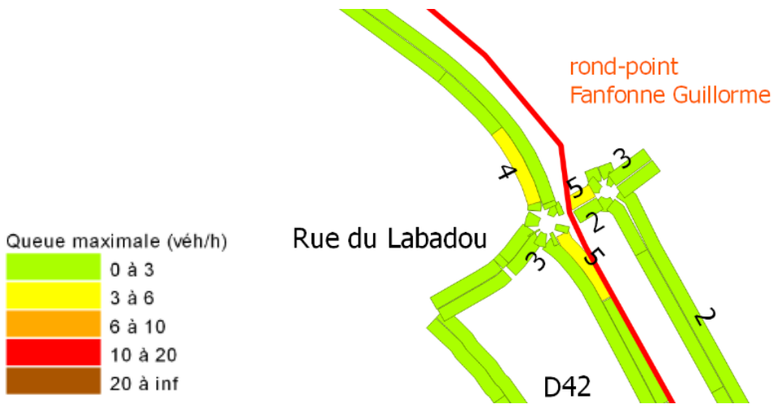


Le rond-point Fanfonne Guillorme (giratoire Euro 2000) :

L'insertion latérale du BHNS au droit de ce point d'échange, limite son impact sur le fonctionnement propre du nouveau giratoire lors du passage d'un bus en évitant sa fermeture. Seuls les mouvements de tourne à gauche depuis le Nord et de tourne à droite depuis le Sud, sont arrêtés en sortie de la branche Est (flux plus secondaires).

A l'heure de pointe du matin, les conditions de circulation sur ce nouveau giratoire reconfiguré restent satisfaisantes sans remontées de files récurrentes ;

Cependant en hyper pointe, des remontées de files maximales (situation la plus critique) sont constatées sur toutes les branches mais d'une longueur modérée (5 véhicules maximum) en conséquence d'un trafic important transitant par ce point d'échange et comparable à la situation actuelle.



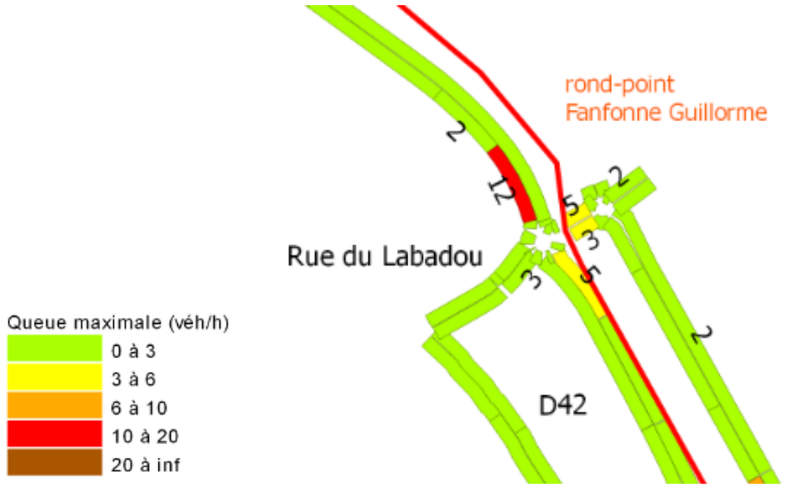
A l'heure de pointe du soir, le constat sur les conditions de circulation sur ce nouveau giratoire est identique à celui de l'heure de pointe du matin et donc un fonctionnement circulatoire satisfaisant.



Conditions de circulation lors du passage du BHNS en traversée de la branche Est

En hyper pointe du soir au regard des trafics élevés transitant par ce giratoire, on relève des remontées de file maximales de l'ordre de 5 véhicules sur trois des quatre branches (situation la plus critique).

La remontée de file la plus importante (14 véhicules) concerne la Route de Saint Gilles Nord, à comparer à une remontée de file de 20 véhicules en situation actuelle et donc une situation améliorée.



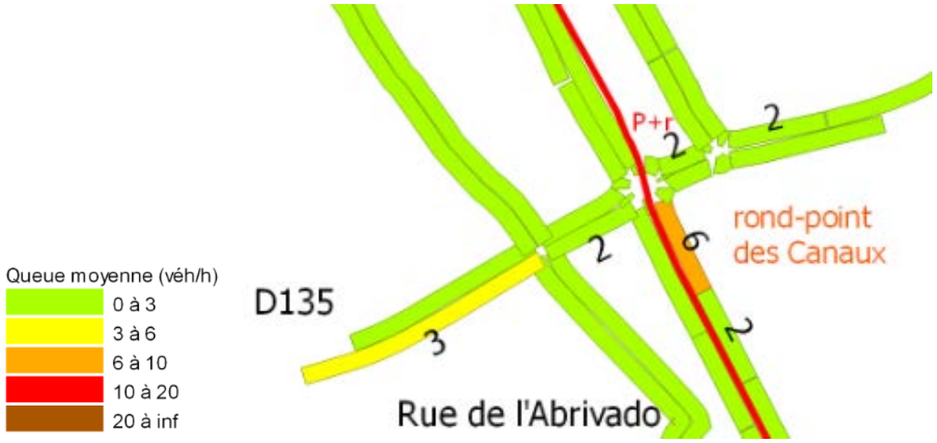
<u>Le rond-point des Canaux</u> :

Au droit de ce carrefour, le BHNS passe d'une insertion unilatérale à une insertion axiale et traverse donc le giratoire en son centre.

<u>A l'heure de pointe du matin,</u> le giratoire des Canaux reconfiguré montre toujours une situation légèrement dégradée du fait de flux de circulation restants importants provenant de la Route de Saint Gilles, de la RD 42 et de la RD 135 et s'interceptant sur ce point d'échange (flux incompatibles).

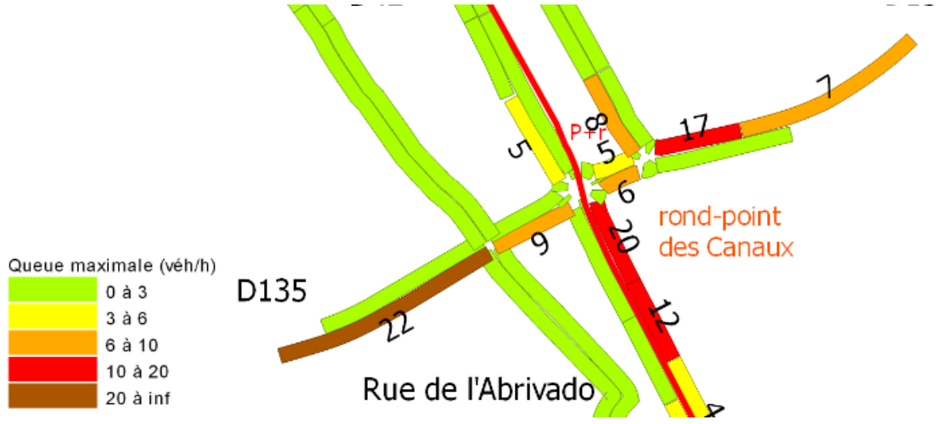
Cette dégradation se traduit par des remontées de file en moyenne sur une heure, de :

- 3 véhicules sur la Route de Saint Gilles
- 8 véhicules sur la RD 42
- 5 véhicules sur les deux branches de la RD 135



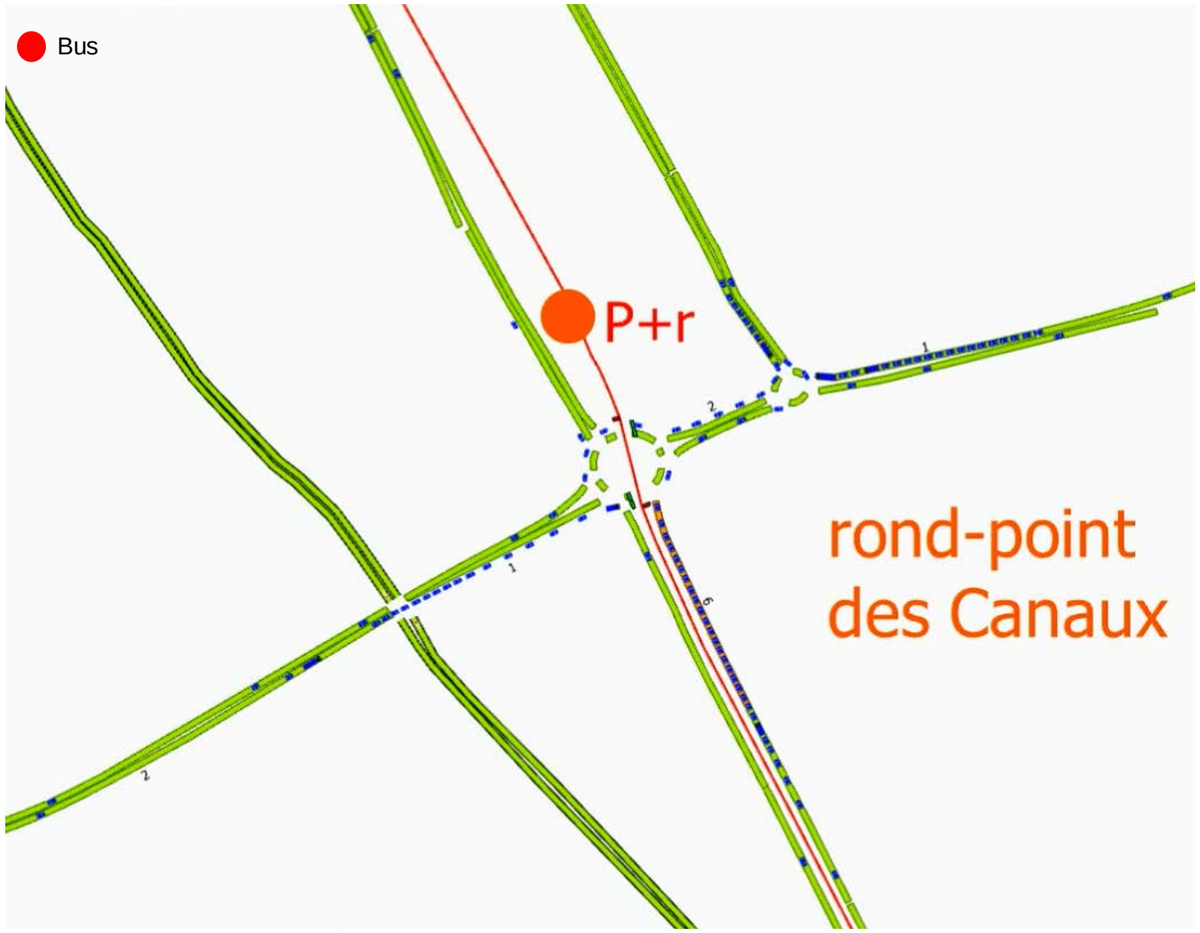
En hyper pointe le matin, cette dégradation est plus notable avec des remontées de files maximales (situation la plus critique) de :

- 5 véhicules sur la Route de Saint Gilles
- 36 véhicules sur la RD 42
- 29 véhicules sur la RD 135 Est dont 24 en amont du mini giratoire
- 31 véhicules sur la RD 135 Ouest



Au regard de ces chiffres, on peut considérer que le fonctionnement global de ce point d'échange est amélioré car les remontées de file moyennes en heure sur toutes les branches sont inférieures à celles en situation actuelle. Il est de même en hyper pointe pour la route de Saint Gilles et la RD 135 Est.

En situation la plus critique, seules les branches RD 42 et RD 135 Ouest sont un peu plus congestionnées qu'actuellement.



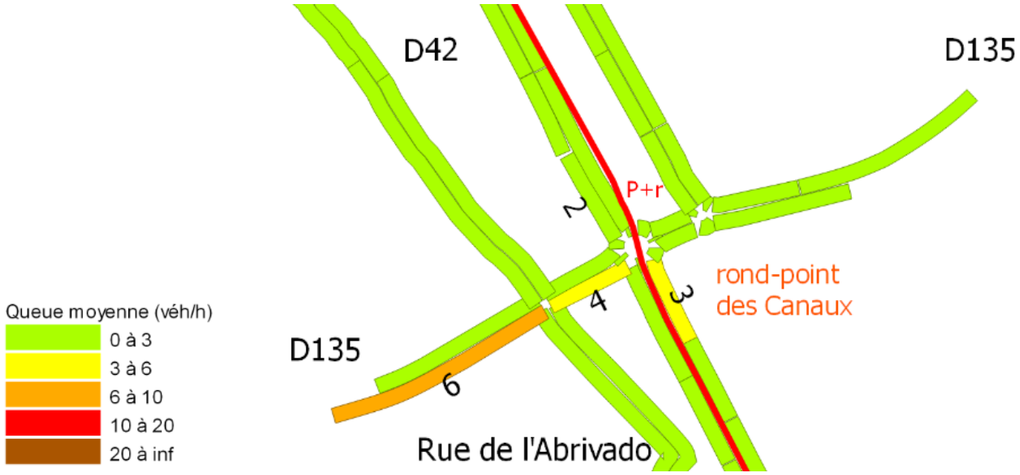
Conditions de circulation après le passage du BHNS en situation critique sur la RD 42

Afin de faciliter la sortie de la zone Euro 2000 depuis l'avenue de la Vistrenque, une boucle de détection de remontée file associée à un feu tricolore sur la branche Est de la RD 135 en amont du mini giratoire, sera mise en place.

<u>En heure de pointe du soir,</u> ce point d'échange important entre deux infrastructures structurantes de l'agglomération nîmoise au Sud, présente toujours une situation légèrement dégradée.

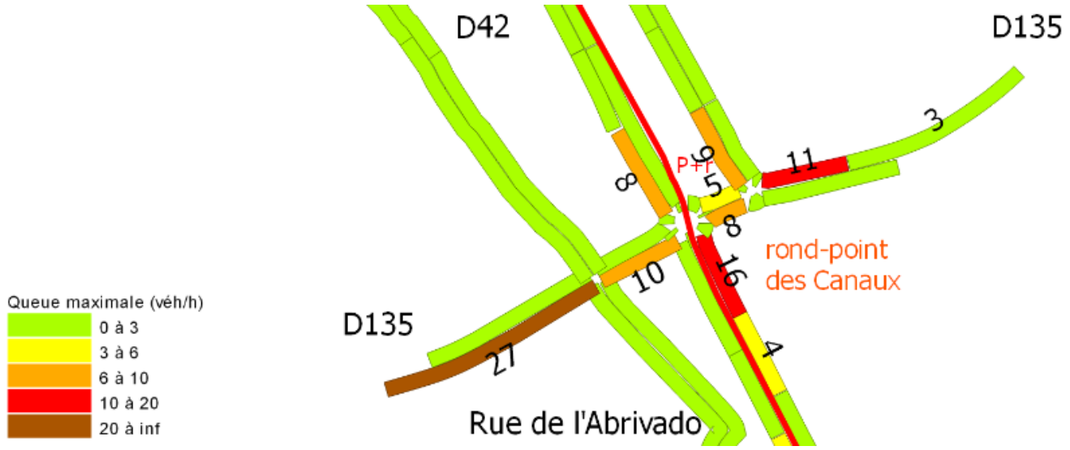
Du fait d'un trafic pendulaire sur la Route de Saint Gilles, la RD 42 et la RD135, on note par rapport au matin, une amélioration des conditions de circulation sur la RD 42 et la RD 135 Est et une petite dégradation sur la RD 135 Ouest.

La remontée de file moyenne en heure la plus importante sera de 10 véhicules sur la branche RD 135 0uest.

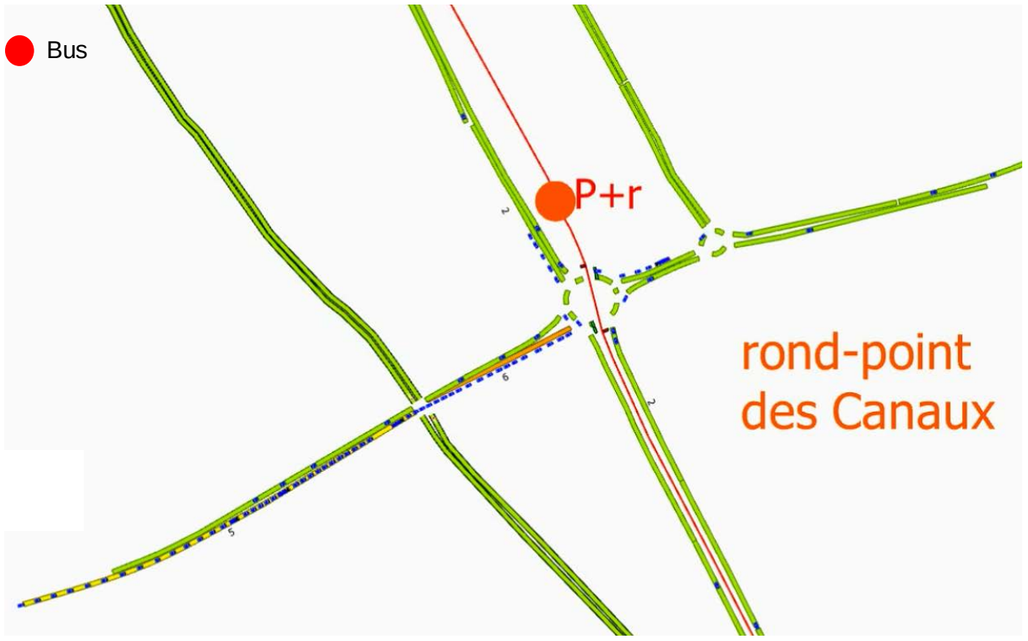


En hyper pointe du soir (situation la plus critique), la dégradation prévisible des conditions de circulation est plus significative avec des remontées de file maximales de :

- 8 véhicules sur la Route de Saint Gilles
- 20 véhicules sur la RD 42
- 19 véhicules sur la RD 135 Est
- 37 véhicules sur la RD 135 Ouest



Cette situation s'explique par des flux de circulation importants incompatibles, flux filant Nord – Sud sur la Route de Saint Gilles bloquant le flux provenant de la RD 135 Ouest qui vient bloquer à la suite le flux de la RD 42. Idem pour la RD 135 Ouest avec un flux non prioritaire vis-à-vis des flux de tourne à gauche depuis la RD 135 Ouest et flux filant Sud – Nord sur la RD 42.

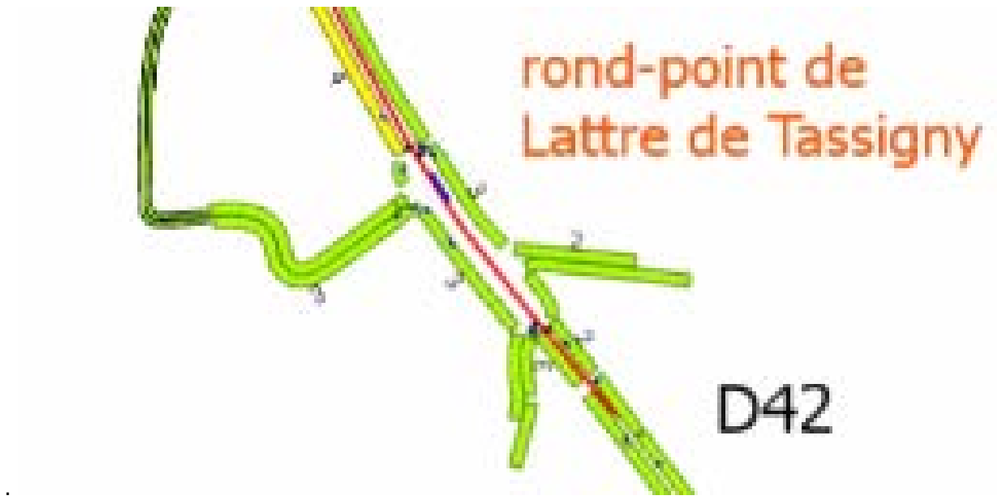


Conditions de circulation après le passage du BHNS en situation critique sur la RD 135 Ouest

En conclusion, on peut cependant considérer que le fonctionnement global de ce point d'échange est légèrement amélioré vis-à-vis de la situation actuelle, avec des remontées de file en moyenne à l'heure inférieures sur toutes les branches à aujourd'hui. Même constat en hyper pointe, à l'exception de la branche RD 135 Ouest qui présente une congestion un peu plus importante à l'état futur qu'a l'état actuel.

La Place de Lattre de Tassigny :

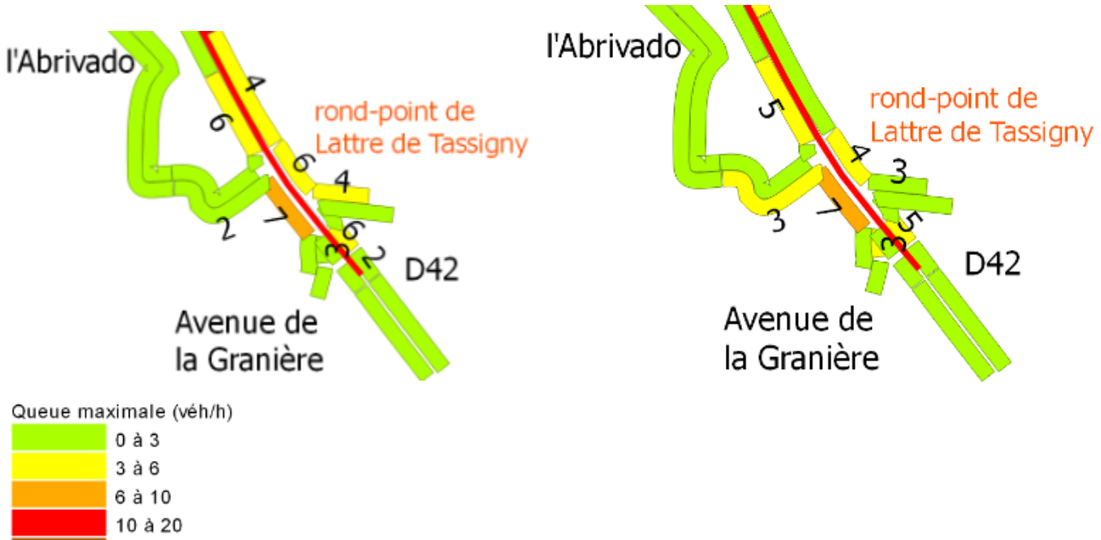
Le BHNS en insertion axiale, traverse la place en son centre avec deux franchissements de voirie.



Conditions de circulation lors du passage du BHNS

Aux heures de pointe du matin et du soir, ce point d'échange présente un fonctionnement tout à fait satisfaisant sans remontées de file récurrentes.

Cependant aux hyper pointes du matin et du soir, les branches présentent des petites remontées de file avec un maximum de 7 véhicules, ce qui reste très acceptable pour une situation considérée comme la plus critique



La remontée de file de 22 véhicules en situation actuelle à l'heure de pointe du matin, sera limitée à 8 véhicules en situation future avec une place fonctionnant en carrefour à sens giratoire sans feux tricolores pour la gestion de la circulation générale.

5.3.8.8. Le stationnement

Deux parcs relais P+R sont aménagés au niveau :

- Du carrefour Chemin des Canaux (RD35) : capacité 90 places VL ;
- Du nouveau terminus Sud de la ligne : capacité 130 places VL.

220 nouvelles places de stationnement en parc relais seront créées.

Quelques places sont également créées le long de la route de Saint Gilles et de la RD42 :

- Au niveau de la place de Lattre Tassigny : 8 places en alignement le long du boulevard sont positionnées pour le commerce de proximité. A proximité immédiate de la station au Sud, une place de stationnements Poids Lourds est réalisée pour faciliter leur accès aux commerces.
- Au niveau de la séquence euro 2000/ canaux, l'implantation des arbres sur ce terre-plein permet d'envisager à terme la mise en place de bandes de stationnement (en vue d'une possible mutation du boulevard), sans nécessité d'arrachage des sujets.
- Au niveau du parc relais (P+R) des canaux, l'aménagement du parc relais (P+R) nécessite d'acquérir une partie de la parcelle actuellement occupée par une sellerie à l'est. Afin de ne pas léser ce propriétaire, il est proposé de lui recréer du stationnement (13 places), au Sud de sa parcelle.

Il est à noter qu'au niveau du rond-point du parc relais (P+R) existant, le projet va supprimer 2 places (intervention minime sur les quais pour gagner en confort, notamment au droit du débouché de la voie modes actifs sur les quais existants).

A chaque station, des supports vélos permettant d'entreposer, de garer, et de verrouiller les vélos et bicyclettes seront présents. Au total, le projet apportera 58 à 90 places pour garer et entreposer les vélos et bicyclettes :

- 2 supports vélos à la station Euro 2000 soit 6 à 10 places
- 4 supports vélos à la station des Canaux soit 12 à 20 places
- 2 supports vélos à la station Vaouvre soit 6 à 10 places
- 10 supports vélos au terminus Sud soit 30 à 50 places

Des box sécurisés seront placés au niveau des deux nouveaux parcs relais (P+R).

	Etat actuel	Etat futur avec aménagements
Stationnement voiture	2 places	228 (90 + 130 + 8) places
Stationnement vélos/bicyclettes	0	58 à 90 places

Tableau 29 : Bilan état actuel / état futur du stationnement

De nombreuses places de stationnement sont proposées par rapport à l'état actuel.

Le bilan est donc positif, l'incidence du projet est positive.

5.3.8.9. Véhicules d'urgence

Les véhicules d'urgence, tel que pompier, gendarme, police, ambulance, seront autorisés à circuler sur la voie du BHNS en cas d'urgence.

Cette voie permettra aux véhicules d'urgence de gagner du temps et d'éviter les voies saturées en période d'heure de pointe.

Le bilan est donc positif, l'incidence du projet est positive.

5.3.8.10. Les liaisons douces

L'extension Sud de la ligne T1 sera accompagnée par un ruban continu, parallèle au site propre, et dédié aux modes actifs, dans le prolongement de l'utilisation du bus. Voir l'itinéraire de la voie dédiée aux modes actifs ci-après.

Ce dernier sera ininterrompu dans l'espace public et très lisible, comme un fil rouge qui se déclinera afin de répondre aux différents besoins identifiés, et qui participera à créer l'identité de l'extension Sud de la ligne T1.

Il se déclinera de la manière suivante :

- Une voie verte bidirectionnelle coté Est depuis le parc relais (P+R) A54 jusqu'au giratoire des Canaux,
- Un trottoir confortable et une piste cyclable unidirectionnelle, côté Est et côté Ouest, entre le giratoire des Canaux et la place De Lattre de Tassigny,
- Une voie verte bidirectionnelle côté Ouest depuis la place De Lattre de Tassigny jusqu'au Pôle d'Echange Multimodal (PEM) / parc relais Sud (P+R) de Caissargues Sud.

- Et il sera complété par une voie existante sécurisée modes actifs entre le giratoire A54 et le carrefour avec l'avenue du Cambourin

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 est plus qu'un projet de transport, c'est un véritable projet de boulevard urbain, répondant favorablement à l'enjeu de la promotion des modes actifs du PDU.

Tout le long de la Route de Saint Gilles et de la RD42, l'extension Sud de la ligne T1 sera accompagnée en parallèle par une voie latérale de 3 m dédiée aux modes actifs (piétons, vélos). Voir les coupes ci-après. Cette voie modes actifs franchira les deux bras du Vistre (Vistre de la Fontaine et Vieux Vistre) via une passerelle sur les ouvrages hydrauliques existants.

Il est à noter que cette voie dédiée aux modes actifs sera moins large, entre la place De Lattre De Tassigny et le rond-point des Canaux, et sera bilatérale.

Les trajets à vélo et à pied composent la majorité des déplacements dans une ville. Ils contribuent à la qualité environnementale mais aussi sociale des centres urbains. C'est pourquoi Nîmes Métropole poursuit ses efforts pour favoriser leur essort.

Le projet permet la réalisation d'une voie dédiée pour les piétons et les vélos reliant Caissargues à Nîmes avec de surcroît un parcours de bonne qualité paysagère. C''est une opportunité de relier Nîmes et les communes Sud via un mode actif.

Il est à noter que le cheminement existant mode doux côté Ouest entre le giratoire A54 et l'avenue Cambourin est maintenu.

L'incidence est positive pour les personnes voulant utiliser un mode alternatif à la voiture, aux promeneurs, sportifs et autres.

L'incidence du projet est positive.

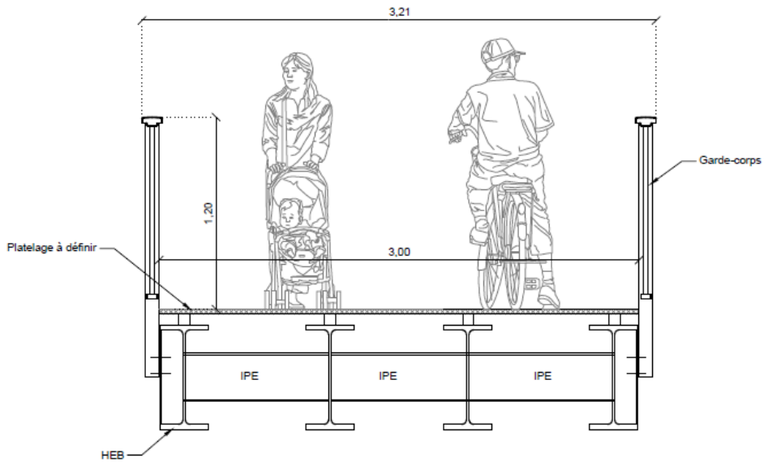


Figure 185 : Coupe transversale type des passerelles

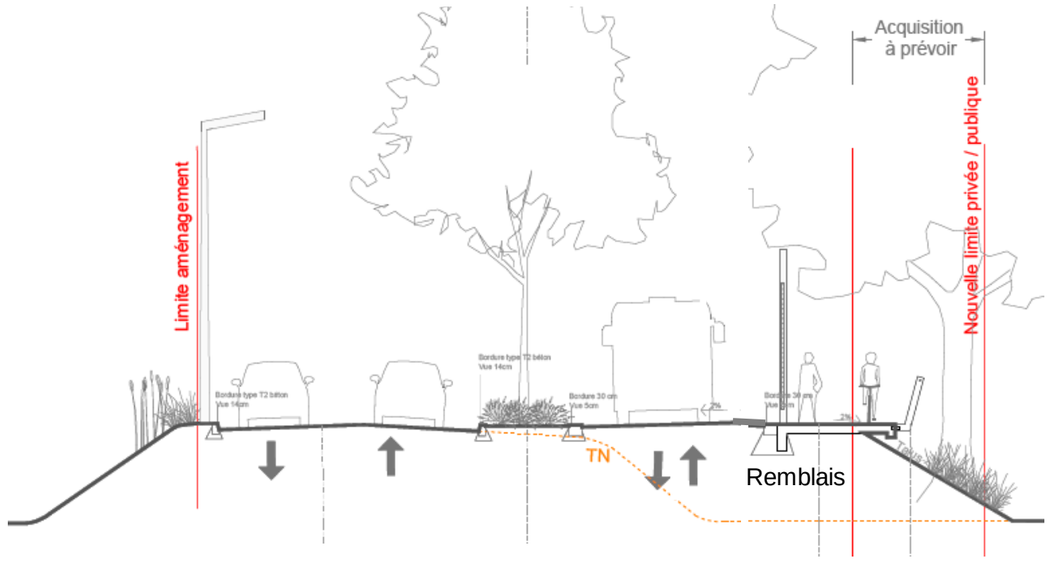
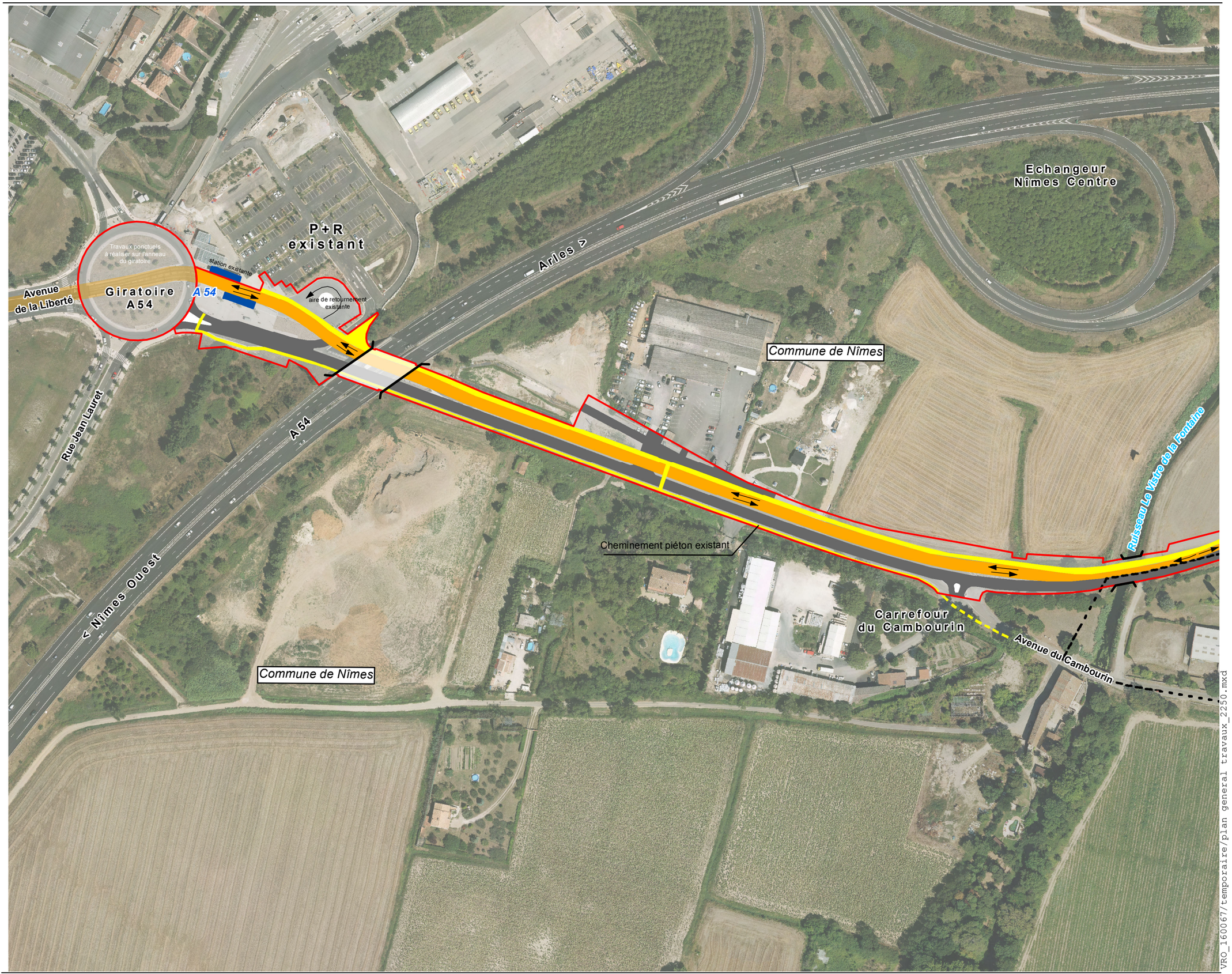


Figure 186 : Coupe transversale type au niveau de la plaine agricole

Voir l'itinéraire de la voie dédiée aux modes actifs ci-après.

Plan général des travaux

- Limite du projet
- Plateforme BHNS
- Station BHNS
- Voies VL, PL, Bus
- Cheminement modes actifs (piétons, vélos)
- Aménagements urbains et paysagers
- Merlon
- Bassin de rétention
- Limite communale



N E S W

0 25 50m

échelle : 1/2 250

VRO_160067/temporaire/plan general travaux_2250.mxd

Commune de Nîmes

Renaturation du Vistre

Ruisseau Le Vieux Vistre

Commune de Caissargues

Chemin de la Carreirasse

Euro 2000

Giratoire Euro 2000

Rue du Labadou

remblai

remblai

création d'un accès modes actifs

Commune de Caissargues

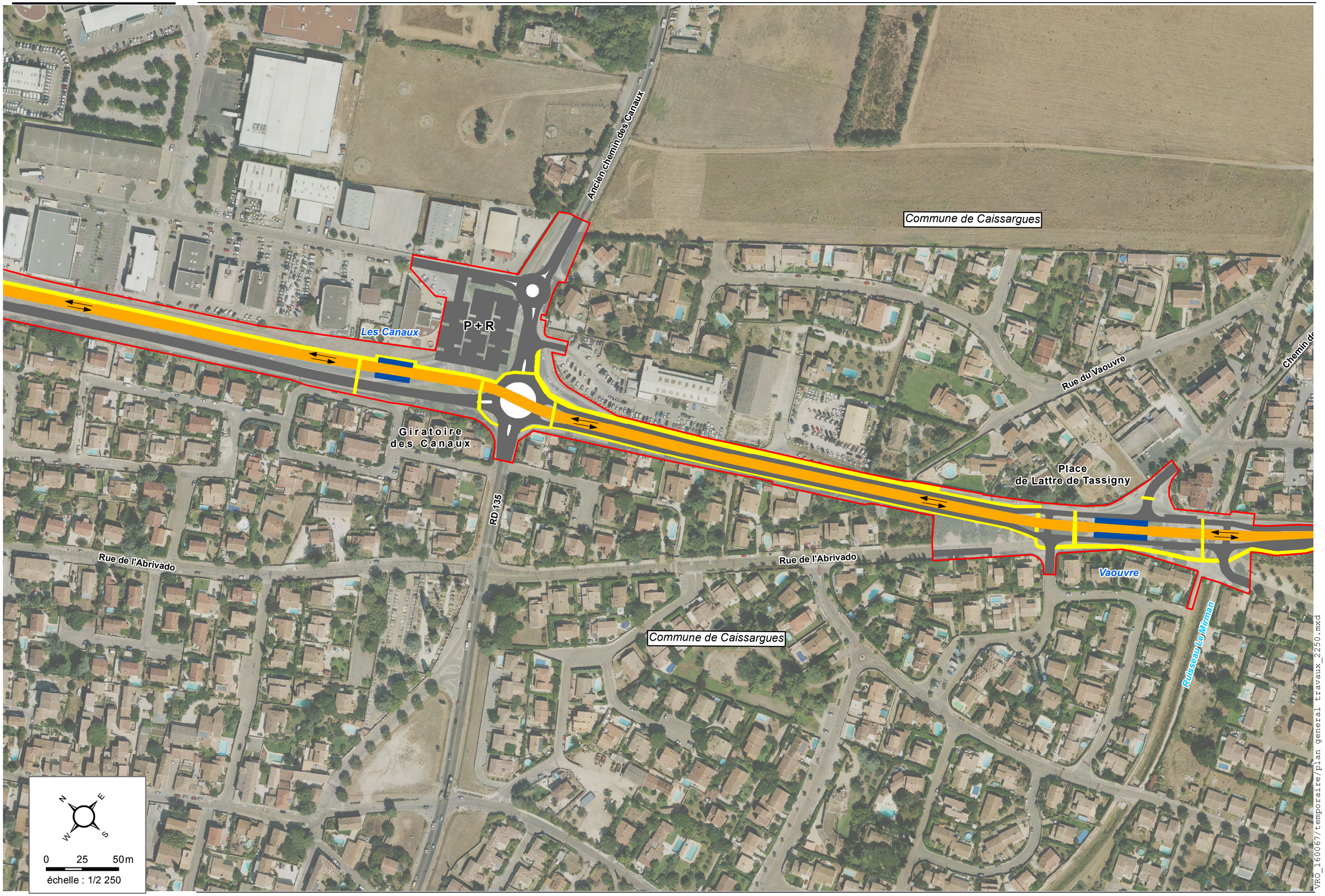
Avenue du Cambourin

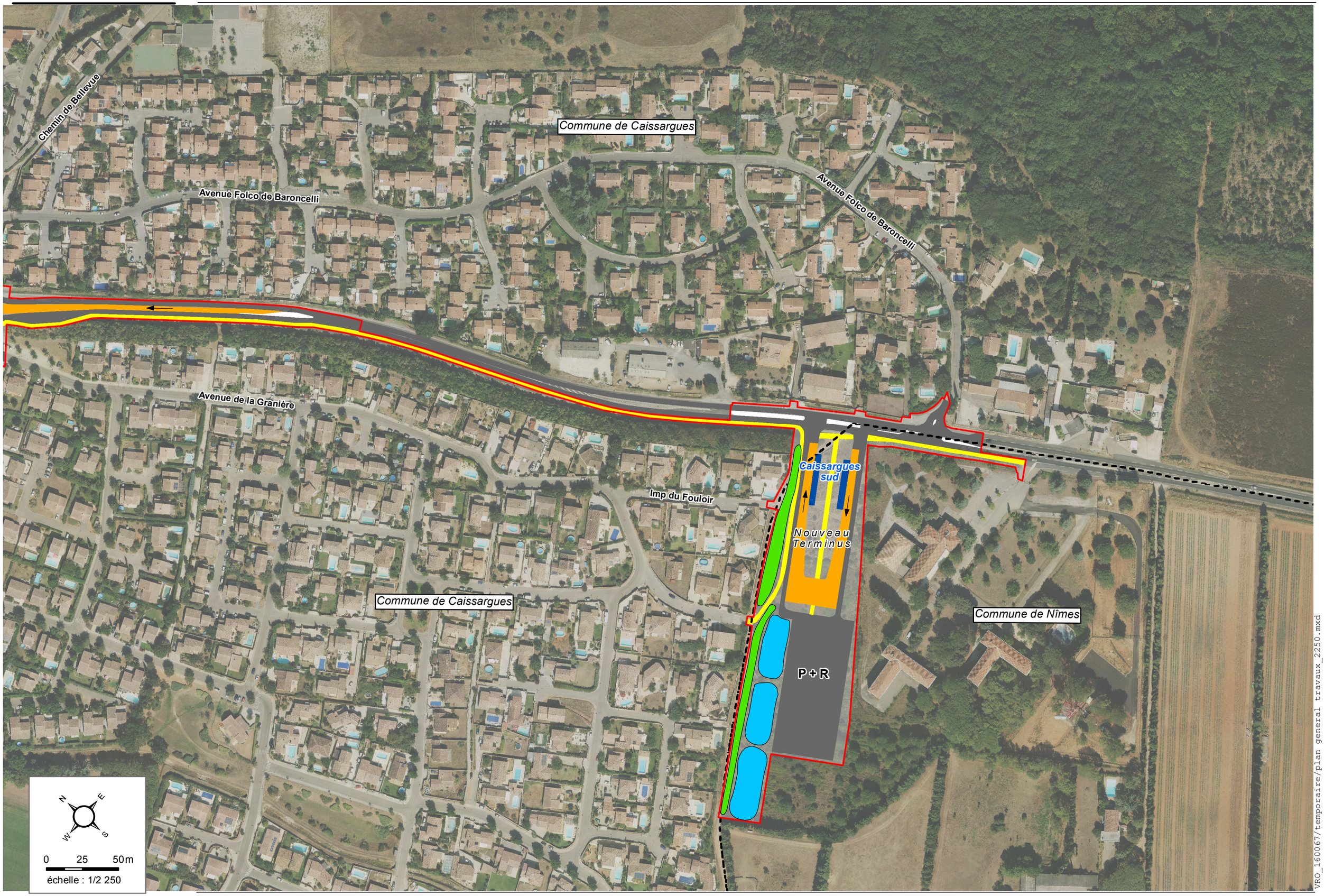
N E S W

0 25 50m

échelle : 1/2 250

VRO_160067/temporaire/plan general travaux_2250.mxd


Ancien chemin des Canaux
Commune de Caissargues
Les Canaux
P+R
Giratoire
des Canaux
RD 135
Rue du Vaouvre
Place
de Lattre de Tassigny
Vaouvre
Rue de l'Abrivado
Rue de l'Abrivado
Commune de Caissargues
Ruisseau Le Mirman
N
E
S
W
0 25 50m
échelle : 1/2 250



VRO_160067/temporaire/plan general travaux_2250.mxd

5.3.8.11. L'incidence sur la ligne T1 globale

Le réseau de Transports Collectif en Site Propre (TCSP), est structuré autour d'une ligne en mode BHNS (Bus à Haut Niveau de Service), dénommée T1. Cette ligne, mise en service en 2012, permet une liaison rapide entre la sortie d'autoroute Nîmes-centre et les Arènes.

Cette ligne a été récemment étendue au nord, autour de l'Ecusson, pour permettre la desserte du centre historique de Nîmes, via les boulevards qui l'entourent. Une étude d'impact de cette extension nord a été réalisée en 2013. Le résumé non technique est présenté en annexe 18. L'analyse des enjeux en phase d'exploitation avait permis de faire ressortir des enjeux forts concernant l'accroissement du risque inondation sur le site et à l'aval, et la réduction du parc de stationnement.

Les enjeux forts pour la phase d'exploitation recensés dans l'état initial de l'étude d'impact de la ligne T1 (voir résumé non technique en annexe 18) concernaient principalement le risque inondation présent le long de l'itinéraire et à l'aval (puisque le projet global se situe également dans le bassin versant du Vistre), ainsi que l'offre associées au nombre de places de stationnement le long de l'itinéraire. Les préoccupations du bruit et de la qualité de l'air étaient aussi considérées comme importantes.

Conscient de ces différents enjeux, le projet a été conçu de façon à n'avoir aucun impact sur la zone inondable.

Concernant le bruit et la qualité de l'air, les impacts étaient négligeables à nuls et principalement limités à la phase de travaux.

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 aura peu d'incidences sur les différents aspects environnementaux associés à ligne T1 existante.

La fréquentation de la ligne T1 existante offre déjà un haut niveau de service aux usagers, une bonne performance en termes de vitesse commerciale et de régularité. L'extension Sud de cette ligne T1 va permettre de renforcer son attractivité, ce qui se traduira par une augmentation de la fréquentation sur la ligne toute entière.

Pour faire face à l'augmentation du linéaire de ligne exploitée, 3 bus supplémentaires seront mis en service dans le cadre du projet d'extension Sud de la ligne T1.

Le fonctionnement de l'extension Sud de la ligne T1 n'aura aucune incidence sur le fonctionnement de la ligne T1 (fréquence, plage horaire). Seule une diminution de la fréquentation du parc relais (P+R) A54 – Caissargues devrait être constatée (taux d'occupation actuel de 93 %).

En termes d'environnement, l'incidence du projet est nulle, cependant, l'incidence du projet est positive sur les usagers et l'incitation à prendre les transports en commun.

5.3.9. **Bruit**

5.3.9.1. Cadre réglementaire opposable

Le thème « environnement sonore » répond à un cadre réglementaire relativement strict. Les principaux textes, auxquels doit se référer l'extension Sud de la ligne T1, sont :

- Loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit ;
- Articles L.571-9 et R.571-44 à R.571-52 du code de l'environnement (anciennement rassemblés au sein du décret n°95-22 du 9 janvier 1995);
- Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières ;
- Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- Circulaire interministérielle du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction des routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national ;
- Circulaire interministérielle du 12 juin 2001 relative aux Observatoires du bruit des transports terrestres – Résorption des points noirs du bruit des transports terrestres ;
- Circulaire interministérielle du 28 février 2002 (et Instruction) relative à la politique de prévention et de résorption du bruit ferroviaire ;
- Circulaire interministérielle du 23 mai 2002 relative aux financements des opérations d'insonorisation des logements privés et des locaux d'enseignement, de soin, de santé et d'action sociale ;
- Directive Européenne n°2002 / 49 / CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement ;
- Circulaire interministérielle du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres.

Dans le Code de l'Environnement les textes relatifs à la prise en compte du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres sont codifiés (partie réglementaire) ainsi :

- Sous-section 1 : classement des infrastructures de transports terrestres : articles R 571-32 à R 571-43 ;
- Sous-section 2 : limitation du bruit des aménagements, infrastructures et matériels de transports terrestres : articles R 571-44 à R 571-52-1 ;
- Sous-section 3 : subventions accordées par l'Etat pour l'isolation acoustique des locaux situés en bordure des infrastructures de transports terrestres : article D 571-53 à D 571-57.

5.3.9.1.1. Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit routier

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 correspond pour l'essentiel à **un réaménagement sur place de la plateforme routière existante**. A ce titre, les seuils réglementaires à appliquer au projet sont ceux prescrits par l'article 3 de l'arrêté du 5 mai 1995, **si l'aménagement est considéré comme significatif**.

Seuils maximaux admissibles dans le cas d'un aménagement sur place

Au sens du Code de l'Environnement (article R 571-45) : « *Est considérée comme significative, au sens de l'article R. 571-44, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante, résultant d'une intervention ou de travaux successifs autres que ceux mentionnés à l'article R. 571-46, et telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains mentionnées à l'article R. 571-47, serait supérieure de plus de 2 dB (A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou cette transformation ».*

L'article R 571-46 du Code de l'Environnement indique :

Ne constituent pas une modification ou une transformation significative, au sens de l'article R. 571-44 :

1° Les travaux d'entretien, de réparation, d'électrification ou de renouvellement des infrastructures ferroviaires ;

2° Les travaux de renforcement des chaussées, d'entretien ou de réparation des voies routières ;

3° Les aménagements ponctuels des voies routières ou des carrefours non dénivelés.

Dans le cas où la modification ou transformation d'une voie routière existante est considérée comme significative, alors les conditions à respecter sont fixées par l'article 3 de l'arrêté du 5 mai 1995 :

Lors d'une modification ou transformation significative d'une infrastructure existante au sens des articles 2 et 3 du décret susvisé relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, le niveau résultant devra respecter les prescriptions suivantes :

- Si la contribution sonore avant travaux de l'infrastructure est inférieure aux valeurs prévues à l'article 2 du présent arrêté, elle ne pourra pas excéder ces valeurs après travaux ;
- Dans le cas contraire, la contribution sonore, après travaux, ne doit pas dépasser la valeur existant avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne, et 60 dB(A) en période nocturne.

Dans le cas où la modification ou transformation d'une voie routière existante est considérée comme non significative, alors aucun objectif réglementaire n'est opposable à l'aménagement.

Les niveaux maximaux admissibles pour la contribution sonore lors d'une modification ou transformation d'une infrastructure existante **significative** sont les suivantes (**article 3** de l'arrêté du 5 mai 1995) :

Types de locaux		*Type de zone d'ambiance préexistante*	*Contribution sonore initiale de l'infrastructure LAeq (6h-22h) en dB(A)*	*Contribution sonore maximale admissible après travaux LAeq (6h-22h) en dB(A)*
Logements		*modérée*	*≤ 60*	*60*
			> 60	*Contribution initiale plafonnée à 65*
		modérée de nuit ou non modérée	*Quel qu'il soit*	*65*
Etablissements de santé de soins et d'action sociale	*Salles de soins et salles réservées au séjour de malades*		*≤ 57*	*57*
			> 57	*Contribution initiale plafonnée à 65*
	Autres locaux		*≤ 60*	*60*
			> 60	*Contribution initiale plafonnée à 65*
Etablissement d'enseignement (sauf les ateliers bruyants et les locaux sportifs)			*≤ 60*	*60*
			> 60	*Contribution initiale plafonnée à 65*
Locaux à usage de bureaux		*modérée*		*65*

Tableau 30– Seuils admissibles pour la période de référence diurne (6h-22h)

Types de locaux	*Type de zone d'ambiance préexistante*	*Contribution sonore initiale de l'infrastructure LAeq (22h-6h) en dB(A)*	*Contribution sonore maximale admissible après travaux LAeq (22h-6h) en dB(A)*
Logements	*modérée ou modérée de nuit*	*≤ 55*	*55*
		> 55	*Contribution initiale plafonnée à 60*
	non modérée	*Quelle qu'elle soit le niveau*	*60*
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale		*≤ 55*	*55*
		> 55	*Contribution initiale plafonnée à 60*

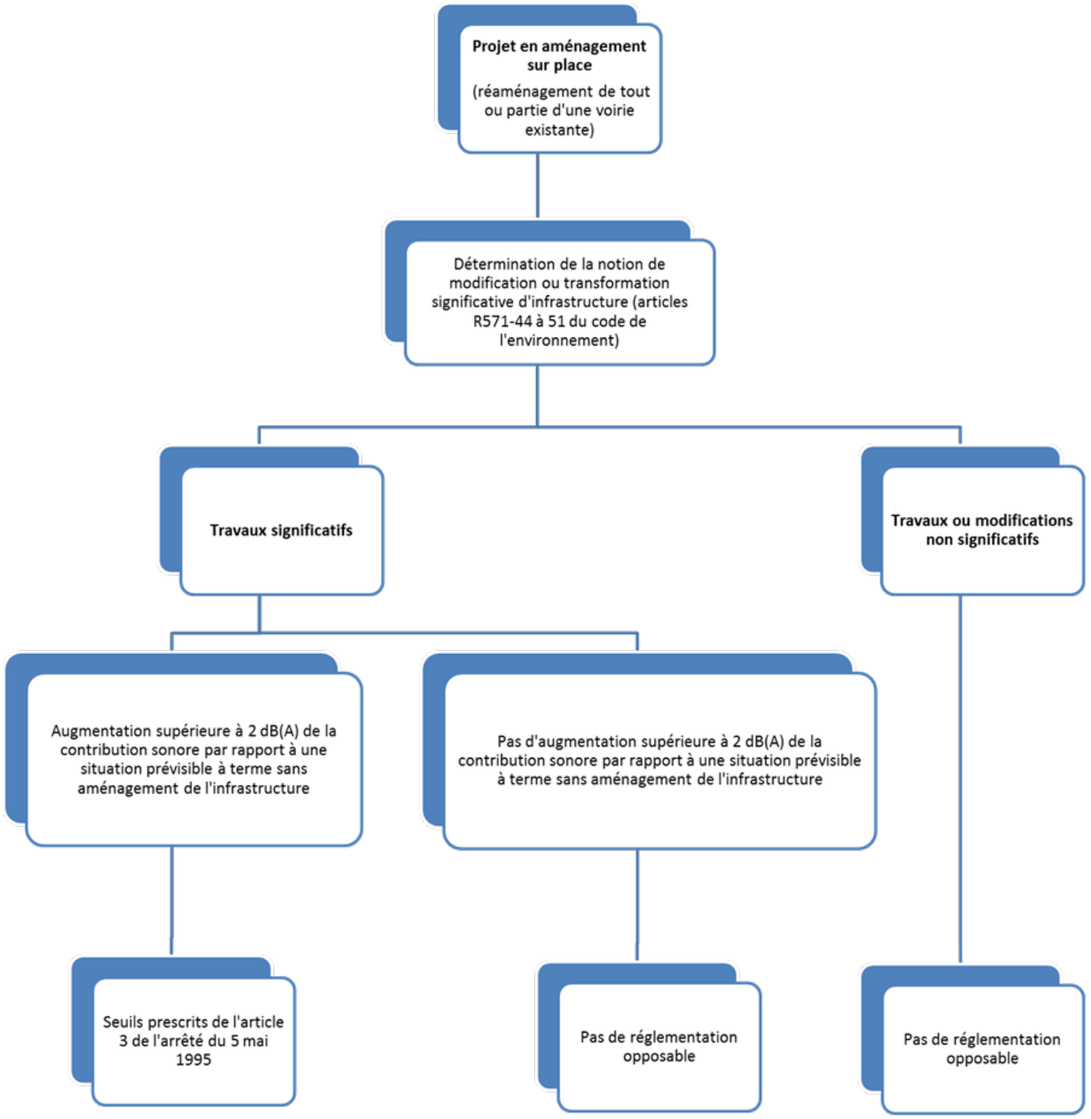
Tableau 31– Seuils admissibles pour la période de référence diurne (22-6h)

A titre informatif, pour les locaux qui ne sont pas cités (enseignement et bureaux), il n'y a pas de valeurs maximales admissibles qui s'appliquent.

5.3.9.1.2. Analyse réglementaire du projet en aménagement sur place

L'analyse réglementaire portera donc dans un premier temps sur la caractérisation de la nature de l'aménagement (travaux significatifs ou non) sur tout l'itinéraire.

Dans un second temps, si les travaux sont jugés significatifs au regard de la réglementation, il conviendra de vérifier qu'ils ne conduisent pas à une augmentation de la contribution sonore de l'infrastructure d'au moins 2 dB(A) à terme par rapport à une situation sans projet.



La création de voies de circulation pour l'extension Sud de la ligne T1 constitue du point de vue réglementaire des travaux significatifs sur l'ensemble de l'itinéraire. Il reste à démontrer pour l'application de la réglementation qu'il existe ou non un écart de plus de 2 dB(A) entre la configuration initiale, de la route de Saint Gilles et de la RD42, et la situation future.

Analyse par modélisation de l'écart entre les deux configurations (critère des 2 dB(A))

Présentation générale du logiciel de modélisation

L'étude acoustique prévisionnelle a été conduite, à l'aide du logiciel de calculs SOUNDPLAN© dans sa version 7.4 de novembre 2016. Il utilise le code de calculs "NMPB 2008" (Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit), qui intègre l'effet des conditions atmosphériques sur la propagation des sons. Le logiciel est ainsi conforme aux prescriptions de la norme NF XP 31-133 de février 2007, relative au calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur.

Il permet en particulier :

- De discriminer les contributions sonores,
- De déterminer le niveau sonore en différents points récepteurs,
- De choisir et dimensionner les protections acoustiques permettant de satisfaire un objectif de protection,
- De simuler différents types de trafic.

Données trafics

L'étude acoustique, menée en novembre 2016, a été réalisée sur la base d'une modélisation à l'horizon 2020, qui correspond à l'horizon de mise en service du projet d'extension de la ligne T1.

Cet horizon a été considéré comme étant le plus pertinent pour la réalisation de cette étude dans la mesure où cette situation est représentative des conditions de trafic attendues dans le secteur dans les 10 à 20 prochaines années. Il n'y a pas en effet de projet d'infrastructure ou d'urbanisme connu sur le territoire qui serait en mesure de venir modifier à la hausse, comme à la baisse, les prévisions de trafic estimées à l'horizon 2020.

La modélisation tient compte des situations avec et sans aménagement de l'extension Sud de la ligne T1.

Les données de trafics avec projet ont été déduites de l'étude de circulation réalisée par SCE. Elles s'appuient sur la campagne de comptages de trafics effectuée en février 2016 et des projections estimées dans le cadre de dimensionnement des giratoires actuels.

Les trafics actuels correspondent à des trafics MJA 2016 (moyenne sur la semaine de comptage) et des données en heure de pointe du matin et du soir pour les estimations avec le projet. Le trafic MJA projeté est alors obtenu en moyennant la somme du trafic écoulé pendant les HPM et HPS et en le multipliant par 14 (coefficient obtenu à partir des comptages de trafics réalisés en février 2016). Tous les trafics routiers sont synthétisés sur une cartographie dans le paragraphe 5.3.8.6 « l'évolution des trafics ». Le nombre de bus actuel correspond aux lignes 41 et 42 soit 65 passages de bus par jour.

Concernant le trafic de l'extension Sud de la ligne T1, le flux pris en compte est de 120 passages de bus/jour/sens soit au global 240 passages de bus/jour sur l'itinéraire.

Les calculs étant réalisés en période diurne, le trafic horaire 6h-22h correspond à 95% du trafic sur la journée. Conformément à la circulaire du 25 juillet 1996 relatif au classement sonore des infrastructures de transport terrestre, il est considéré qu'un bus articulé correspondait à une équivalence acoustique de 6 véhicules légers.

Le revêtement considéré pour la modélisation est un revêtement standard BBSG à l'état actuel et un revêtement BBTM 0/6 de type 1 pour le projet.

Données vitesses

La vitesse réglementaire de circulation des BHNS est de 50 km/h sur l'ensemble de l'itinéraire.
Pour les autres types de véhicules (véhicules légers et poids lourds), les vitesses réglementaires d'état actuel varient le long de l'itinéraire entre 50 km/h et 70 km/h (cf. tableau ci-dessous). Avec l'extension

Sud de la ligne T1, les vitesses réglementaires des véhicules légers et poids-lourds sont fixées à 50 km/h sur l'ensemble de l'itinéraire.

Voirie routière	Section concernée	Vitesses initiales	Vitesses avec aménagement du BHNS
Route de Saint Gilles et RD42	Giratoire Nîmes / giratoire Fanfonne Guillorme	70 km/h pour les VL et 50 km/h pour les PL	50 km/h pour les VL et PL
	Giratoire Fanfonne Guillorme / giratoire des canaux	70 km/h pour les VL et 50 km/h pour les PL	50 km/h pour les VL et PL
	Giratoire des canaux / place de Lattre de Tassigny	Vitesses variables : 70 km/h pour les VL et 50 km/h pour les PL ou 50 km/h pour tous les véhicules dans l'agglomération	50 km/h pour les VL et PL
	Place de Lattre de Tassigny / giratoire d'entrée de ville	70 km/h pour les VL et 50 km/h pour les PL	50 km/h pour les VL et PL
RD135 ouest et est		50 km/h pour les VL et PL	50 km/h pour les VL et PL
Avenue de la Vistrenque		50 km/h pour les VL et PL	50 km/h pour les VL et PL

VL : Véhicules Légers ; PL : Poids-Lourds

Tableau 32– Tableau des vitesses

▶ Gains acoustiques amenés par l'extension Sud de la ligne T1 dans la zone d'étude

Sur la base des données de trafics routiers précédemment cités et à l'aide de modèle numérique, le gain acoustique amené par l'extension Sud de la ligne T1 peut être estimé.

L'analyse montre un gain acoustique compris entre -3 et -2 dB(A) sur l'ensemble de l'itinéraire (Route de Saint Gilles et RD42) sauf sur la section giratoire des canaux et la place de Lattre de Tassigny où l'environnement sonore est légèrement dégradé en moyenne d'environ 1,5 dB(A).

Une légère amélioration de l'ambiance acoustique d'environ 0,5 dB(A) est estimée sur l'avenue de Vistrenque et la RD135.

Le projet a une incidence globalement positive.

▶ Dépassements localisés des seuils réglementaires

L'analyse des calculs de niveaux sonores a permis d'identifier les bâtiments à usage d'habitations où l'écart entre les deux situations est supérieur à 2 dB(A). C'est le cas pour quelques habitations situées au droit du giratoire des canaux.
Plusieurs conditions peuvent amener à obtenir un écart supérieur à 2 dB(A) :

- Rapprochement des sources sonores des bâtiments sensibles avec l'aménagement du projet ;
- Augmentation des trafics routiers en configuration avec aménagement et accroissement de la vitesse réglementaire.

Le tableau ci-après présente la synthèse des écarts calculés pour les quatre habitations concernées.

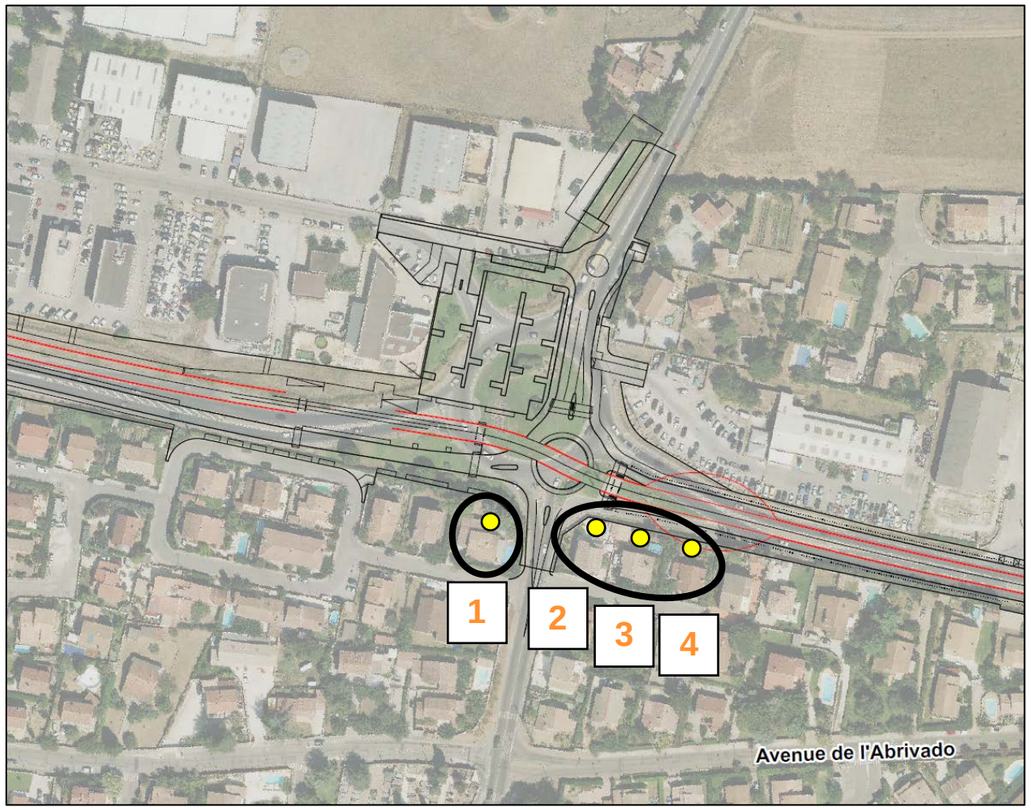


Figure 188 : Localisation des habitations et synthèse des écarts ente l'état actuel et l'état futur (extension Sud de la ligne T1)

Point de calcul	Etage	Niveau sonore diurne en dB(A)		Ecart en dB(A)
		Etat sans aménagement	Etat avec aménagement du BHNS	
1	Rdc	58	60.7	2.7
	1er étage	59.2	61.5	2.3
2	Rdc	56.4	58.5	2.1
	1er étage	62.4	64.9	2.5
3	Rdc	57.9	59.1	1.2
	1er étage	61.8	64	2.2
4	Rdc	59	61.2	2.2

L'analyse des calculs des niveaux sonores montre que l'écart entre les deux situations est supérieur à 2 dB(A) au droit de quatre habitations proches du giratoire des canaux, le caractère de transformation significative de l'infrastructure existante au sens des articles R571-44 à 51 du code de l'environnement est donc démontré. L'incidence de l'extension Sud de la ligne T1 sur ces habitations doit respecter les seuils réglementaires de l'article n°3 de l'arrêté du 5 mai 1995.

Pour ces quatre habitations les niveaux sonores sont supérieurs aux seuils réglementaires.

Pour toutes les autres habitations situées le long de l'aménagement dont l'écart entre les deux configurations est inférieur à 2 dB(A), aucune réglementation n'est opposable.

5.3.9.2. Application de la réglementation en vigueur

L'analyse réglementaire a permis de déterminer les habitations en façade desquelles la réglementation doit être respectée.

Pour les quatre habitations concernées, les simulations numériques des niveaux sonores en façade ont montré des dépassements de seuils réglementaires à différents étages :

Point de calcul	Etage	Niveau sonore diurne en dB(A) avec aménagement du BHNS	Seuils réglementaires	Respect des seuils réglementaires
1	Rdc	60.7	60	Non
	1er étage	61.5	60	Non
2	Rdc	58.5	60	Oui
	1er étage	64.9	62,5	Non
3	Rdc	59.1	60	Oui
	1er étage	64	62	Non
4	Rdc	61.2	60	Non

Le maitre d'ouvrage doit donc mettre en place des mesures compensatoires afin de respecter la réglementation en vigueur.

Compte tenu du manque d'emprise disponible pour mettre en œuvre un merlon et du ratio coût / habitation protégée très élevé pour la mise en place d'un écran, le seul dispositif envisageable est le traitement acoustique renforcé sur le bâti.

Il consiste à remplacer les menuiseries existantes (de l'étage concerné par le dépassement de seuils) par de nouvelles menuiseries renforcées par du vitrage acoustique dès lors qu'il est démontré que les valeurs d'isolement acoustique actuels des façades sont en deçà des exigences réglementaires.

5.3.9.3. Diagnostic acoustique des façades des quatre habitations

Un diagnostic acoustique a été réalisé par ORFEA Acoustique, en août 2017, au niveau des façades des quatre habitations dont le niveau sonore était supérieur aux seuils réglementaires.

Point de calcul	Façade	Niveau	Pièce	Isolement actuel en dB	Isolement à respecter en dB
1	Nord-est	RDC	Cuisine	28,0	30,0
	Sud-est	RDC	Chambre 1	28,0	30,0
	Sud-est	R+1	Chambre 2	28,0	30,0
2	Nord-est	RDC	Chambre 1	30,0	30,0
	Nord-est	RDC	Salle à manger	30,0	30,0
	Nord-est	RDC	Salon	30,0	30,0
	Nord-est	R+1	Chambre 2	28,0	30,0
	Nord-ouest	R+1	Chambre 3	28,0	30,0
3	Nord-est	RDC	Chambre 1	28,0	30,0
	Nord-est	RDC	Chambre 2	28,0	30,0
	Sud-est	RDC	Salon	28,0	30,0
	Nord-est	R+1	Chambre 3	28,0	30,0
4	Nord-est	RDC	Chambre 1	30,0	30,0
	Sud-est	RDC	Chambre 2	30,0	30,0

Tableau récapitulatif des diagnostics réalisés sur les quatre habitations

Pour le point 1, l'isolement acoustique actuel des pièces concernées n'est pas conforme à l'objectif d'isolement acoustique règlementaire.

Les fenêtres F1 et F2 (respectivement des chambres 1 et 2) ne donnent pas directement sur le projet car elles se situent sur une façade latérale. Néanmoins, compte-tenu de la proximité de ces dernières avec le projet et leur situation (dans des chambres, qui sont les pièces où le calme est le plus apprécié), il est conseillé leur traitement.

Afin d'homogénéiser les travaux dans la cuisine, qui est ouverte sur la salle à manger, il est conseillé le remplacement des portes-fenêtres PF2 et PF3 de la salle à manger.

Les fenêtres et portes-fenêtres nécessitent d'être remplacées par des ouvrants acoustiques plus performants. De plus, les coffres des volets roulants devront être traités de l'intérieur pour éviter un pont phonique depuis ces derniers. Enfin l'entrée d'air située au-dessus de la fenêtre de la chambre 2 devra être bouchée.

Pour le point 2, l'isolement acoustique actuel des pièces concernées n'est pas conforme à l'objectif d'isolement acoustique règlementaire au premier étage.

La fenêtre F3 de la chambre 3 ne donne pas directement sur le projet car elle se situe sur une façade latérale. Néanmoins, compte-tenu de la proximité de cette dernière avec le projet et sa situation (dans une chambre, qui est une pièce où le calme est le plus apprécié), il est conseillé son traitement.

Les fenêtres des chambres du 1er étage nécessitent d'être remplacées par des fenêtres acoustiques plus performantes.

Pour le point 3, l'isolement acoustique actuel des pièces concernées n'est pas conforme à l'objectif d'isolement acoustique règlementaire au rez-de-chaussée.

Les fenêtres sont néanmoins de bonne qualité, ce sont les entrées d'airs sur celles-ci qui ne permettent pas d'atteindre l'isolement requis car elles ne sont pas traitées. Seule l'installation d'entrées d'airs acoustiques sur ces ouvrants est préconisée.

Conformément à la réglementation, le RDC ne devrait pas être traité car le niveau sonore diurne estimé est inférieur au seuil réglementaire. Néanmoins, compte-tenu de la nature des travaux (simple remplacement des entrées d'airs) il est conseillé de prévoir un traitement des pièces du RDC.

Pour le point 4, l'isolement acoustique actuel des pièces concernées est conforme à l'objectif d'isolement acoustique règlementaire.

Aucuns travaux d'amélioration acoustique ne sont donc à prévoir sur cette habitation.

5.3.9.4. Cas spécifique du P+R Sud

Une modélisation numérique spécifique a été réalisée au niveau du P+R Sud de Caissargues. Celle-ci a démontré que l'impact sonore occasionné par l'exploitation du P+R Sud, devrait engendrer localement une augmentation des niveaux d'ambiance sonore au droit quatre habitations situées en bordure Nord en moyenne + 2.5 dB(A) et au maximum +4 dB(A).

Vis-à-vis de cet impact, la réglementation au titre de la création de voies nouvelles (arrêté du 05 mai 1995), impose la mise en œuvre de mesures de protection acoustique que si le seuil de 60 dB(A) en période diurne est dépassé (55 dB(A) en période nocturne) ; or ce seuil n'est pas dépassé en façade de ces habitations. Sans protection acoustique, l'environnement sonore reste compris entre 45,6 et 48,8 dB(A) en période diurne.

Il est à noter que les simulations ont été effectuées uniquement en période diurne car le P+R est fermé en période nocturne (aucun trafic n'est à considérer).

Néanmoins, suite aux échanges menés avec ces riverains lors de la concertation publique, et étant donné les possibilités techniques de réalisation, Nîmes Métropole a choisi, de manière volontaire, de mettre en œuvre un merlon anti-bruit, servant aussi de masque visuel, qui permettra de réduire significativement l'impact du P+R.

Cf : mesure de réduction RED 25.

5.3.10. **Vibrations**

Le contact des véhicules avec les irrégularités de la chaussée (par exemple les nids de poule, les fissures et les tampons de regard qui ne sont pas au niveau de la rue) exerce des charges dynamiques sur la chaussée. Ces charges donnent lieu à des ondes de contrainte qui se propagent dans le sol et finissent par atteindre les fondations des bâtiments adjacents en les faisant vibrer. Les vibrations dues à la circulation sont surtout causées par les véhicules lourds comme les autobus et les camions. Les voitures et les camions légers provoquent rarement des vibrations qui peuvent être ressenties dans les bâtiments.

La diffusion et l'amplitude des phénomènes vibratoires sont fonction de la caractéristique des sols et de la vitesse des véhicules. De plus, les effets possibles sur les éléments bâtis diminuent de manière importante avec la distance.

L'expérience a montré que les occupants des maisons sont portés à se plaindre si les niveaux de vibration ne se situent que légèrement au-dessus du seuil de perception, leur principal sujet de préoccupation étant l'endommagement possible des bâtiments ou de leur contenu. Le niveau de tolérance varie considérablement d'une personne à l'autre.

Les hypothèses de trafic sur les voies BHNS sont basées sur environ 240 passages de bus / jour. La vitesse maximale autorisée sera de 50 km/h. Un nouvel enrobé sera mis en œuvre pour l'insertion de la voie BHNS ce qui évitera toute irrégularité de la chaussée et donc pas de vibrations supplémentaires en phase d'exploitation.

L'incidence est nulle.

5.3.11. **Chaleur et radiation**

Les bus peuvent engendrer une émission de chaleur (moteur, chauffage, pot d'échappement). Cependant, au regard du nombre de bus, l'émission de chaleur ne sera pas perçue par les riverains aux abords du projet.
Aucune émission de radiation n'est à attendre du projet.

L'incidence du projet est nulle.

5.3.12. **Technologies et substances utilisées**

En phase exploitation, aucune technologie ou substance particulière, qui serait de nature à générer des incidences sur l'environnement, ne sera utilisée.

L'incidence est nulle.

5.3.13. **Odeurs et hygiène**

Aucune émission d'odeurs n'est à attendre du projet.
Il est à noter que les bus peuvent générer des nuisances olfactives perceptibles par certaines personnes. Cependant, la perception des mauvaises odeurs est différente d'un individu à l'autre, et ce phénomène sera très localisé et limité aux abords de la voie dédiée à l'extension Sud de la ligne T1.

Des poubelles seront placées à chaque station et au niveau des parcs relais.
Les stations ainsi que les parcs relais et les espaces publics seront nettoyés régulièrement au même titre que les voiries par le gestionnaire des voiries.

L'incidence du projet est nulle.

5.3.14. **Sécurité et salubrité publique**

Concernant la conception du projet, toutes les normes et les règles de sécurité seront conformes à la réglementation en vigueur.
Le projet prévoit des cheminements piétons, une voie dédiée aux modes actifs ainsi que des aménagements urbains sécurisés.
Les aménagements urbains prévus permettent de moderniser et de rénover cet axe en apportant une sécurité aux riverains.

L'incidence du projet est positive.

5.3.15. **Emissions lumineuses**

Bien que le projet s'insère sur un itinéraire existant, de nouvelles zones seront éclairées.

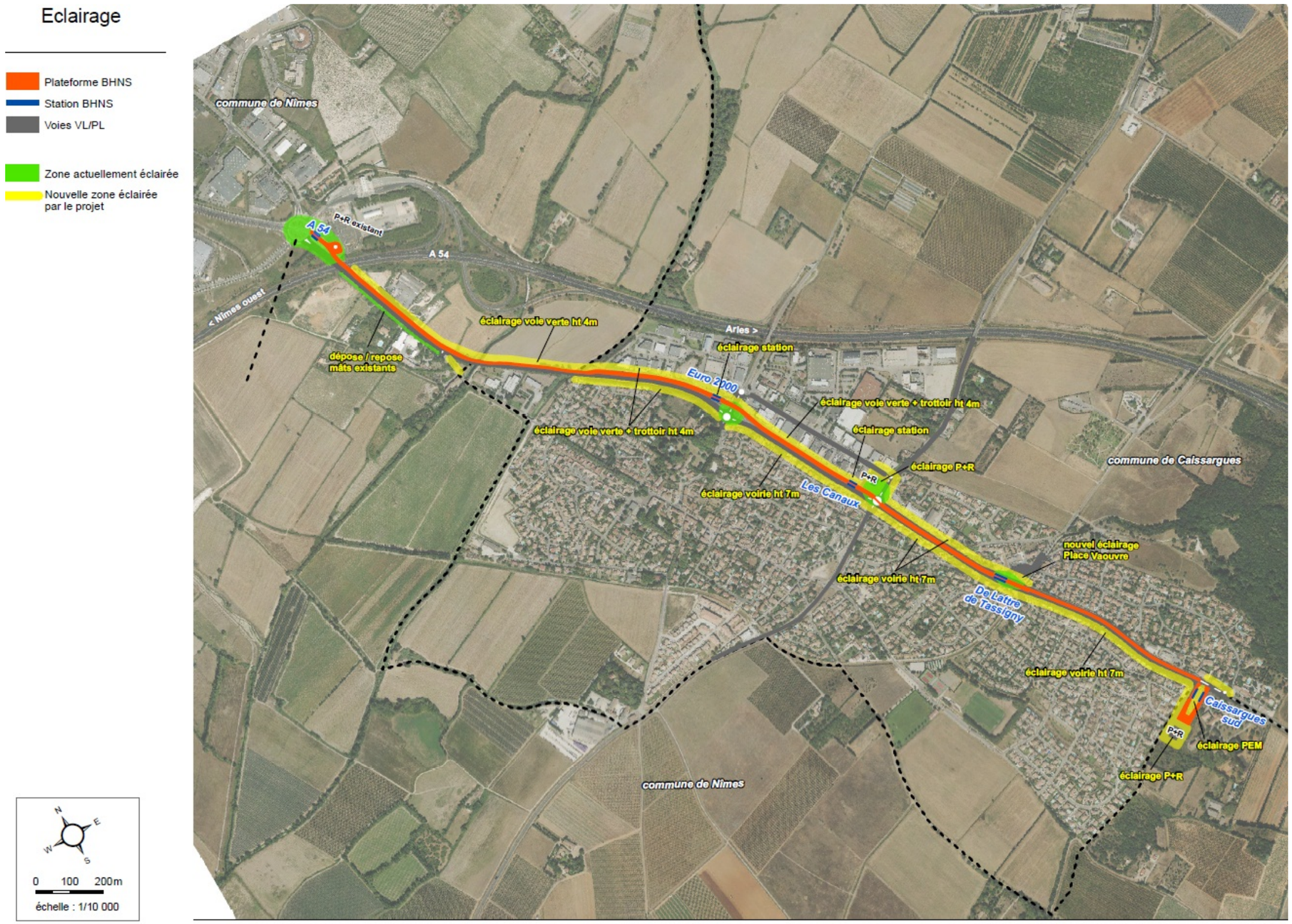


Figure 189 : Nouvelles zones éclairées par le projet

La ligne de transport traverse successivement différentes zones. Ces zones ne seront pas éclairées de la même manière.

Le passage sous l'A54 marque le seuil d'entrée de la ville de Nîmes. Une intervention lumineuse est donc proposée sous ce passage.
Au-delà de la volonté de marquer un sas, les lumières **permettront de réduire l'aspect accidentogène** du pont en passant de manière brutale de la lumière à l'ombre.
Ainsi, une mise en lumière, dans les teintes orangées, pour coller à la ligne du projet, sera proposée sur les piles du pont.



Exemple d'un éclairage sous l'A54

Dans la partie de la plaine agricole, une partie des candélabres existants le long de la Route de Saint Gilles seront réutilisés (côté Ouest, dépose/repose).
Pour le reste, seule la voie modes actifs sera éclairée par des colonnes lumineuses de 4m de haut.



Dépose/repose des candélabres existants

Au niveau de la zone d'activité Euro2000 et du rond-point des Canaux, la chaussée sera éclairée par des mâts de 7m de haut. Ces mâts éclaireront également le trottoir Ouest par rétroéclairage. La voie modes actifs sera éclairée par des mâts de 4m de hauteur, située à l'Est du cheminement.



Exemple d'un mât d'éclairage, de 4 à 7 m de long

Au niveau du Mirman, l'urbanité du secteur se ressentira également dans l'implantation des candélabres, symétriques de part et d'autre de la voie. Les mâts seront légèrement plus bas, avec une hauteur de feux à 6m.

Dans la partie du Raidillon, l'éclairage se fera côté Ouest (côté piste cyclable) par des mâts de 7m, avec un feu arrière pour la voie cycles.

Au niveau du parc relais (P+R) Sud, le stationnement sera éclairé de mâts à double crosse de hauteur 6m, le cheminement piéton sera agrémenté de mâts type creille de faible hauteur et posés aléatoirement afin de produire une ambiance conviviale et à échelle d'homme.
Les pergolas seront équipées d'éclairage spécifique.



Exemple d'un mât piéton type Creille

Bien que le projet s'insère sur un itinéraire existant déjà marqué par de nombreuses sources lumineuses en raison de la présence de multiples activités et d'infrastructures routières d'importance, de nombreuses nouvelles zones seront éclairées pour des raisons de sécurité.
Cependant, d'un point de vue environnemental, il s'agit d'une pollution lumineuse. En effet, il est question de pollution lumineuse lorsque les éclairages artificiels sont nombreux, omniprésents et qu'ils nuisent à l'obscurité normale et souhaitable de la nuit.

Cela peut avoir d'importantes conséquences :

- Perturbation de la quasi-totalité des organismes qui ont une biologie dépendante de leur rythme circadien (cycle biochimique de 24 h) basé sur l'alternance jour / nuit.
- Première cause de la disparition d'espèces d'insectes ; ce qui perturbe significativement la chaîne alimentaire naturelle puisqu'ils représentent l'alimentation de base d'un grand nombre d'animaux
- Perturbations des oiseaux migrateurs (gêne et désorientation)

Bien que nécessaire en termes de sécurité, l'incidence du projet sur l'environnement est négative et considérée comme moyenne.

5.3.16. **Risques technologiques**

Les risques technologiques sont essentiellement liés au transport routier de matières dangereuses empruntant la route de Saint Gilles et la RD42.

En cas d'incident sur l'A54 entre les échangeurs n°1 « Nîmes centre » et n°2 « Garons », obligeant sa fermeture temporaire sur cette section quel que soit le sens de circulation, l'itinéraire de délestage actuel est la Route de Saint Gilles, la RD 42, la RD 442 et la RD 442 A.

Cet itinéraire de délestage sera conservé. En effet, les aménagements prévus pour l'extension Sud de la ligne T1 en site propre quasi intégral, ne modifieront pas la typologie des infrastructures concernées (gabarit, nombre de voie, sens de circulation, mode de gestion des carrefours).

La RD 42 et la Route Saint Gilles dans leur configuration future, conserveront donc leur rôle d'itinéraire de délestage mais aussi et pour les raisons susvisées, autoriseront toujours la circulation des véhicules transportant des matières dangereuses.

En cas d'incident sur la Route de Saint Gilles et sur la RD 42, et leur blocage éventuel, plusieurs configurations peuvent être envisagées.

- Pour la circulation routière, les voitures et les poids lourds pourraient utiliser éventuellement et de façon ponctuelle la voie dédiée au BHNS pour échapper à la zone d'accident. Les bus seraient accompagnés par des consignes d'exploitation puisqu'ils circuleraient en banaliser sur leur propre voie en site propre sur la section considérée.
- Pour le BHNS, suivant le lieu de blocage de la circulation, il pourrait être mis en place en une exploitation en mode dégradée :
    - Retournement et donc terminus partiel au droit de la station A54
    - Retournement et donc terminus partiel au droit de la station des Canaux via le giratoire

Concernant l'environnement, le projet prévoit une procédure adaptée selon l'ampleur de la pollution pour confiner une pollution accidentelle.

L'incidence du projet est positive.

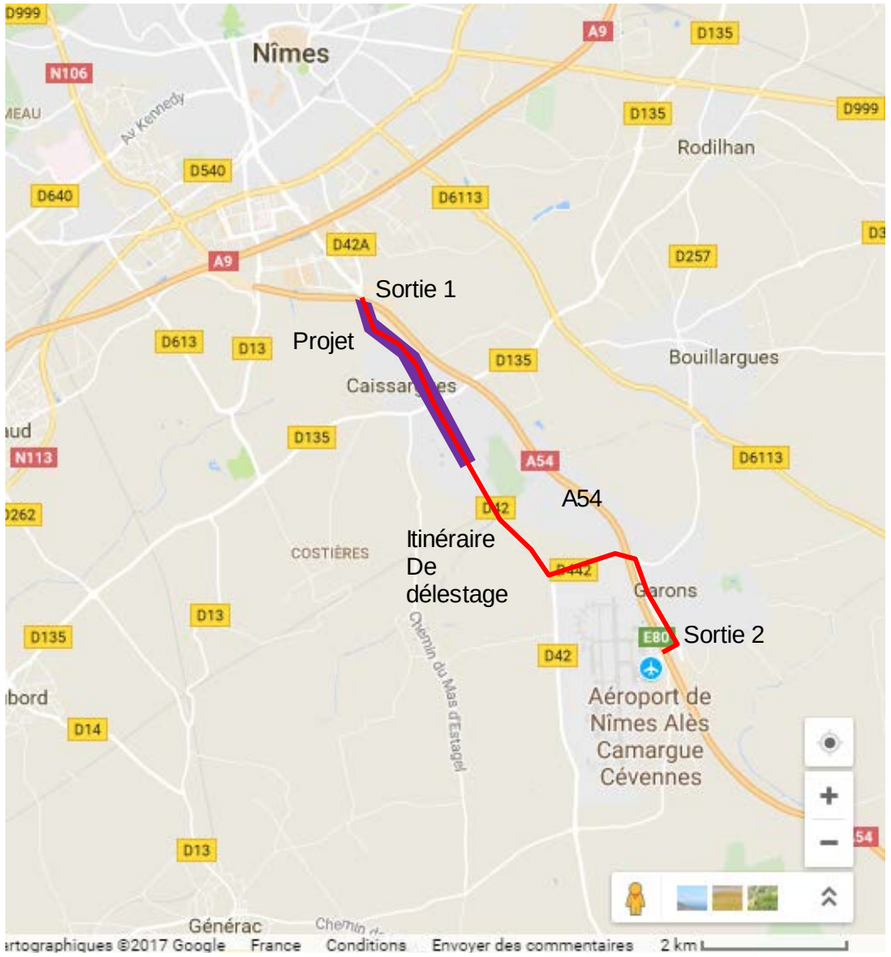


Figure 190 : Localisation de l'itinéraire de délestage (en rouge)

5.3.17. **Evaluation des risques sanitaires**

L'objectif de ce paragraphe est d'évaluer quantitativement les risques sanitaires individuels et collectifs auxquels sont soumis les personnes et populations induit par le projet d'extension Sud de la ligne T1, en prenant en compte les connaissances scientifiques et techniques du moment.
Cette évaluation exclut les travailleurs du site, pour lesquels les risques potentiels sont pris en compte dans le cadre de l'évaluation des risques au poste de travail (code du travail).

Les référentiels utilisés pour l'étude des effets sur la santé sont les suivants :

- Le guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact (INVS – 2000) ;
- Le guide méthodologique INERIS validé par le Ministère chargé de l'Ecologie « Evaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des ICPE – substances chimiques » (INERIS – 2003).

La démarche d'évaluation des risques repose sur 4 étapes fondamentales :

- L'identification des dangers : cette étape permet de savoir si les agents mis en jeu sont susceptibles de provoquer des effets néfastes sur la santé ;
- La définition des relations dose/réponse : étape qui permet de quantifier l'effet ;
- L'évaluation de l'exposition des populations : au cours de cette étape, l'exposition et la dose reçue par l'homme sont estimées ;
- La caractérisation du risque pour la santé des populations environnantes : cette étape ultime intègre les résultats des étapes précédentes.

5.3.17.1. Identification des sources potentielles de dangers

5.3.17.1.1. Inventaire des sources de dangers chroniques

Emissions atmosphériques

Les émissions atmosphériques seront diffuses et liées au trafic des bus. Les polluants émis par les véhicules sont principalement :

- Les oxydes d'azote (NO et NO2),
- Les particules fines,
- Le monoxyde de carbone.
- Les composés organiques volatils dont le benzène.

Oxydes d'azote
Le dioxyde d'azote (NO_2) est classé comme étant « toxique et irritant pour les yeux et les voies respiratoires ». Il fragilise la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses notamment chez les enfants et provoque une hyperactivité bronchique chez les asthmatiques.
Le monoxyde d'azote est considéré comme un polluant beaucoup moins toxique que le dioxyde d'azote.

Particules fines
Les particules en suspension constituent un ensemble très hétérogène dont la qualité sur le plan physique, chimique et/ou biologique est fort variable.
La toxicité des particules en suspension est essentiellement due aux particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10), les plus grosses étant arrêtées puis éliminées au niveau du nez et des voies respiratoires supérieures.
Le rôle des particules en suspension a été montré dans certaines atteintes fonctionnelles respiratoires, le déclenchement de crises d'asthme et la hausse du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire ou respiratoire, notamment chez les sujets sensibles (enfants, bronchitiques chroniques, asthmatiques…).
Outre la taille des particules, d'autres caractéristiques physiques, chimiques et biologiques peuvent contribuer aux effets sur la santé.

Monoxyde de carbone
La voie respiratoire constitue la seule voie de pénétration de ce polluant dans l'organisme. Après être passé dans le sang, le monoxyde de carbone se fixe sur l'hémoglobine pour former le carboxyhémoglobine (COHb), ce qui provoque une réduction de la capacité de transport d'oxygène du sang et engendre notamment des troubles cardio-vasculaires.

Composés organiques volatils
Les COV regroupent les molécules contenant des atomes de carbone et d'hydrogène, ainsi que des hétéroatomes (O, Cl, F, P, S, N…).
Les effets sur la santé des Composés Organiques Volatils (COV) sont très différents selon le polluant envisagé. Les COV peuvent ainsi provoquer des irritations sensorielles (hydrocarbures et formaldéhydes). Des manifestations plus sévères telles que les troubles cardiaques (toluène, chloroforme) et digestifs ou les effets cancérogènes (benzène) et mutagènes, sont liées à des expositions chroniques ou intenses.

5.3.17.1.2. Rejets aqueux

Les rejets aqueux chroniques sur le tracé de l'extension Sud de la ligne T1 sont constitués des eaux pluviales de ruissellement.
Les charges polluantes issues de la pollution chronique sont produites en infimes quantités et s'accumulent sur les chaussées au fil du temps. Elles sont lessivées par les pluies, d'où leur appellation de pluviolessivats.
Les éléments caractéristiques de cette pollution sont émis en quantités très variables selon les sites (microclimat, surface de chaussée, fréquence et intensité des épisodes pluvieux...).
Ce sont surtout les matières granulaires (provenant de l'usure par frottement) qui, une fois lessivées par les pluies, donnent des Matières En Suspension (MES). A ces MES viennent s'ajouter d'autres éléments tels que les métaux lourds.

5.3.17.1.3. Emissions sonores

Les effets du bruit sur la santé sont de deux types :

- Effets auditifs,
- Effets extra-auditifs.

Effets auditifs
Les effets auditifs comprennent la fatigue auditive et la perte auditive. La fatigue auditive correspond à un déficit temporaire d'audition qui se caractérise par une diminution de la sensibilité auditive pendant un temps limité après la fin de la stimulation acoustique. La perte auditive se caractérise par son irréversibilité et peut atteindre plusieurs stades : surdité légère, surdité moyenne ou surdité sévère.

Effets extra-auditifs
Les effets extra-auditifs sont les réactions que le bruit met en jeu sous forme d'une réaction générale, réaction de stress avec ses composantes cardiovasculaires (augmentation de la pression artérielle…), neuroendocriniennes, affective…
Les effets subjectifs regroupent des effets divers comme la gêne due au bruit, les effets du bruit sur les attitudes et les comportements, les effets sur la performance ou encore sur l'intelligibilité de la voix. Ici encore, l'établissement de liens entre effets sanitaires subjectifs et niveaux d'exposition au bruit est difficile. Ainsi le bruit n'expliquerait au mieux que 30 à 40 % de la gêne exprimée, bien d'autres facteurs non acoustiques intervenant dans la réaction individuelle.
Dans un rapport de 2013, intitulé « évaluation des impacts sanitaires extra-auditifs du bruit environnemental », l'ANSES soulignait que la caractérisation de l'exposition sonore via l'utilisation d'indices acoustiques seuls ne permet pas d'évaluer correctement les impacts sanitaires extra-auditifs du

bruit. Un des principaux effets extra-auditifs du bruit concerne les perturbations du sommeil. Des éveils peuvent être obtenus pour des intensités sonores de 55 dB(A) et plus.

5.3.17.2. Vecteurs de transfert

Les vecteurs de transfert sont les milieux permettant de mettre en contact les sources potentielles de danger identifiées au paragraphe précédent avec les populations riveraines du projet, appelées « cibles » par la suite. Ces vecteurs peuvent être l'air, l'eau ou le sol.

5.3.17.2.1. Air

Les effluents atmosphériques rejetés par le trafic se dispersent dans l'air ambiant. L'air ambiant est ensuite inhalé par les populations.
L'air est également le vecteur permettant la propagation du bruit.

5.3.17.2.2. Sol des aménagements

Le site sera couvert essentiellement de surfaces imperméables. Les voies de circulation et les aires de stationnement seront en enrobé. Sur ces zones, le sol du site ne peut donc être retenu comme vecteur de transfert.
Les autres zones seront des espaces verts qui ne récupèrent pas les eaux de ruissellement du projet. Le sol des aménagements n'est donc pas retenu comme vecteur de transfert.

5.3.17.2.3. Sol en dehors des aménagements

Les particules contenues dans les rejets atmosphériques sont susceptibles de sédimenter et de retomber au sol. En fonction de la composition de ces dépôts et des caractéristiques physico-chimiques des sols, un risque de contamination des sols et éventuellement de la chaîne alimentaire peut être envisagé via l'absorption par les animaux d'élevage et les végétaux.

5.3.17.2.4. Eaux superficielles

Compte tenu de l'absence en fonctionnement normal de rejet aqueux pollués dans les eaux superficielles et des mesures mises en place (réseaux de collecte étanche – collecte, rétention, décantation et traitement des eaux) les eaux superficielles ne sont pas retenues comme un vecteur de transfert pertinent.

5.3.17.2.5. Eaux souterraines

Compte tenu de l'absence en fonctionnement normal de rejet aqueux dans les eaux souterraines et des mesures préventives mises en place (imperméabilisation - réseaux de collecte étanche – collecte, rétention, décantation et traitement des eaux), les eaux souterraines ne sont pas retenues comme un vecteur de transfert pertinent.

Les vecteurs de transfert envisageables sont l'air et les sols en dehors des aménagements.

5.3.17.3. Cibles (exposition des populations)

5.3.17.3.1. Population

Certaines habitations se trouvent à proximité immédiate du projet, puisque le tracé passe par des zones résidentielles et d'activités.

5.3.17.3.2. Population sensible

Il n'existe pas d'établissement accueillant des populations dites sensibles (enfants, personnes âgées, malades…) à proximité immédiate du site du projet.
Les établissements recevant des populations sensibles les plus proches se situent à 300 m du tracé sur la Commune de Caissargues.

Type d'établissement	Commune	Distance par rapport au site
Ecole maternelle et élémentaire Cambourin	Caissargues	500 m à l'Ouest
Ecole Notre Dame	Caissargues	400 m à l'Ouest
Ecole maternelle et élémentaire Clos Miman	Caissargues	300 m à l'Est
Maison de retraite	Nîmes	500 m à l'Est
Hôpital	Nîmes	1.7 km au nord

(Source: Ign – www.geoportail.fr – 2016)

Tableau 33 – Liste des établissements accueillant des populations sensibles

La population dite sensible n'est pas une cible d'exposition au risque potentiel de dangers.

5.3.17.4. Caractérisation du risque

5.3.17.4.1. Définition des scenarii d'exposition

La définition des scenarii d'exposition considérée, est effectuée en fonction des rejets et en considérant :

- Les vecteurs de transfert envisageables,
- La definition des cibles.

Le tableau ci-après présente un récapitulatif des scenarii retenus ainsi que leur justification.

Sources	Vecteurs	Scenario d'exposition
Emissions atmosphériques liées au trafic routier	Air	Inhalation de gaz et de particules
	Sol	Ingestion de de particules sédimentées
Emissions sonores	Air	Nuisances sonores pour les populations

Tableau 34 : scenarii d'exposition

5.3.17.5. Caractérisation du risque pour la santé des populations environnantes

▶ **Emissions atmosphériques**

L'étude de dispersion atmosphérique menée dans le cadre de l'étude d'impact (chapitre 5.5.2) montre que les concentrations des polluants restent inférieures aux valeurs limites fixées par la réglementation pour la protection de la santé humaine.

▶ **Emissions sonores**

L'analyse faite au chapitre 5.3.9 montre un gain acoustique compris entre -3 et -2 dB(A) sur l'ensemble de l'itinéraire (Route de Saint Gilles et RD42) excepté sur la section giratoire des canaux et place de Lattre de Tassigny où l'environnement sonore est légèrement dégradé en moyenne d'environ 1,5 dB(A). Une légère amélioration de l'ambiance acoustique d'environ 0,5 dB(A) est estimée sur l'avenue de Vistrenque et la RD135. La dégradation la plus importante de l'ambiance sonore n'excédera pas 2,7dB(A) et concernera 3 habitations. Ces habitations bénéficieront de traitements acoustiques renforcés de façade.
Le projet n'induira donc pas de gêne supplémentaire pour les riverains.

Conformément au guide méthodologique InVS de 2000 et dans la mesure où aucun scénario d'exposition n'est jugé pertinent, l'évaluation des risques sanitaires du projet s'achève.
L'incidence sur la santé des populations est nulle.

5.4. Les incidences sur le milieu naturel en phase d'exploitation

L'élargissement d'une voie déjà existantes en zone urbanisée limite fortement les incidences du projet sur l'ensemble des compartiments biologiques, qui sont jugées très faibles, excepté pour les mammifères.

L'incidence du projet sur tous les habitats, la flore, les insectes, les amphibiens, les oiseaux, les reptiles et les poissons est très faible.

Au sein des mammifères, ce sont principalement les chiroptères qui représentent les enjeux. **Les impacts moyens** concernent exclusivement **4 espèces** dont la **perte d'habitats de chasse ne peut être évitée** (**Grand Rhinolophe**, ELC fort) ou bien qui ont montré une **activité forte à très forte** avec des possibilités de gîtes proches (**Pipistrelle pygmée**, ELC modéré ; **Pipistrelle commune**, ELC faible ; **Pipistrelle de Kuhl**, ELC faible). Pour les autres chiroptères et les mammifères terrestres, les impacts sont jugés faibles à nuls compte tenu de leur ubiquité ou de la fonction restreinte de la zone d'étude pour leur cycle biologique.

Les incidences sont essentiellement dues à :

- L'éclairage prévu tout le long de la voie, sur les parcs relais (P+R) ainsi qu'au niveau des abribus, et qui peut accroitre l'**effarouchement des espèces de chiroptères lucifuges**,
- L'arrivée d'un trafic supplémentaire, de véhicules hauts de surcroît, pouvant potentiellement augmenter le **risque de collision** avec les chauves-souris en vol notamment, mais aussi avec des mammifères terrestres. Cet impact lié à la destruction d'individus en déplacement représente la majorité des risques de mortalité pour les mammifères. Il est à noter toutefois que l'augmentation de ce risque reste mesurée étant donnée la fréquence prévue des liaisons nocturnes de l'extension Sud de la ligne T1.
- Et la mise en œuvre de bassins de rétention perméables et végétalisés au niveau du parc relais (P+R) Sud. Ce type de bassin ne crée pas de pièges pour la faune. Leur végétalisation apportera un effet positif sur la faune locale (ressource alimentaire). La durée de rétention d'eau prévue étant très courte, ces bassins seront néanmoins peu attractifs pour les invertébrés. Il est à noter qu'un bassin de rétention est également prévu au niveau du parc relais (P+R) des canaux mais celui-ci sera enterré, aucun risque de piège pour la petite faune n'est donc pressenti.

L'incidence du projet sur les mammifères est moyenne.

Voir ci-après le tableau et les cartes des enjeux relatifs aux mammifères.

En ce qui concerne les fonctionnalités écologiques au niveau des cours d'eau, il est rappelé que le passage réalisé sur site a permis de confirmer que les deux cours d'eau du Vistre (Vistre de la Fontaine et Vieux Vistre) ne sont pas favorables à la reproduction ou au repos d'espèces de poissons à enjeu telles que l'Anguille européenne compte tenu de l'absence d'abris au niveau des berges (souches, racines…). Le Mirman était à sec lors des prospections, c'est pourquoi il ne constitue pas un corridor fonctionnel pour la faune aquatique. De plus, les habitats anthropiques ont été considérés comme des obstacles aux continuités écologiques.

Le projet génèrera des incidences sur les fonctionnalités par augmentation de la pollution lumineuse qui auront des effets importants sur l'utilisation des zones adjacentes et réduiront les possibilités de déplacement de chasse pour les chiroptères lucifuges. A contrario, il est à noter que les alignements d'arbres actuels réduisent ces incidences liées à la pollution lumineuse faisant office de zone tampon.

L'incidence du projet sur les fonctionnalités écologiques est faible.



Figure 191 : Impacts du projet sur les mammifères (1/2)

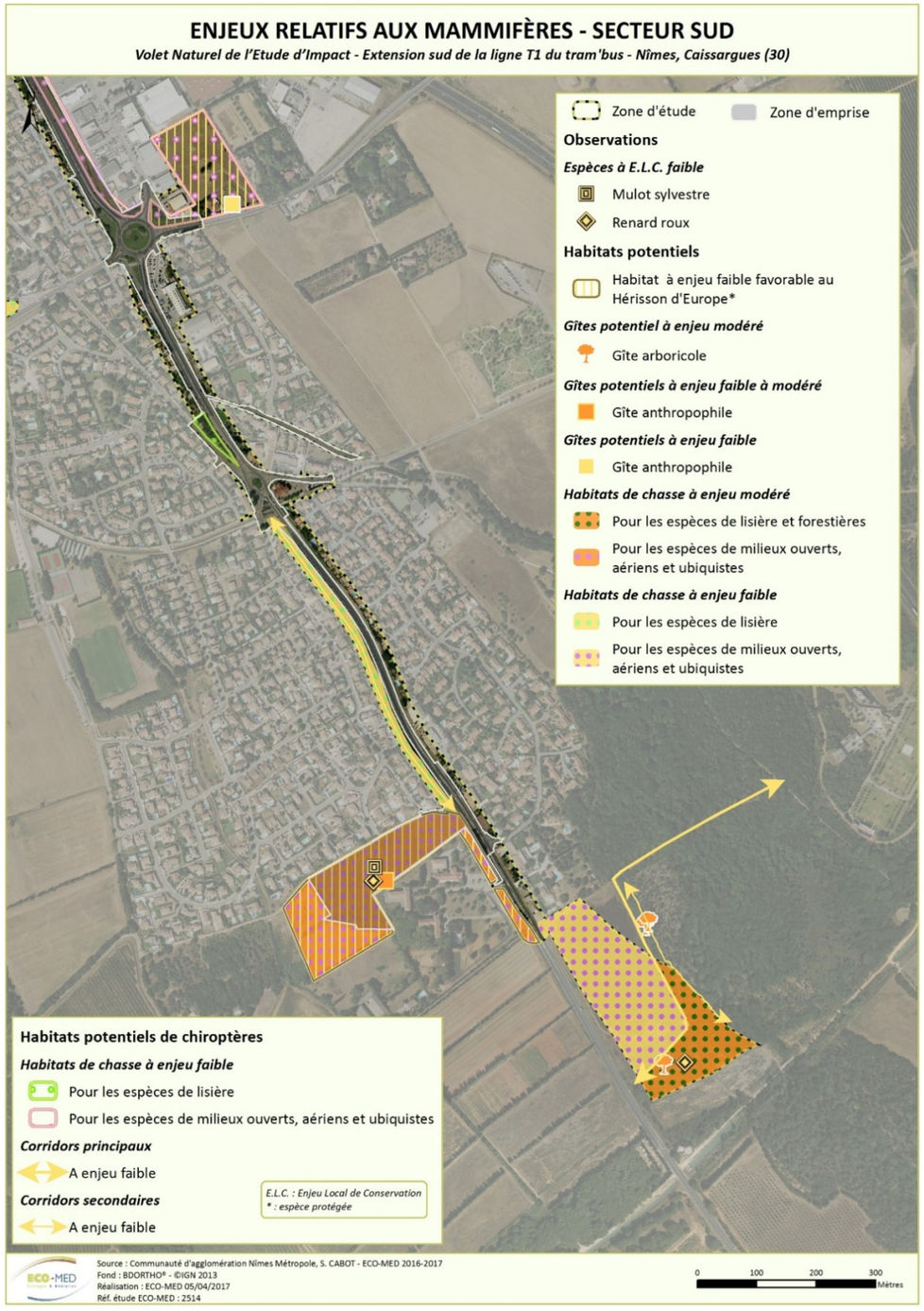


Figure 192 : Impacts du projet sur les mammifères (2/2)

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Incidences brutes 1 : Effarouchement des espèces lucifuges 2 : Risque de collision augmenté				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					Nature	Type	Durée	Portée		
Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*)	Très fort	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Chasse et transit. Forte activité. Pas de gîte favorable.	2	Indirect	Permanente	Locale	Faibles	Non lucifuge Au niveau du Vieux Vistre/Vistre de la Fontaine : risque de collision et dérangement sur un axe de transit principal.
Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*)	Très fort	Négligeable	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Potentielle en chasse et transit. Activité faible. Pas de gîte favorable.	1	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Espèce lucifuge. Au niveau du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine : risque de collision et dérangement sur un axe de transit principal. Mais peu d'individus contactés.
					2	Indirect	Permanente	Locale		
Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*)	Très fort	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Potentielle en chasse, transit et gîtes arboricoles favorables.	1	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Espèce arboricole mais gîtes favorables identifiés non touchés. Espèce lucifuge. Pas d'habitat de chasse favorable détruit finalement (aménagement du boisement du Sud abandonné).
Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	Fort	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Transit. Activité faible. Potentielle en chasse et gîte anthropophile favorable.	2	Indirect	Permanente	Locale	Faibles	Au niveau du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine : risque de collision et dérangement sur un axe de transit principal.
Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)	Fort	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Potentielle en chasse, transit et gîte anthropophile favorable.	1	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Au niveau du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine : risque de collision et dérangement sur un axe de transit principal. Espèce lucifuge très dépendante des structures linéaires pour chasser et transiter. Se déplace sur de petites distances depuis ses gîtes, donc domaine de chasse vite restreint par les ruptures de continuité.
					2	Indirect	Permanente	Locale		
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)	Modéré	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Transit. Activité faible. Potentielle en chasse et gîtes arboricoles favorables.	2	Indirect	Permanente	Locale	Faibles	Espèce parfois de lisière mais aussi de haut vol. Attirée par les étendues d'eau et les éclairages.
Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)	Modéré	Modérée	Oui (forte) : 1 juvénile/an)	Chasse et transit. Activité forte à modérée. Gîtes arboricoles favorables.	2	Indirect	Permanente	Locale	Modérés	Présente en lisière en milieux semi-ouverts. Au niveau du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine : risque de collision et dérangement sur un axe de chasse et de transit principal. Impacts accentués par la forte fréquentation du secteur par l'espèce.

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Incidences brutes 1 : Effarouchement des espèces lucifuges 2 : Risque de collision augmenté				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					Nature	Type	Durée	Portée		
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)	Modéré	Modérée	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Chasse et transit. Activité très forte à modérée. Gîtes arboricoles favorables.	2	Indirect	Permanente	Locale	Faibles	Peut être présente en lisière et au niveau du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine : risque de collision et dérangement sur un axe de chasse et de transit principal. Plus fréquente dans le boisement au Sud qui est conservé.
Castor d'Eurasie *(Castor fiber*)	Modéré	Faible à modérée	Oui (modérée : résilience lente, dégradation de son habitat, collision routière)	3 individus observés en déplacement (Vistre et Baou).	2	Indirect	Permanente	Locale	Nuls	Risque de collision surtout lors de travaux.
Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*)	Faible	Faible	Oui (faible : fragmentation des boisements, collisions routières, espèces concurrentes)	Alimentation. Pas de nid observé.	2	Indirect	Permanente	Locale	Faibles	Pinède où l'alimentation a été avérée non touchée. Parcelle du PEM : habitat pouvant aussi être exploité et voué à la destruction.
Renard roux (*Vulpes*)	Faible	Faible	Non (ubiquiste et opportuniste)	Déplacement et alimentation.	2	Indirect	Permanente	Locale	Très faibles	Risque de collision possible.
Fouine (*Martes foina*)	Faible	Faible	Non (ubiquiste et opportuniste)	Déplacement.	2	Indirect	Permanente	Locale	Très faibles	Risque de collision possible.
Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*)	Faible	Faible	Oui (faible : dégradation de ses milieux naturels, prédation)	Alimentation. Gîtes favorables.	2	Indirect	Permanente	Locale	Très faibles	Risques de mortalité plutôt lors des travaux.
Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*)	Faible	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Transit. Activité faible. Gîtes fissuricoles favorables.	2	Indirect	Permanente	Locale	Très faibles	Espèce de haut vol d'où un risque de collision très faible.
Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)	Faible	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Chasse et transit. Activité modérée. Gîtes anthropophiles favorables.	2	Indirect	Permanente	Locale	Faibles	Espèce de lisière et de milieux ouverts. Plutôt ubiquiste mais risque de collision augmentée.

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Incidences brutes 1 : Effarouchement des espèces lucifuges 2 : Risque de collision augmenté				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					Nature	Type	Durée	Portée		
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	Faible	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Chasse et transit. Activité forte à modérée. Gîtes anthropophiles et arboricoles favorables.	2	Indirect	Permanente	Locale	Modérés	Omniprésente avec une fréquence importante accentuant le risque de collision et le dérangement sur un axe de chasse et de transit principal.
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	Faible	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Chasse, transit et cris sociaux. Activité forte à modérée. Gîtes anthropophiles favorables.	2	Indirect	Permanente	Locale	Modérés	Omniprésente avec une fréquence importante accentuant le risque de collision et le dérangement sur un axe de chasse et de transit principal.
Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)	Faible	Faible	Oui (forte) : 1 juvénile/an	Transit. Activité faible. Potentielle en chasse et gîtes fissuricoles favorables.	2	Indirect	Permanente	Locale	Faibles	Au niveau du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine : risque de collision et dérangement sur un axe de chasse et de transit principal.

Espèce avérée | **Espèce fortement potentielle**

Tableau 35 : Evaluation des mammifères en phase d'exploitation

5.4.1. Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 considérés

Le projet se trouve à 300 m d'un site Natura 2000, la ZPS FR9112015 « Costières Nîmoises ». La distance entre la zone d'étude et la ZPS étant très faible, quelques habitats de friches de la zone d'étude peuvent être fréquentés de façon ponctuelle par ces espèces. Une évaluation des incidences sur le site Natura 2000 a donc été réalisée, et l'analyse des atteintes s'est faite sur les espèces d'oiseaux ayant justifié la désignation de la ZPS. Voir en annexe 15 l'étude d'incidence Natura 2000.

Un couple d'Alouette lulu semble cantonné à proximité de la zone d'emprise, dans les parcelles de vignes situées de l'autre côté de la Route de Saint-Gilles et de la RD42 et séparée physiquement de la zone de projet.

Cependant, les habitats concernés par l'emprise du projet ne sont pas favorables à la présence de l'Alouette lulu. En effet, enclavé au sein d'une matrice urbaine, le recouvrement herbacé et arbustif de ces habitats est trop important, et ne correspondent pas aux exigences écologiques de cette espèce.

De ce fait, le projet engendrera un faible dérangement du couple nicheur si les travaux s'effectuent en période de reproduction.

Pour ces raisons, l'incidence du projet sur l'état de conservation de la population d'Alouette lulu ayant justifié la désignation de la ZPS « Costières Nîmoises » est nulle.

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000											Evaluation des atteintes			
Contexte spécifique						Evaluation du Site Natura 2000* (d'après FSD)				Réseau Natura 2000	Nature des atteintes : 1 : Dérangement d'individus lors de la phase des travaux			Atteintes sur l'état de conservation de l'espèce au sein de la ZPS « Costières Nîmoises »
Espèce concernée	Vulnérabilité écologique	Taille de la population concernée	% population / population du site	Etat de conservation (zone d'étude)	Résilience de l'espèce	Population	Conservation	Isolement	Evaluation globale	Nombre de sites du réseau national abritant l'espèce	Nature	Type	Durée	
Alouette lulu (*Lullula arborea*)	Oui (faible) : spécificité de l'habitat	1 couple (hors zone d'emprise)	0,16 -0,33	Défavorable	Faible	2% ≥ p > 0% (C)	bonne (B)	non isolée dans sa pleine	bonne (B)	249 sites	1	Direct	Permanente	Très faibles

**Légende :*

		Présence sur le site NATURA 2000	
		Significative	Non significative
	FSD : cotation du champ « population relative »	A, B ou C	D
Présence sur la zone d'étude	Avérée	A évaluer	Non évaluée
	Potentielle forte	A évaluer	Non évaluée
	Potentielle modérée ou faible	Non évaluée	Non évaluée
	Absence	Non évaluée	Non évaluée

Tableau 36 : Critères définissant la nécessité d'une évaluation pour chaque habitat et espèce d'intérêt communautaire

5.5. Les incidences sur les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat en phase d'exploitation

5.5.1. Facteurs climatiques

5.5.1.1. Gaz à effet de serre

Les bus seront générateurs d'émissions de gaz à effet de serre.

L'extension Sud de la ligne T1 va entrainer une augmentation des bus (120 passages de bus par jour et par sens).

Afin d'évaluer les incidences du projet, une estimation des émissions des gaz à effet de serre est réalisée selon les 2 scénarios suivants :

- Le scénario de référence à la mise en service (2020 sans BHNS mais avec les bus des lignes actuelles soit 65 passages de bus),
- Le scénario avec projet à la mise en service (2020 avec un trafic de 240 passages de BHNS).

Les trafics de véhicules légers et poids-lourds utilisés pour cette estimation, sont ceux présentés au paragraphe 5.3.8.6 dédié à l'évolution des trafics.

L'estimation des émissions des polluants est présentée au chapitre 5.5.2.2.

Le tableau suivant présente les émissions de gaz à effet de serre en équivalent CO_2 sur le domaine d'étude par scénario.

Paramètre	Emission Eq.Co2 en kg/jour
Référence : 2020 sans BHNS	9 562
2020 avec BHNS	9 769
Evolution	+2,2%

Tableau 37 : Estimation de l'émission de gaz à effet de serre

L'augmentation du nombre de bus en circulation entraine une légère augmentation de la consommation de carburant ce qui engendre une faible hausse de l'émission de gaz à effet de serre de 2,2% par rapport au scénario de référence.

Cependant toutes les analyses sont faites à partir de bus roulant avec une motorisation diesel. Les futurs bus acquis dans le cadre du projet seront de type hybride, mais les projections du parc roulant utilisées par le logiciel Impact de l'Ademe (logiciel utilisé pour l'estimation des émissions) n'intègre pas ce type de véhicule. Aussi les résultats présentés ci-avant sont majorés. Les émissions de gaz à effet de serre pour le scénario avec le BHNS seront moindres avec l'utilisation de bus hybrides.
En conclusion, il est retenu une incidence nulle du projet en considérant que l'augmentation du nombre de bus en circulation sera compensée par l'utilisation de bus hybrides.

5.5.1.2. Climat

Le projet entraine une augmentation des émissions de gaz à effet de serre (cf. chapitre précédent). Le projet, en ce sens, contribue au changement climatique. Cependant, au regard de la taille du projet et du nombre de véhicules, le projet n'aura pas d'incidence sur les conditions climatiques locales de la région.

L'incidence du projet sur les facteurs climatiques est nulle.

5.5.2. Air

5.5.2.1. Cadre méthodologique

L'étude air s'appuie sur la méthodologie, telle que décrite dans la circulaire interministérielle DGS/ SD/ 7B n° 2005-273 du 25 février 2005 relative à l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières, et dans son annexe technique.

Ce chapitre est étroitement lié au chapitre « évaluation des risques sanitaires » (chapitre 5.3.16). Ce volet « air » vise à déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air. L'estimation des émissions atmosphériques dans le domaine d'étude permettra d'évaluer les risques sanitaires individuels et collectifs auxquels sont soumis les personnes et populations vivant dans ***le domaine et les bandes d'étude*** pour proposer d'éventuelles mesures de lutte contre la pollution atmosphérique et informer les populations concernées.

Domaine d'étude

Le domaine d'étude est composé uniquement du projet (tracé de l'extension T1) car le reste du réseau routier ne subit pas de modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic de plus de 10% du fait de la réalisation du projet.

Bande d'étude

La bande d'étude est définie autour de chaque voie subissant, du fait de la réalisation du projet, une hausse ou une baisse significative du trafic (variation de 10% comme pour le domaine d'étude). Elle est adaptée à l'étude de l'influence du projet sur la pollution atmosphérique à l'échelle locale résultant des polluants primaires.

Conformément aux critères définis par la circulaire du 25 février 2005, la largeur de la bande d'étude est prise égale à 150m, de part et d'autre des voies du domaine d'étude.

Niveau d'étude

Compte tenu du trafic supporté par l'infrastructure et de la densité du bâti, l'étude air est de niveau II.

Scénarios

L'extension Sud de la ligne T1 entraine des modifications de trafic et de voirie.

Les scénarios étudiés sont :

- Le scénario de référence à la mise en service (2020 sans BHNS mais avec les bus des lignes actuelles soit 65 passages de bus),
- Le scénario avec projet à la mise en service (2020 avec un trafic de 240 passages de BHNS).

L'étude air a été réalisée sur la base d'une modélisation à l'horizon 2020, qui correspond à l'horizon de mise en service du projet d'extension de la ligne T1.

Cet horizon a été considéré comme étant le plus pertinent pour la réalisation de cette étude dans la mesure où :

- Cette situation est représentative des conditions de trafic attendues dans le secteur dans les 10 à 20 prochaines années. La situation des conditions de trafic à l'horizon 2030 sera identique à celle de 2020 (mise en service). Il n'y a pas, en effet, de projet d'infrastructure ou d'urbanisme connu sur le territoire qui serait en mesure de venir modifier à la hausse, comme à la baisse, les prévisions de trafic estimées à l'horizon 2020.
- Le parc automobile étant de plus en plus performant en matière de diminution d'émission de polluants atmosphériques, l'horizon 2020 constitue une situation plus péjorante qu'un autre horizon plus lointain.

Les trafics des véhicules légers et des poids-lourds utilisés pour cette estimation, sont ceux présentés au paragraphe 5.3.8.6 dédié à l'évolution des trafics.

Il est à noter que toutes les analyses sont faites à partir de BHNS roulant avec du diesel. Les futurs bus seront hybrides, cependant, ne connaissant pas la proportion électrique/diesel, la solution la plus pénalisante a été retenue à savoir 100% diesel.

5.5.2.2. Estimation des émissions atmosphériques dans le domaine d'étude

Les émissions pour chaque voie et chaque polluant ont été calculées avec le logiciel Impact de l'Ademe dans sa version 2.0, à partir des données de trafic et de vitesse de chacune des voies (voir tableau récapitulatif dans le chapitre méthodologie 11.4).

Le bilan des émissions de polluants pour l'ensemble de la zone d'étude est présenté dans le tableau suivant.

Emissions en kg/jour	NOx	PM10	PM2,5	CO	SO2	benzène	cadmium	nickel
2020 – sans BHNS	15	1,03	0,62	13	0,14	0,02	0	0
2020 avec BHNS	23	1,55	0.9	20	0,22	0,04	0	0
Evolution	+ 53%	+ 50%	+ 45%	+ 54%	+ 57%	+ 50%	-	-

L'augmentation du trafic de bus, pour le scenario avec le projet, engendre une augmentation des émissions de l'ensemble des polluants atmosphériques.

5.5.2.3. Estimation des concentrations dans l'air des principaux polluants en situation future

L'estimation des concentrations des polluants atmosphériques dans l'air ambiant est basée sur le modèle utilisé par le logiciel ADMS-Roads dans sa version 3.2.

Plusieurs données d'entrées sont nécessaires tels que la topographie et la rugosité, les trafics et la vitesse, les émissions des polluants atmosphériques, la pollution de fond et la météorologie. (Voir le détail dans le chapitre méthodologie 11.4).

Il est à noter que pour le polluants dioxyde d'azote, il a été utilisé le module de corrélation pour convertir les teneurs en oxydes d'azote (NOx) et dioxyde d'azote (NO_2).

Les polluants retenus dans le cadre de l'étude (oxydes d'azotes et particules) sont des traceurs de la pollution atmosphérique présentant des enjeux ou bien des molécules qui sont susceptibles d'induire des effets sanitaires avérés sur la population (benzène).

Ainsi des modélisations de dispersion atmosphérique ont été réalisées pour le dioxyde d'azote, les particules (PM10) et le benzène.

Les résultats cartographiques sont présentés pages suivantes.

Pour toutes les cartes, le code couleur retenu est le suivant :

- La couleur bleue (valeur minimale dans l'échelle des concentrations) est la couleur de la pollution de fond ;
- Dès qu'il y a potentialité de dépassement du seuil réglementaire pour un polluant donné, la zone concernée apparait en rouge (valeur maximale dans l'échelle des concentrations).

Dioxyde d'azote

Pour l'horizon 2020 sans aménagement du BHNS, les concentrations modélisées en NO2 sont comprises entre 20 et 36 µg/m³. La valeur limite pour la protection de la santé humaine fixée à 40µg/m³ en moyenne annuelle n'est donc pas dépassée dans la bande d'étude.

De même la valeur limite fixée en moyenne horaire à 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an, est respectée.

Pour l'horizon 2020 avec aménagement du BHNS, les concentrations modélisées sont comprises entre 20 et 39 µg/m3. Elles augmentent du fait de l'augmentation des trafics bus. Les concentrations maximales sont rencontrées au droit de la chaussée. L'analyse des cartes d'iso concentration montre que les concentrations au droit des habitations les plus proches de l'aménagement, n'excéderont pas 30 µg/m³. Le risque de dépassement de la valeur limite est donc faible.

Particules PM 10

Dans la bande d'étude, les concentrations en particules PM 10 sont très homogènes. Ainsi à l'horizon 2020 sans aménagement du BHNS, les concentrations modélisées sont comprises entre 18 et 20 µg/m³. Elles évoluent peu à l'horizon 2020 avec l'aménagement du BHNS, puisqu'elles sont comprises entre 18 et 21 µg/m³.

Les concentrations modélisées restent donc en deçà de la valeur limite pour la protection de la santé humaine fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle.

Benzène

Les concentrations modélisées en benzène sont homogènes dans le domaine d'étude et restent stables entre les deux scénarios.

Ainsi sans aménagement du BHNS les concentrations sont comprises entre 1 et 1,15 µg/m³, alors qu'avec aménagement du BHNS elles évoluent entre 1 et 1,16 µg/m³.

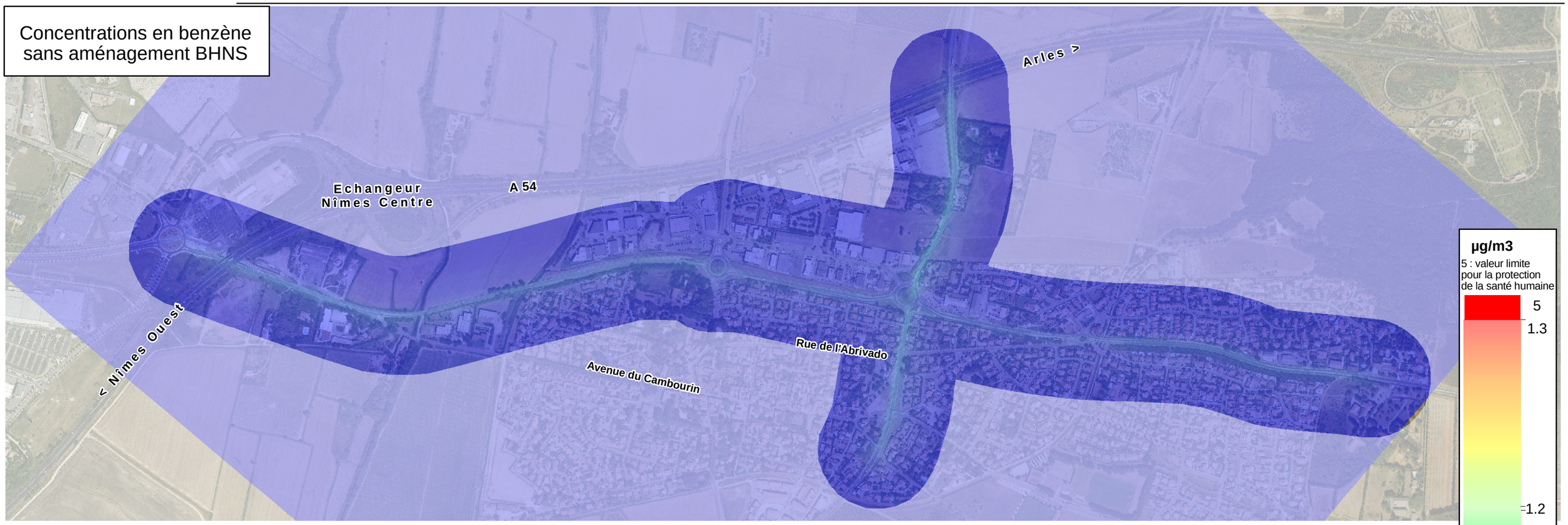
Les concentrations restent très inférieures à la valeur limite fixée à 5 µg/m³ en moyenne annuelle.

Indice Pollution Pollution

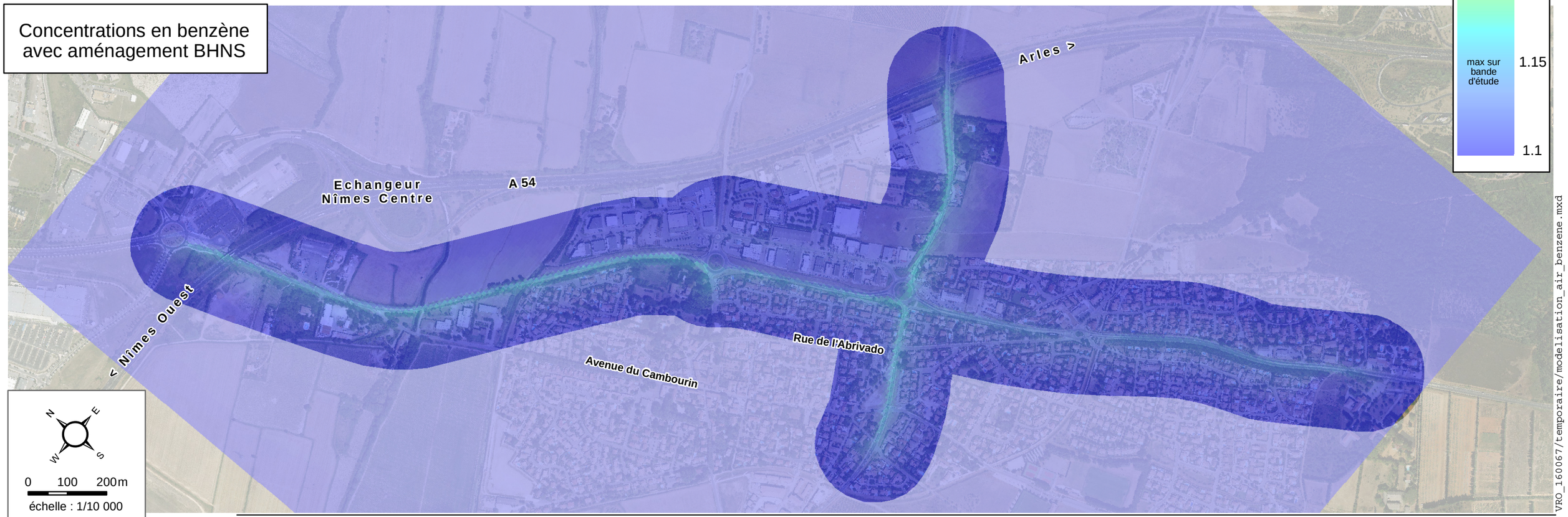
Il n'est pas nécessaire d'analyser l'exposition des populations à l'aide de l'Indice Pollution Pollution – IPP. L'élaboration de l'indicateur IPP, permettant la comparaison entre la situation avec le projet et la situation sans projet, ne conduira pas à apporter plus d'éléments d'analyse sur l'aspect sanitaire. En effet, les concentrations en benzène n'évoluent pas entre les deux situations (au maximum 0,01 µg/m3 et au droit de la chaussée). Aussi les deux calculs de l'IPP seront quasiment identiques.

Le projet n'augmente pas les concentrations des principaux polluants de façon significative, l'incidence du projet sur la qualité de l'air est faible.

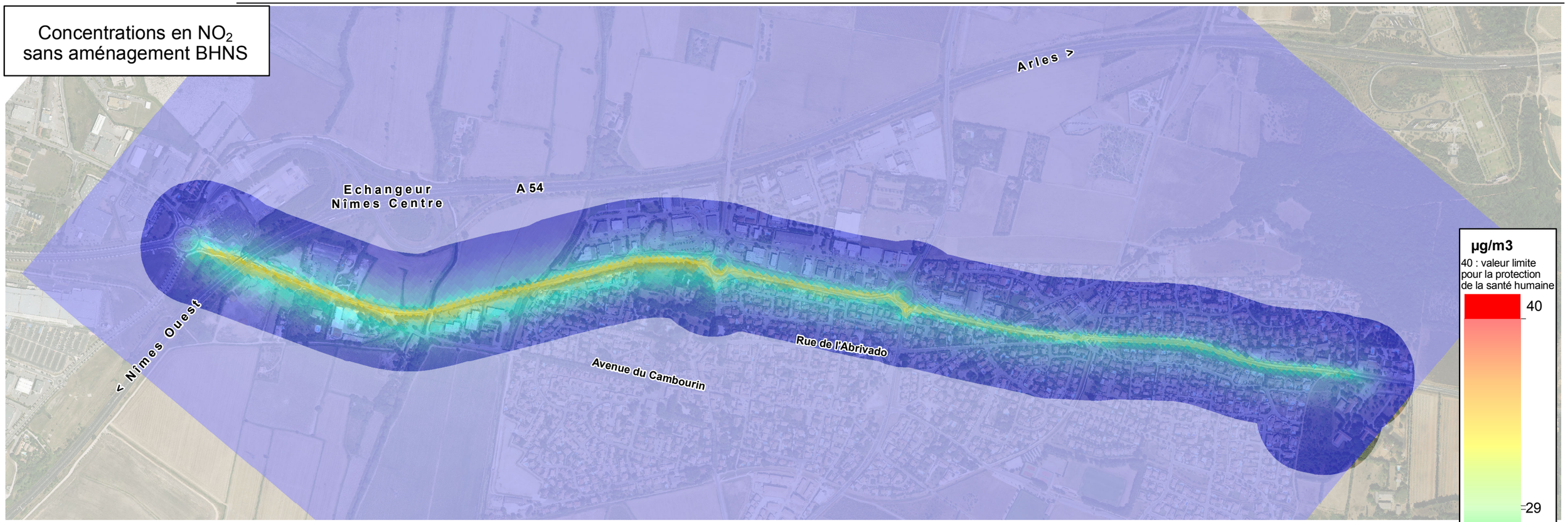
Concentrations en benzène sans aménagement BHNS



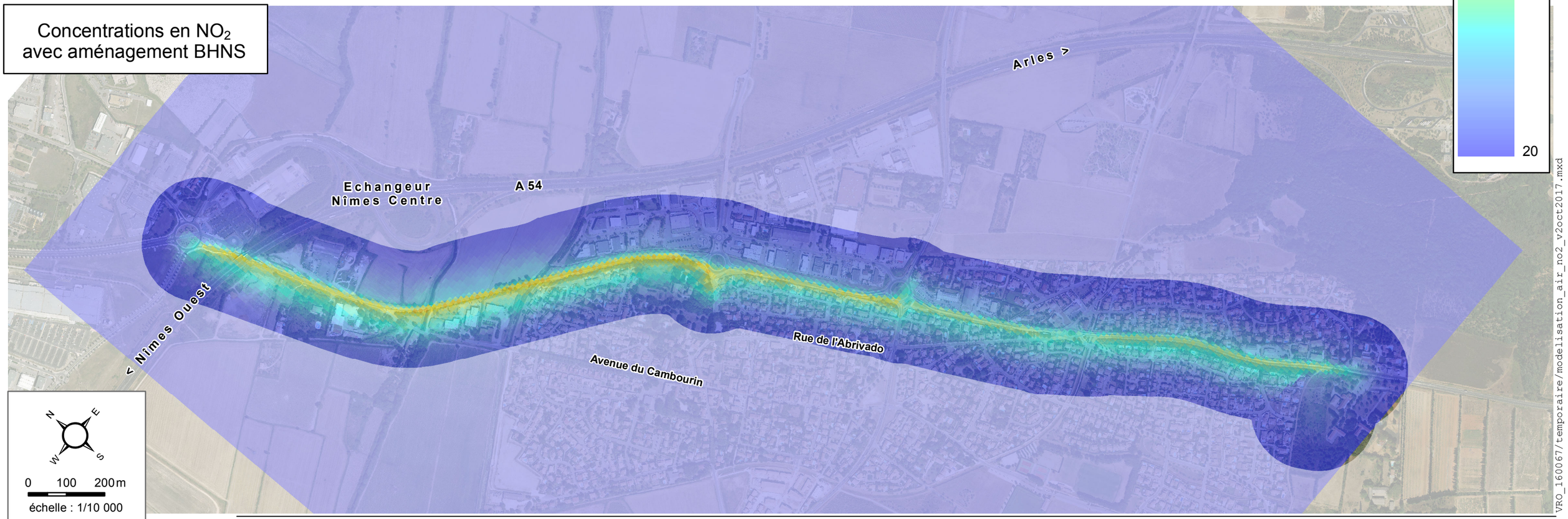
Concentrations en benzène avec aménagement BHNS



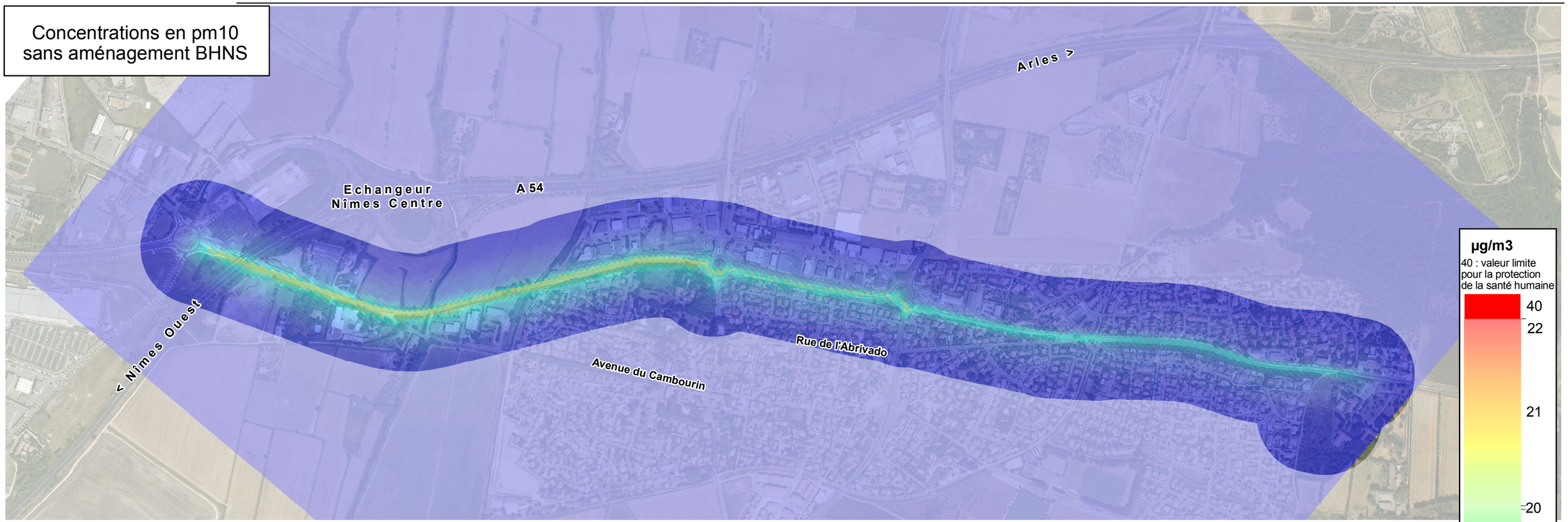
Concentrations en NO_2
sans aménagement BHNS



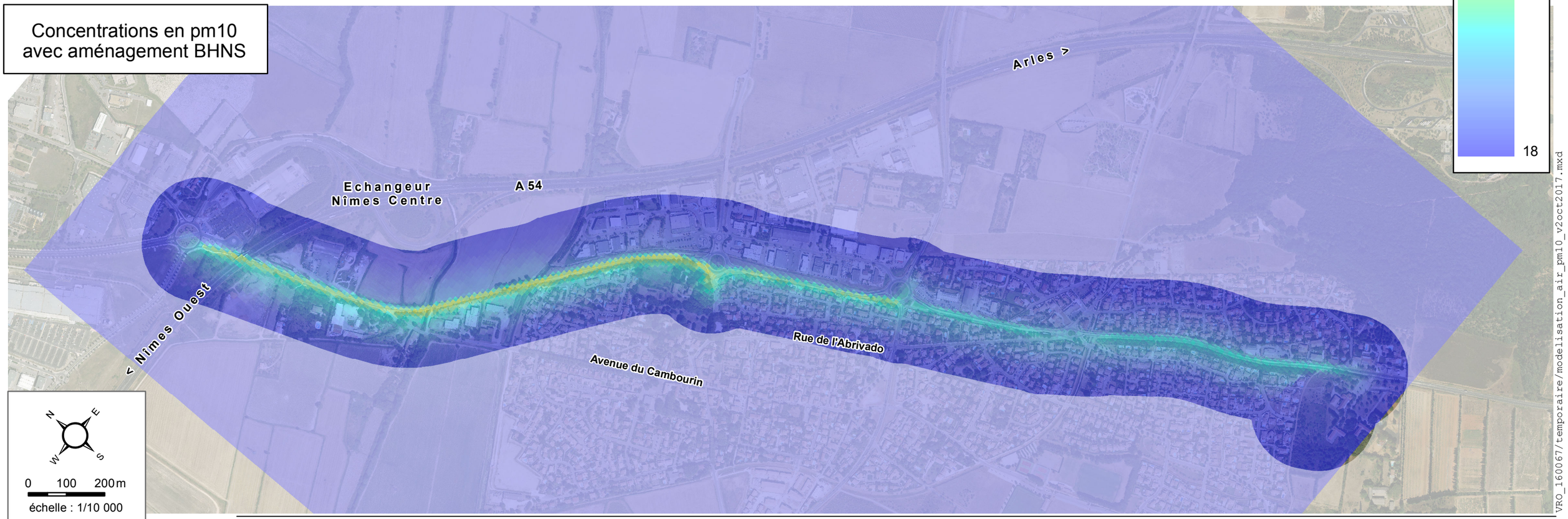
Concentrations en NO_2
avec aménagement BHNS



Concentrations en pm10
sans aménagement BHNS



Concentrations en pm10
avec aménagement BHNS



5.5.3. **Géologie et les sols pollués**

5.5.3.1. La géologie

Pour l'essentiel, l'aménagement de l'extension Sud de la ligne T1 s'effectuera sur la Route de Saint-Gilles et la RD42 existante sans remanier le sous-sol.
L'élargissement de la Route de Saint-Gilles, pour permettre l'insertion de la voie du BHNS dans la plaine agricole, nécessite de rehausser le terrain naturel au niveau de la route de Saint Gilles soit environ 2 m de haut sur un linéaire d'environ 460 m.

Seuls quelques travaux sur les réseaux et des petits ouvrages de génie civil pourront nécessiter des travaux d'affouillement sur une faible profondeur par rapport au terrain existant. Ces travaux s'effectueront dans des sols qui historiquement ont été fortement remaniés par l'homme (nivellement, apports de remblais, …). Il n'y a donc aucune incidence notable à attendre de ces travaux.

Les aménagements s'effectuant sur des chaussées existantes, la plate-forme bénéficiera de la stabilisation acquise des chaussées actuelles.

Une étude géotechnique de niveau G2 AVP est en cours de réalisation et permettra d'ajuster plus finement le dimensionnement de la chaussée et des terrassements.

Les travaux réalisés dans le cadre du projet respecteront un ensemble de dispositions et de contraintes techniques (études géotechniques, choix techniques…) permettant de garantir la stabilité des aménagements dans le temps et l'absence d''incidences significatives sur les ouvrages existants (bâtiments, voiries…).

La création de l'extension Sud de la ligne T1 comprend la mise en œuvre d'un bassin de rétention enterré et de bassins de rétention à ciel ouvert. La profondeur totale sous le terrain naturel atteint au maximum 2 mètres environ. Ce creusement ne perturbera pas la structure géologique.

La renaturation du Vistre mesure compensatoire à l'élargissement de la route Saint Gilles ne perturbera pas la structure géologique.

L'incidence du projet sur la structure géologique est faible.

5.5.3.2. Les sols pollués

Pour rappel, aucune contrainte de sol pollué n'a été mise en exergue dans le cadre de l'analyse de l'état actuel. Aucun risque n'est à attendre.

L'incidence est nulle.

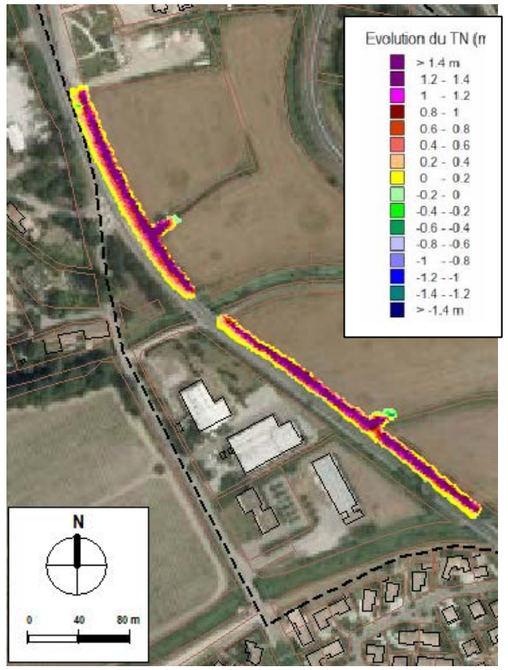
5.5.4. **Relief**

L'aménagement de l'extension Sud de la ligne T1 s'effectuera pour l'essentiel sur la Route de Saint-Gilles et la RD42 existante, sans modification significative de son nivellement.
L'élargissement de la Route de Saint-Gilles, pour permettre l'insertion de la voie du BHNS dans la plaine agricole, nécessite de rehausser le terrain naturel au niveau de la route de Saint Gilles soit environ 2 m de haut sur un linéaire d'environ 460 m.

Dans cet environnement, ce remblai ne modifiera pas significativement le relief local. L'incidence est nulle.

Les autres aménagements réalisés (parc relais (P+R), stations, …) seront à niveau avec le terrain naturel, sans modifier significativement le relief local.

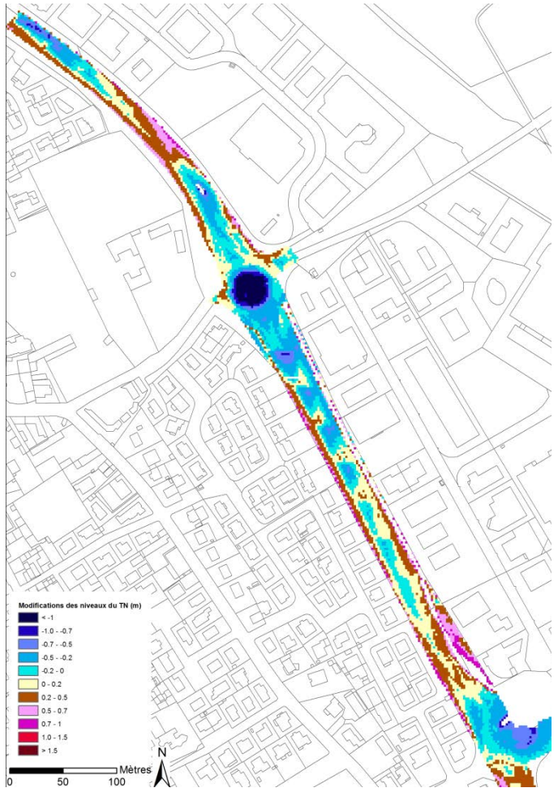
Il est à noter que le rapport remblais/déblais sur le projet au Sud du Vistre tend à s'équilibrer au Sud du Vistre.



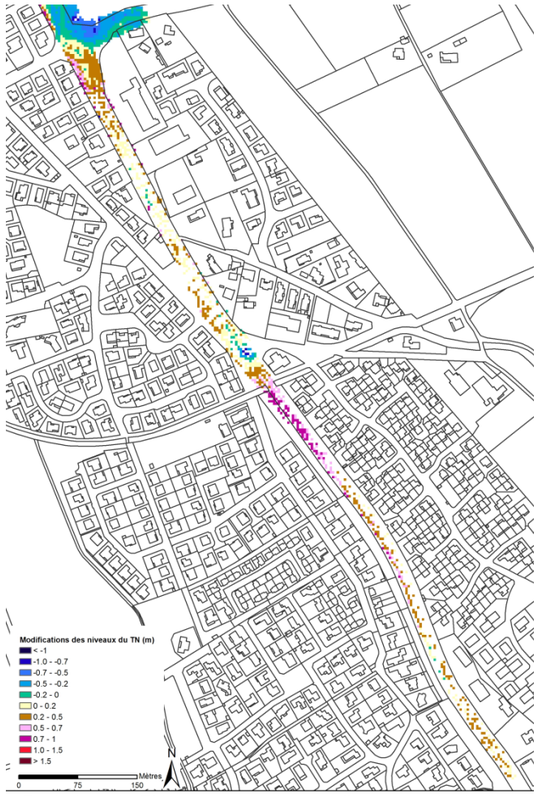
Les volumes de remblais au sein de la plaine agricole ont été estimés en supposant un élargissement d'environ 6 m de plateforme (voie BHNS + Voie verte). A été pris en compte pour les calculs de compensation la surface jaune ci-dessous, pour autant la surface du projet qui sera réalisée est inferieur en pied de talus (hypothèse maximaliste). Le volume sera plus précisément estimé lors des études projet.

Une analyse fine comparée des niveaux du projet et du niveaux des terrains agricoles montrent que le volume de remblai au sein des plaines agricoles atteints 4 700 m³.

Figure 196 : Evolution du TN (terrain naturel) au Nord du projet et volumes de remblai au sein du lit majeur du Vistre



Evolution du TN au droit du Projet entre le Vistre et le chemin des Canaux : + 230 m3.



Evolution du TN entre chemin des Canaux et la limite Sud de Caissargues : + 1550 m3.

Figure 197 : Evolution du terrain naturel (TN) au Sud du Vistre

L'incidence est nulle.

5.5.5. Eaux superficielles

5.5.5.1. Evolution des conditions de ruissellement

L'analyse du projet dans sa globalité permet d'individualiser :

- Les surfaces enherbées existantes qui vont être imperméabilisées donc revêtues
- Les surfaces existantes revêtues qui devraient être reconverties en espaces enherbés
- Les surfaces imperméabilisées donc revêtues actuelles qui le resteront,
- Les surfaces enherbées actuelles qui le resteront.

Ces évolutions sont traduites dans les tableaux ci dessous :

	Projet hors P+R	P+R	
		P+R des Canaux	P+R Sud
Surfaces Enherbées -> Surfaces Revêtues	2.67 ha	0.18 ha	0.78 ha
Surfaces Revêtues -> Surfaces Enherbées	0.83 ha	0.03 ha	0.00 ha
Surfaces Revêtues -> Surfaces Revêtues	4.33 ha	0.11 ha	0.00 ha
Surfaces Enherbées -> Surfaces Enherbées	0.82 ha	0.03 ha	0.50 ha

Tableau 38 : Bilan de l'évolution des conditions de ruissellement

	Etat actuel	Etat projet	Δ
Surfaces Revêtues	5.16 ha	7.00 ha	1.84 ha
Surfaces Enherbées	3.49 ha	1.65 ha	-1.84 ha

Tableau 39 : Evolutions des surfaces revêtues et enherbées dans l'emprise du projet hors parc relais (P+R).

En définitive, le projet d'extension Sud de la ligne T1 va augmenter les surfaces d'imperméabilisation de 1.84 ha (hors parc relais (P+R)).

	Etat actuel	Etat projet	Δ
Surfaces Revêtues	5.75 ha	8.53 ha	2.78 ha
Surfaces Enherbées	4.98 ha	2.20 ha	-2.78 ha

Tableau 40 : Evolutions des surfaces revêtues et enherbées dans l'emprise du projet en intégrant les deux projets parc relais (P+R).

En considérant les deux parcs relais l'augmentation des surfaces imperméabilisées atteint 2,78 ha.

La figure de la page suivante présente la localisation des modifications de conditions de ruissellement.

L'incidence est moyenne.

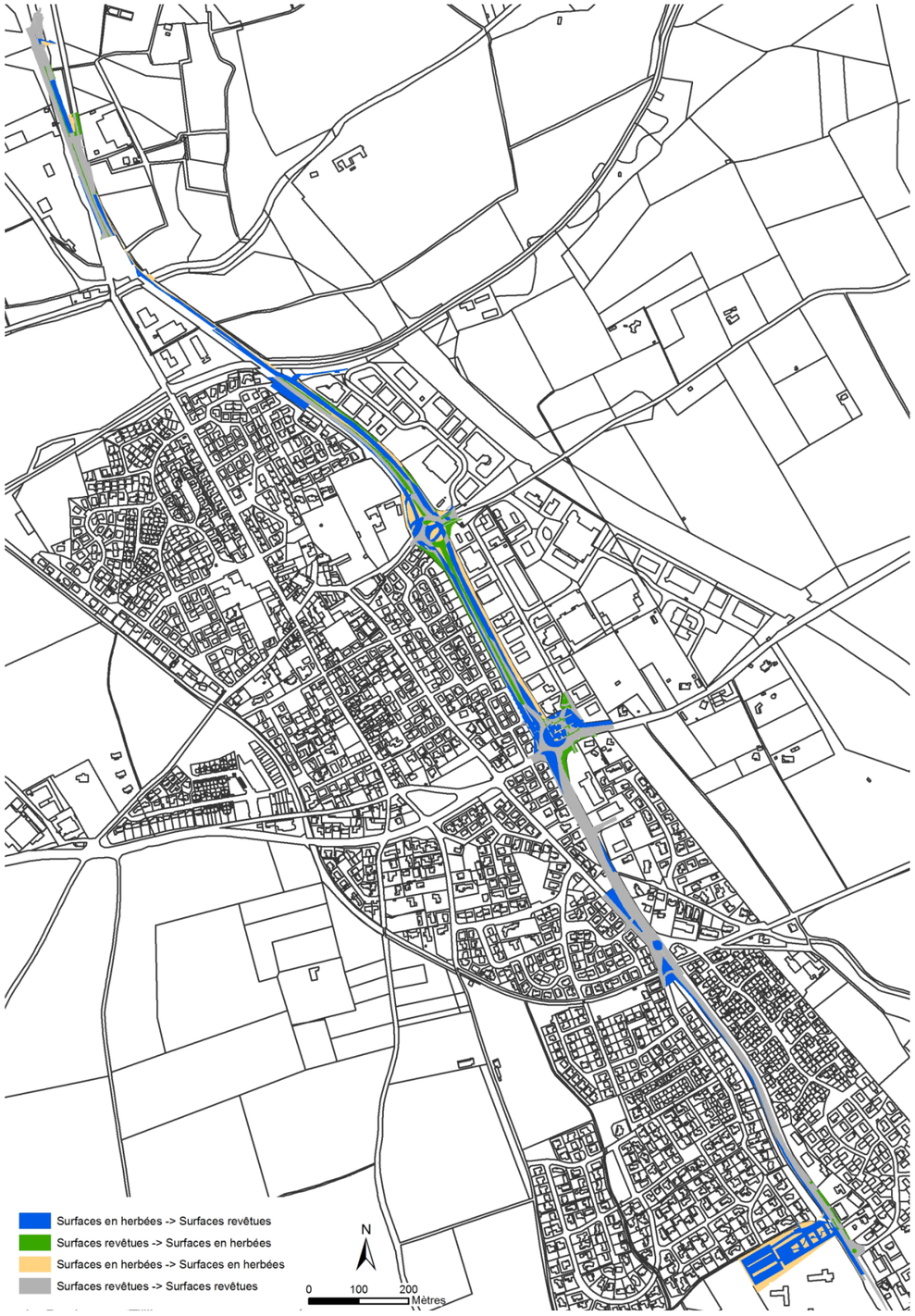


Figure 198 : Cartographie synthétique de l'évolution des surfaces enherbées et revêtues.

5.5.5.2. Incidence hydraulique du projet sans mesures compensatoires

Comme indiqué dans l'état initial 4.3.7, un modèle hydraulique a été mis en œuvre sur la zone d'étude permettant d'évaluer l'incidence hydraulique du projet d'extension, notamment pour les périodes de retour 10 et 100 ans, si aucune des mesures d'accompagnement, correctrices et compensatoires n'avait été intégrée au projet.

Les conditions d'évacuation des crues et des ruissellements pour l'état projet reposent sur la modification hydraulique du modèle développé pour caractériser l'état actuel notamment :

- La modification du terrain naturel (remblai dans la plaine agricole) du fait de l'insertion d'une voie pour le BHNS,
- La conservation des ouvertures des ouvrages sous la route de Saint Gilles (Vieux Vistre et Vistre de la Fontaine),
- Le prolongement de l'ouvrage existant sur le Mirman au niveau de la traversée de la RD42,
- La reprise du gabarit du fossé de Saint Gilles lors de sa traversée de la Route de Saint Gilles pour être compatible avec le projet de requalification faisant l'objet d'un PAPI,
- L'ensemble des collecteurs créés dans le cadre de l'extension Sud de la ligne T1.

Remarque : Tout comme pour la représentation des conditions d'évacuations des ruissellements de l'état actuel, le réseau pluvial des quartiers ouest n'a pas été représenté dans sa globalité. En effet, le modèle ayant été développé uniquement pour évaluer l'impact du projet, ce parti d'analyse n'a pas d'incidence sur les résultats.

Il est à noter qu'il n'y a pas de modification des conditions d'écoulement du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine (lit mineur non « touché » par le projet). Ainsi les vitesses au sein du lit ne sont pas modifiées et la relation Hauteur débit (courbe de tarage) à la station SPC est inchangée.

<u>Le Mirman</u>

Pour le Mirman, le projet prévoit de prolonger l'ouvrage cadre du cours d'eau au niveau de sa traversée de la RD42 en lieu et place des deux franchissements existants. Le prolongement de l'ouvrage existant déjà artificialisé est de 21 m (longueur des ouvrages existants + longueur des nouveaux ouvrages = 45 m).

Le prolongement du Mirman ne nécessitera aucune modification du gabarit d'entrée et de sortie des ouvrages existants. Il n'y a donc pas d'impact hydraulique du projet sur les conditions d'écoulement au sein du Mirman.



Figure 199 : Localisation du prolongement de l'ouvrage existant sur le cours d'eau du Mirman

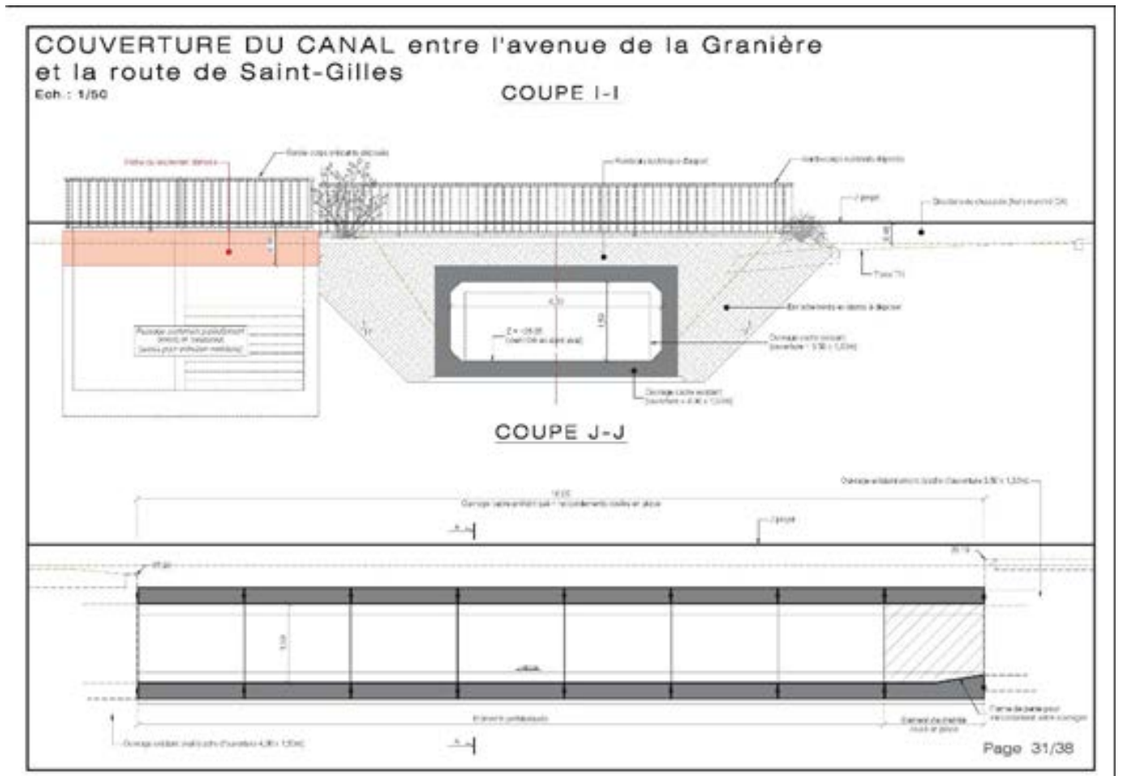


Figure 200 : Ouvrage hydraulique amont existant

L'ouverture du nouvel ouvrage sera en tout point conforme avec l'ouverture actuel du pont existant en amont de la RD42. Les conditions d'écoulement et notamment les débits évacués au sein du cours aval du Mirman seront inchangés.

Pour établir l'absence d'incidence hydraulique de la couverture du Mirman, nous avons extrait les niveaux d'eau de crue calculés par le modèle hydraulique en l'état actuel et pour l'état aménagé.

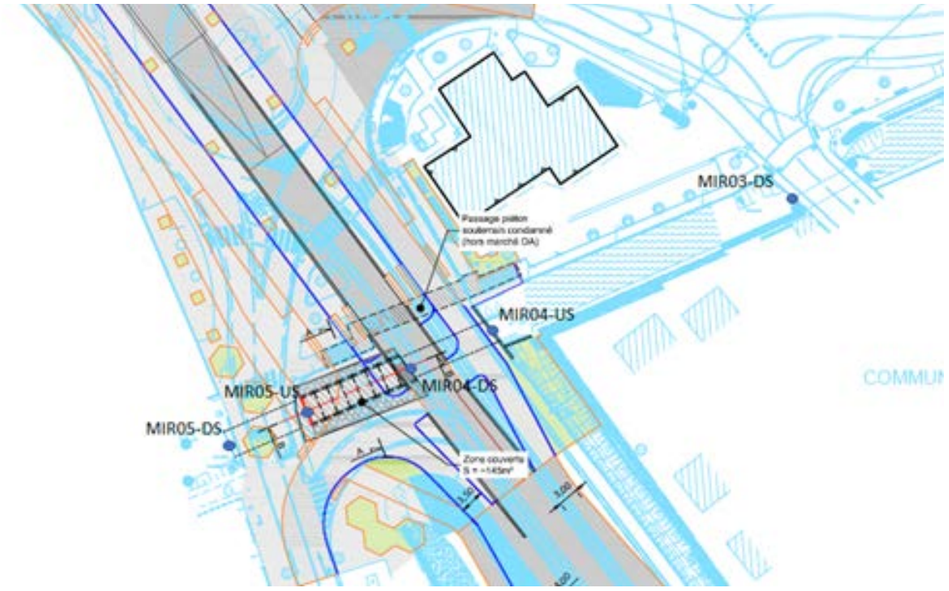


Figure 201 : Localisation des points de calcul du modèle hydraulique pour traduire les conditions d'écoulement des crues du Mirman au droit du projet d'extension.

Les vitesses au sein des ouvrages actuels et pour le projet de couverture, ne dépassent pas 3 m/s. Le calcul du nombre de Froude montre qu'il n'y a pas de changement de régime. Ce dernier reste fluvial, non torrentiel (Fr < 1).

Les niveaux d'eau en amont (pm 189) et en aval (pm 141) sont comparables, légèrement inférieurs pour l'état projet.

L'ouvrage actuel qui permet le franchissement de la RD42 (ouvrage cadre de 3,5 m de large sur 1,3 m de haut) présente une capacité de 14 m3/s comparable au 15,3 m3/s estimé par EGIS dans son étude de novembre 2009 réalisée pour la ville de Caissargues « Zonage du Risque Inondation à l'échelle communale et intégration dans les documents d'urbanisme ».

ID	Pm	Radier (m NGF)	10 ans Etat actuel				100 ans Etat actuel				2005 Etat actuel				1988 Etat actuel			
			Niveau d'eau (m NGF)	Débit (m3/s)	Vitesse (m/s)	Froude	Niveau d'eau (m NGF)	Débit (m3/s)	Vitesse (m/s)	Froude	Niveau d'eau (m NGF)	Débit (m3/s)	Vitesse (m/s)	Froude	Niveau d'eau (m NGF)	Débit (m3/s)	Vitesse (m/s)	Froude
Mir03-DS	232	36.88	38.29	13.54	3.32	0.76	38.53	14.4	3.52	0.76	38.49	14.34	3.51	0.76	38.49	14.32	3.51	0.76
Mir04-US	189	35.89	38.24	13.55	2.36	0.55	38.47	14.61	2.31	0.51	38.43	14.56	2.34	0.52	38.43	14.54	2.31	0.51
	188.9	35.89	37.39	13.51	3	0.69	37.39	14	3.11	0.70	37.39	13.96	3.1	0.70	37.39	13.95	3.1	0.70
Mir04-DS	173.1	35.84	37.34	13.51	2.97	0.77	37.34	14	3.08	0.80	37.34	13.96	3.07	0.80	37.34	13.95	3.07	0.80
	173	35.84	37.52	13.51	3	0.76	38.04	14	3.08	0.72	37.89	13.96	3.07	0.74	37.89	13.95	3.07	0.73
Mir05-US	153	35.65	37.5	14.45	1.85	0.44	38.04	19.49	1.85	0.39	37.89	18.06	1.85	0.40	37.89	18.06	1.85	0.40
	152.9	35.65	37.15	14.45	2.41	0.59	37.15	19.46	3.2	0.73	37.15	18.06	2.98	0.70	37.15	18.07	2.98	0.70
Mir05-DS	141.1	35.6	37.1	14.45	2.41	0.63	37.1	19.46	3.24	0.85	37.1	18.06	3.01	0.78	37.1	18.07	3.01	0.79
	141	35.6	36.94	14.45	2.41	0.65	37.11	19.46	3.24	0.84	37.07	18.06	3.01	0.79	37.07	18.07	3.01	0.79
Mir06-US	0	34.39	36.25	14.11	2.16	0.55	36.43	17.72	2.3	0.55	36.39	16.8	2.26	0.55	36.39	16.82	2.26	0.55

Figure 202 : Niveaux d'eau, débits, vitesses d'écoulement calculés au sein des ouvrages de franchissement du Mirman par la route de Saint Gilles et l'avenue de la Granière – Etat actuel

ID	Pm	Radier (m NGF)	10 ans Etat futur				100 ans Etat futur				2005 Etat futur				1988 Etat futur			
			Niveau d'eau (m NGF)	Débit (m3/s)	Vitesse (m/s)	Froude	Niveau d'eau (m NGF)	Débit (m3/s)	Vitesse (m/s)	Froude	Niveau d'eau (m NGF)	Débit (m3/s)	Vitesse (m/s)	Froude	Niveau d'eau (m NGF)	Débit (m3/s)	Vitesse (m/s)	Froude
Mir03-DS	232	36.88	38.3	13.47	3.3	0.75	38.47	18.21	1.66	0.36	38.45	14.23	3.48	0.76	38.45	14.2	3.48	0.76
Mir04-US	189	35.89	38.25	13.46	2.36	0.55	38.42	13.91	3.09	0.69	38.39	14.28	2.34	0.52	38.39	14.24	2.32	0.52
	188.9	35.89	37.39	13.34	2.96	0.68	37.39	14.32	2.32	0.52	37.39	13.85	3.07	0.69	37.39	13.83	3.07	0.69
Mir04-DS	173.1	35.84	37.34	13.34	2.93	0.76	37.34	14.32	3.15	0.82	37.34	13.85	3.04	0.79	37.34	13.83	3.04	0.79
	173	35.84	37.34	13.34	2.22	0.58	37.34	14.32	2.39	0.62	37.34	13.85	2.31	0.60	37.34	13.83	2.31	0.60
Mir05-US	153	35.65	37.15	14.3	2.38	0.62	37.15	16.83	2.81	0.73	37.15	16.7	2.78	0.73	37.15	16.65	2.78	0.72
	152.9	35.65	37.15	14.3	2.38	0.62	37.15	16.83	2.81	0.73	37.15	16.7	2.78	0.73	37.15	16.65	2.78	0.72
Mir05-DS	141.1	35.6	36.93	14.3	2.38	0.64	37.08	16.83	2.81	0.73	37.15	16.7	2.78	0.73	37.15	16.65	2.78	0.72
	141	35.6	36.93	14.3	2.15	0.60	37.08	16.83	2.37	0.62	37.1	16.7	2.22	0.58	37.1	16.65	2.22	0.58
Mir06-US	0	34.39	36.25	14.3	2.15	0.54	36.41	16.83	2.37	0.57	37.04	16.7	2.22	0.54	37.04	16.65	2.22	0.54
											36.37				36.37			

Figure 203 : Niveaux d'eau, débits, vitesses d'écoulement calculés au sein des ouvrages de franchissement du Mirman par la route de Saint Gilles et l'avenue de la Granière – Etat projet intégrant projet d'extension de la ligne T1

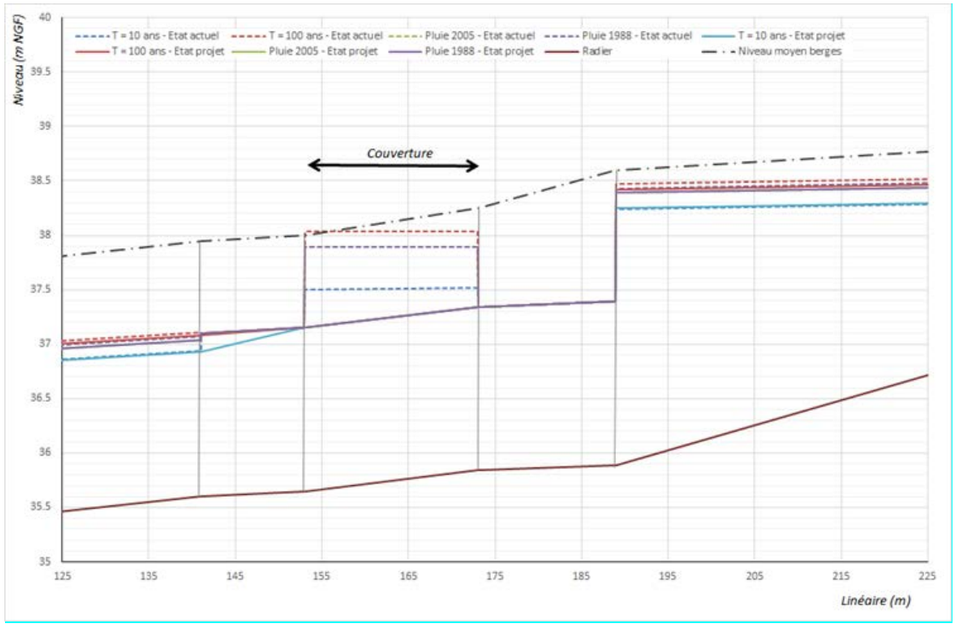


Figure 204 : profil en long du Mirman au droit du projet d'extension de la ligne T1

L'analyse hydraulique confirme l'absence d'impact hydraulique significatif du projet de couverture. Les conditions d'écoulement et, a fortiori de débordement, ne sont pas modifiées.

Les travaux concernant le Mirman seront réalisés en période de fort étiage afin d'éviter tout risque de désordre.

Durant la période d'intervention, une vigilance accrue des conditions climatiques sera assurée en s'attachant les services des stations de prévisions météorologiques. L'objectif est de se prémunir de tout désordre lié à la pluie et d'anticiper la mise en œuvre, à titre conservatoire, de tout dispositif de protection.

Concernant le Mirman, sur le linéaire concerné, le canal existant en béton sera démoli et une fondation sera mise en œuvre afin d'asseoir les ouvrages de type cadre béton. Les liaisons inter-cadres ainsi que celles avec les ouvrages existants seront étanchées.

Interaction avec le programme cadereaux

Le fossé ou le cadereau de Saint Gilles

Le projet d'extension prévoit la reprise du cours du fossé de Saint Gilles sur un linéaire limité (125 m).

- Couverture du fossé sur 102.56 m via la pose d'un ouvrage cadre de 3.65 m x 1.5 m,
- Remplacement de l'ouvrage de franchissement existant par un ouvrage cadre (3.65 x 1.5 m).

Le bassin de rétention qui avait été réalisé à la suite de la création du parc relais (P+R) A54 n'est pas modifié (volume, conduite de fuite).

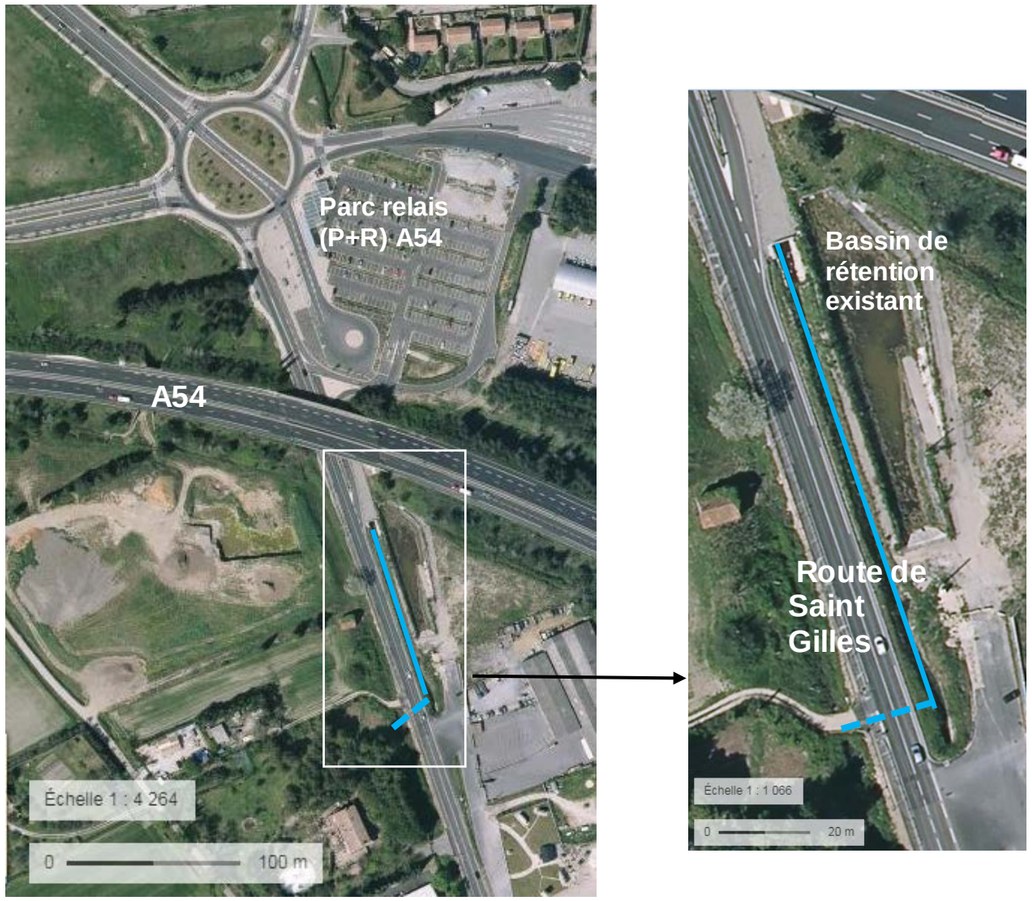
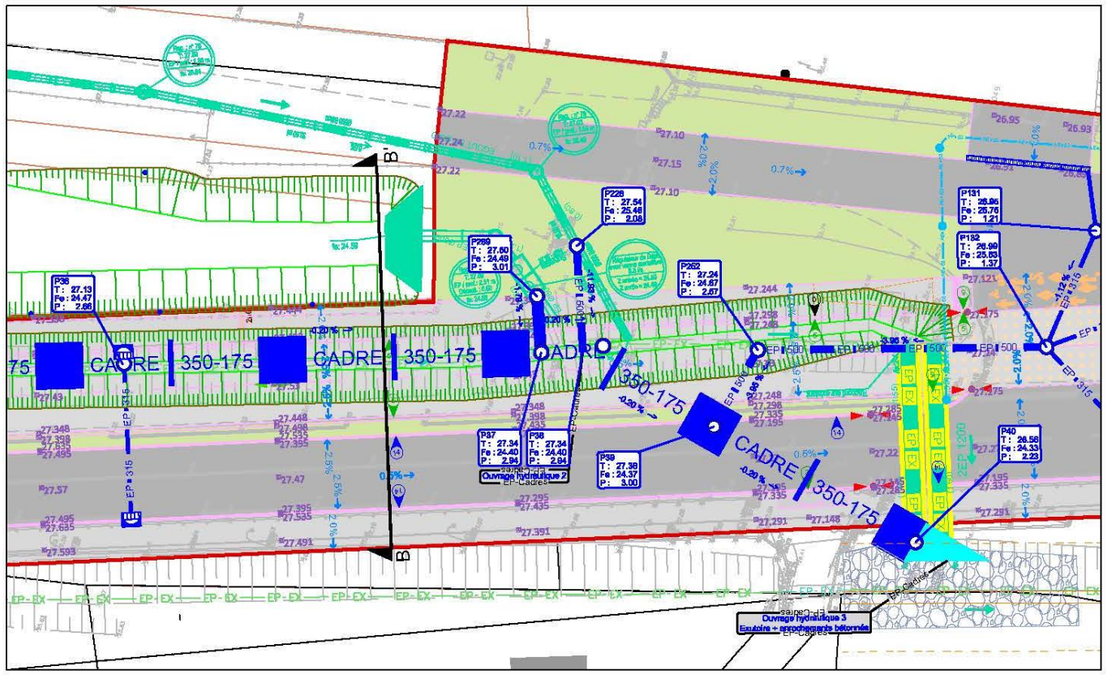


Figure 205 : Localisation du franchissement du fossé de Saint Gilles



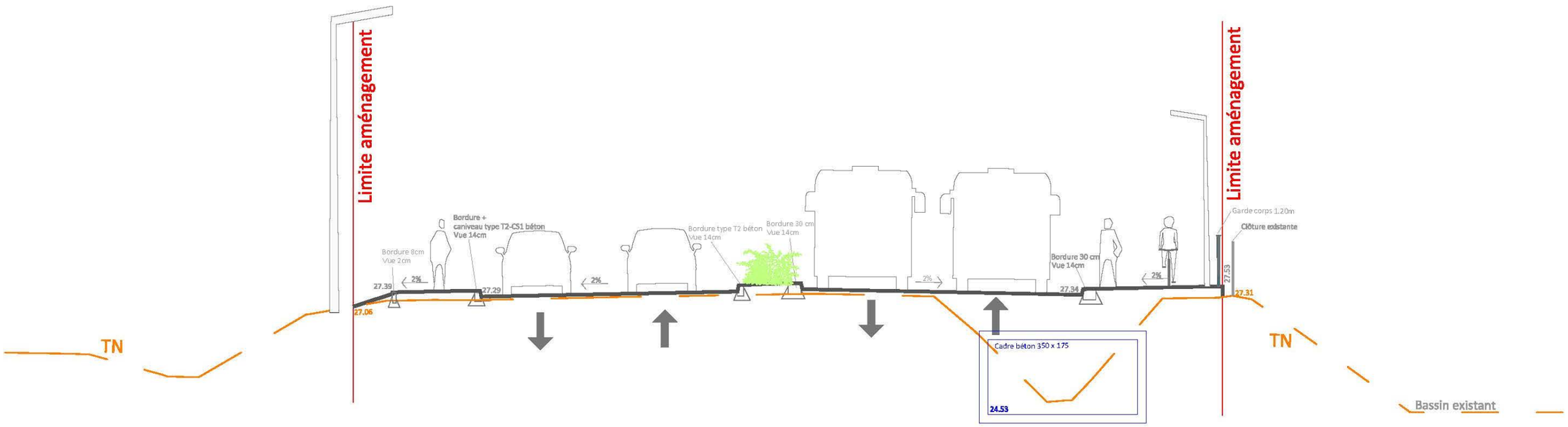
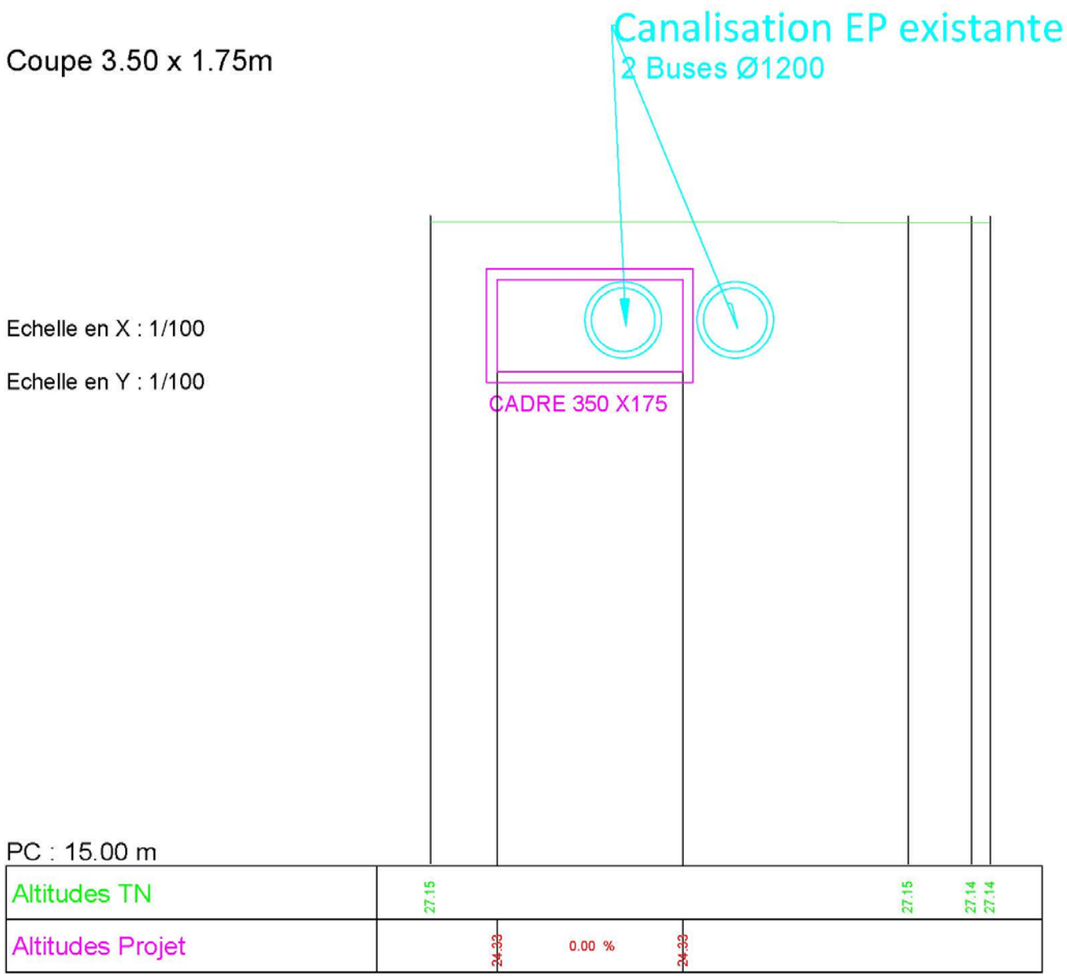


Figure 206 : Coupe du fossé de Saint Gilles restructuré dans le cadre du projet d'extension (1/2)



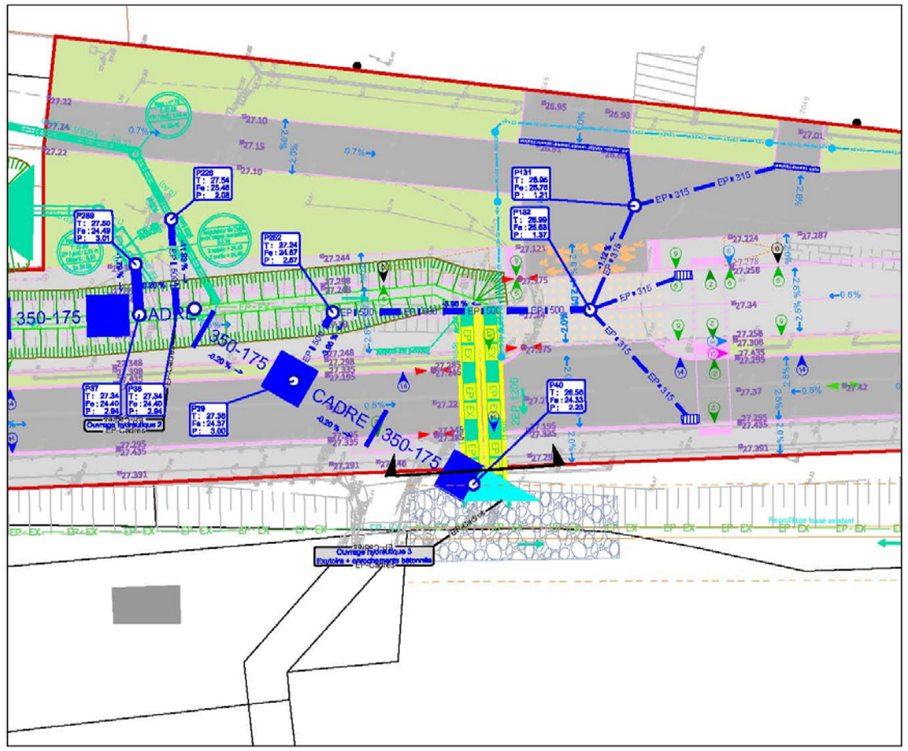
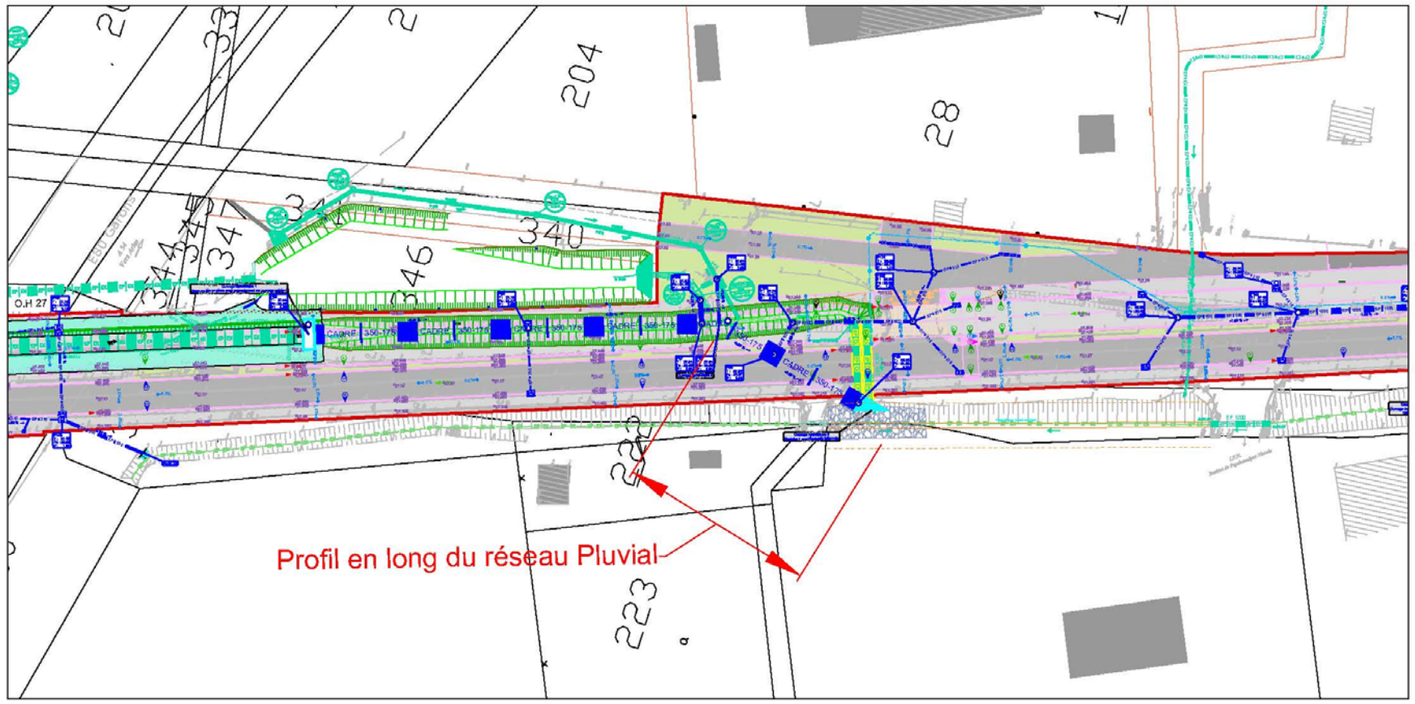


Figure 207 : Coupe du fossé de Saint Gilles restructuré dans le cadre du projet d'extension (2/2)



Profil en long Cadre 3.50 x 1.75m

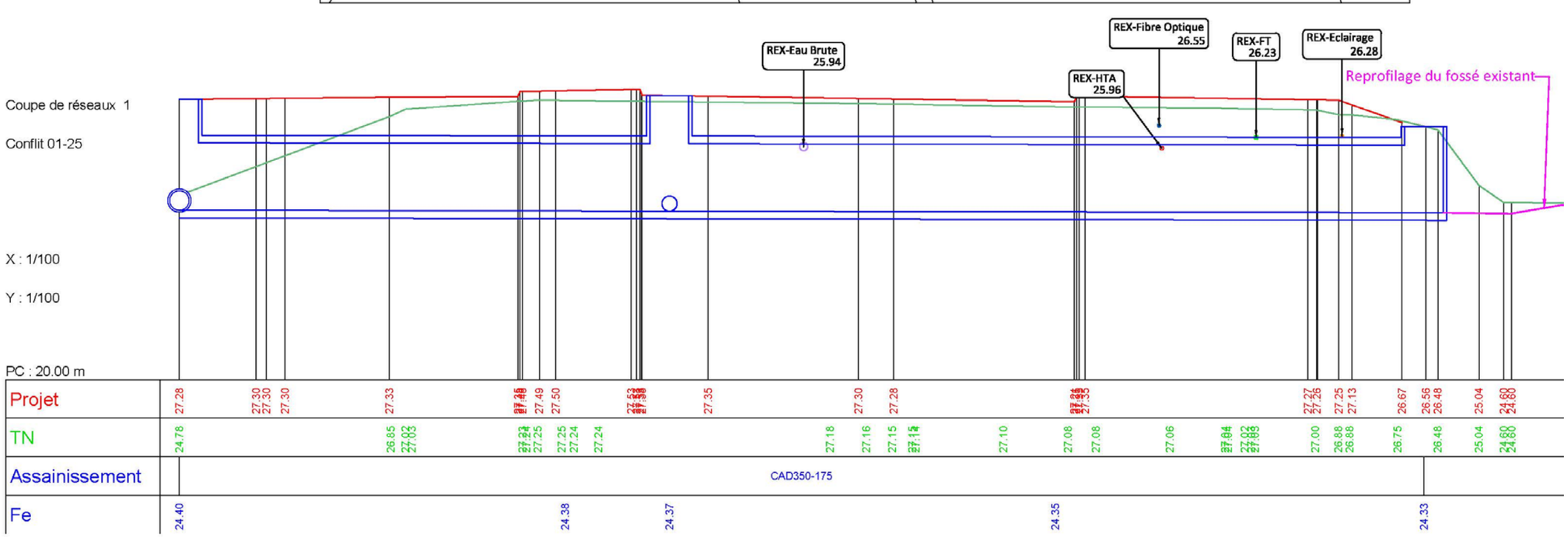


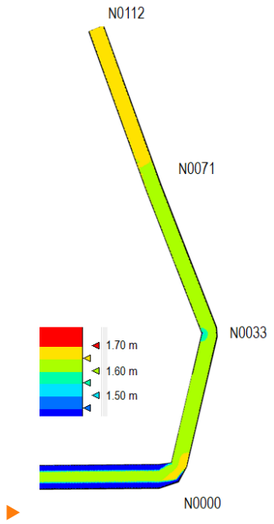
Figure 208 : Coupe longitudinale du fossé de Saint Gilles restructuré

Les études hydrauliques tenant compte d'un coefficient de Strickler égal à 70 a permis de justifier le dimensionnement des ouvrages hydrauliques et l'angle de l'ouvrage hydraulique (environ 120°) en traversée sous la route de Saint Gilles a été modifié afin d'améliorer son fonctionnement hydraulique (voir plans ci-après).

Les figures 199 à 201détaillent les dimensions de l'aménagement.

Le projet d'extension Sud prévoit la reprise du fossé de Saint Gilles sur un linéaire limité (125 ml).

- Couverture du fossé sur près de 80 m via la pose d'un ouvrage cadre de 3.5 m x 1.75 m,
- Remplacement de l'ouvrage de franchissement existant (2 buses 1200) sous la route de Saint Gilles par un ouvrage cadre (3,5 x 1,75 m) sur une longueur de près de 30 m permettant d'assurer le transit des 8 m³/s sans débordement et sans mise en charge de l'ouvrage.



Pour s'assurer que les pertes de charge liées aux changements de direction du cours d'eau aménagé, sont traduites correctement, nous avons modélisé l'écoulement au sein de cet ouvrage cadre au moyen d'un modèle 2D.

Nd modèle hydraulique	Linéaire	radier (m NGF)	Génératrice supérieure (m NGF)	TN (m NGF)	Zmax (m NGF)	Hmax (m NGF)	Tirant d'air (m)	Taux de remplissage (%)	Ligne d'énergie (m NGF)	Tn - Ligne Energie (m)	Débit max (m3/s)	Vmax (m/s)	Froude
N0000	0	24.33	26.08	27.2	25.94	1.61	0.14	92.0%	26.04	1.16			
N0033	33	24.4	26.15	27.27	25.98	1.58	0.17	90.3%	26.09	1.18	8.0	1.43	0.36
N0071	71	24.48	26.23	27.15	26.08	1.60	0.15	91.5%	26.18	0.97	8.0	1.44	0.36
N0112	112	24.56	26.31	27.31	26.19	1.63	0.12	93.1%	26.29	1.02	8.0	1.41	0.36

Résultats des modélisations hydrauliques concernant le fossé de Saint Gilles aménagé suivant les préconisations du PAPI Cadereau.

Figure 209 : Hauteurs de submersion calculées au sein du futur ouvrage de couverture du fossé de Saint Gilles calculées à l'aide d'un modèle 2D pour un événement de pluie d'occurrence 40 ans.

Pour assurer un écoulement optimal au sein des nouvelles portions couvertes, un tirant d'air de plus de 10 cm pour un débit de 8 m³/s a été retenu. Ces dispositions confèrent au projet des garanties de bon fonctionnement.

Le projet se conforme aux objectifs de dimensionnement du maître d'ouvrage, à savoir un niveau de protection pour ce fossé correspondant à une occurrence de 40 ans (débit 2005 centré).

En outre, pour mémoire, le programme CADEREAUX propose d'augmenter la capacité hydraulique du cadereau de Saint-Gilles pour faire transiter, sans débordement, le débit d'une crue de type septembre 2005 «centrée», soit 8 m³/s sur sa partie aval. L'étude hydraulique réalisée par le bureau d'étude Egis Eau en 2008 a conduit à définir les modalités d'aménagements du Cadereau.

Des études hydrauliques et un dossier règlementaire d'autorisation au titre de la loi sur l'eau[3], ont justifié les partis d'aménagement retenus. Un porté à connaissance (juillet 2012) a permis d'argumenter le remplacement des ouvrages cadre permettant la couverture du Cadereau de Saint Gilles sans modification du régime hydraulique. Le dossier d'autorisation évoquait des ouvrages de dimensions 3,75 m x 1,4 m. Finalement, des ouvrages cadre de 3,75 m x 1,5 m seront posés.

Pour mémoire, ce fossé n'est pas un cadereau ni un cours d'eau. Il fait partie de la problématique pluviale. Ce fossé se situant (pour la partie intéressant le projet T1Sud) en zone non urbaine, il est sous maîtrise d'ouvrage de la Ville de Nîmes et sera aménagé par le porteur de projet du TCSP.

Tout comme pour le Mirman, les travaux concernant le Cadereau de Saint Gilles seront réalisés en période de fort étiage afin d'éviter tout risque de désordre.

Durant la période d'intervention, une vigilance accrue des conditions climatiques sera assurée en s'attachant les services des stations de prévisions météorologiques. L'objectif est de se prémunir de tout désordre lié à la pluie et d'anticiper la mise en œuvre, à titre conservatoire, de tout dispositif de protection.

Les travaux d'aval en amont, soit depuis le fossé et ceci jusqu'au raccordement sur l'ouvrage existant. Cette méthodologie permettra de garantir une continuité hydraulique entre le fossé et l'ouvrage existant. Tout comme pour les travaux sur le Mirman, les liaisons inter-cadres seront étanchées.

A noter, que hors du périmètre du projet TCSP, la Ville a indiqué qu'elle n'engagerait pas encore la poursuite du réaménagement du fossé et que la plate-forme TCSP devait être conçue pour permettre l'entretien mécanisé de ce fossé.

Le remblai dans le lit majeur du Vistre

Les deux figures suivantes montrent que l'extension Sud de la ligne T1 pour s'insérer dans le réseau viaire existant nécessite un élargissement de la plateforme dans le lit majeur du Vistre. Cet élargissement qui se traduit par des remblais se traduit par une élévation limitée des niveaux de crue du Vistre sur sa rive droite.

En outre, la modification des conditions de propagation des ruissellements pluviaux entraine une répartition légèrement différente des conditions d'évacuation des eaux pluviales et génère un exhaussement des hauteurs de submersion au niveau du point bas de la zone EURO2000 en rive gauche du Vistre.

[3] *arrêté préfectoral 2012082-0006 de mars 2012 portant autorisation au titre de l'article L214-3 du Code de l'Environnement concernant le TCSP aménagement du Parc Relais de l'A54 porté par Nîmes Métropole*

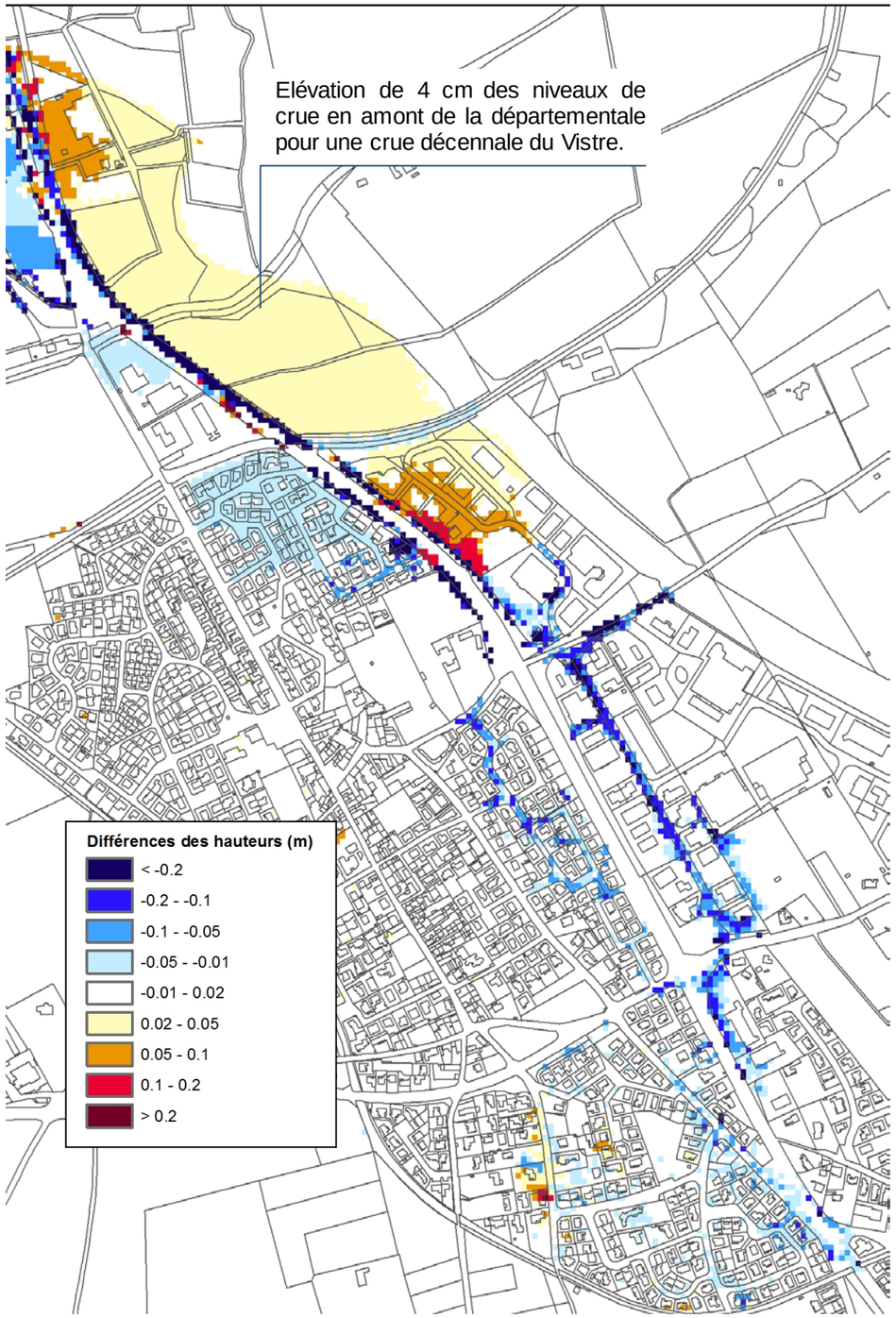


Figure 210 : Evolution des hauteurs de submersion du projet si aucune mesure d'accompagnement, correctrice et compensatoire n'était mise en œuvre – Pluie 10 ans et crue décennale du Vistre.

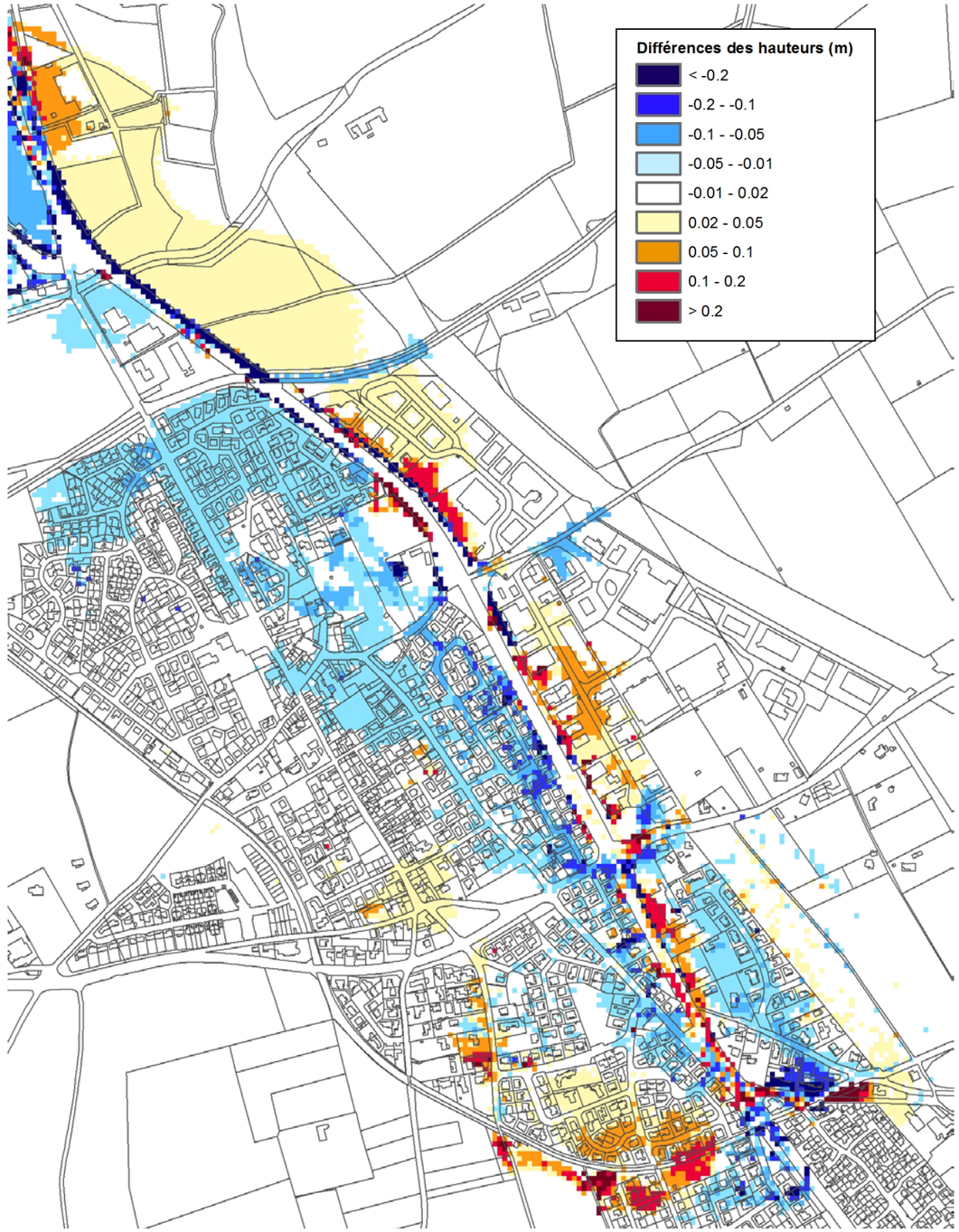


Figure 211 : Evolution des hauteurs de submersion du projet si aucune mesure d'accompagnement, correctrice et compensatoire n'était mise en œuvre – Pluie 100 ans et crue centennale du Vistre.

Les figures précédentes démontrent l'intérêt de prévoir des mesures correctrices du fait de :

- Une élévation des niveaux d'eau en amont de la route de Saint Gilles entre les deux bras du Vistre,
- Une élévation des niveaux d'eau à l'Est de la route de Saint Gilles et de la RD42 du fait d'une modification des conditions de ruissellement sur le secteur notamment par la création du parc relais (P+R) des Canaux et des évolutions locales du niveau de la plateforme viaire.
- Une élévation des niveaux d'eau au Sud du fait de la réalisation du parc relais (P+R) Sud.

L'incidence négative est à ce stade forte et légitime la mise en œuvre de mesures compensatoires et d'accompagnement.

5.5.5.3. Incidence du projet sur la qualité de l'eau

Il est distingué trois sortes de pollution :

- Pollution saisonnière : Il y a deux sortes de pollution saisonnière :
  - L'entretien hivernal nécessitant des sels de déverglaçage,
  - L'entretien de la végétation nécessitant l'emploi des produits phytosanitaires dont les plus courants sont les désherbants-débroussaillants et les limiteurs de croissance. Aucune utilisation de produits phytosanitaires ne devra être utilisée, seules les interventions mécaniques seront autorisées.

  Le projet n'est donc pas concerné par cette pollution.
- Pollution chronique : Les eaux pluviales, en ruisselant sur les surfaces imperméabilisées, vont lessiver les éventuels polluants qui se seront accumulés. Les eaux pluviales générées sur le futur projet correspondent aux eaux des parkings, et des voiries. Les sources de pollution seront donc liées :
  - Aux retombées atmosphériques,
  - Aux automobiles : hydrocarbures (essence, gasoil et lubrifiants), métaux (plomb, zinc, cuivre,…), caoutchouc et éléments liés à la dégradation des chaussées (goudron et fines particules minérales) qui se déposent sur les chaussées et qui sont lessivés par les eaux de ruissellement,
  - Aux déchets divers : papiers, plastiques, mégots, matériaux divers…

  La quantification de cette pollution est difficile du fait de la grande variabilité des phénomènes mis en jeu. Les eaux collectées sur les voiries et notamment au niveau des parc relais se chargeront en matière en suspension et en hydrocarbures. Des mesures pour traiter cette pollution chronique seront prises.
- Pollution accidentelle : Lorsqu'un accident sur la voirie se produit, il est susceptible d'entrainer le déversement de produits toxiques et ou polluants. Ce type de pollution correspond aux rejets directs ou indirects dans le milieu de substances toxiques (hydrocarbures, liquides de refroidissement…) en provenance d'un accident de la circulation.

  Le risque de pollution accidentelle (déversement d'un réservoir d'un véhicule accidenté) reste faible. Des mesures seront toutefois prises au niveau des parc relais.

  Il est à noter que la mise en œuvre de l'extension Sud de la ligne T1 va permettre de diminuer la probabilité d'un accident. En effet, la diminution de la vitesse de circulation et les meilleures conditions de circulations permettront de réduire le risque d'accident et donc de réduire la probabilité d'une pollution accidentelle. L'incidence est positive.

5.5.5.4. Incidence du projet en phase d'exploitation (avec mesure) en mode dégradé

Afin d'éviter l'intrusion d'embâcles (naturels ou d'origine humaine) dans le réseau enterré, toutes les entrées amont du réseau de collecte seront équipées d'une grille oblique à barreaudage permettant de piéger les corps flottants avant qu'ils ne pénètrent dans le réseau.

La mesure RED 24 relative à l'entretien des ouvrages hydrauliques permet de garantir l'efficacité dans le temps des ouvrages et du réseau. Les entretiens préventifs réalisés permettent d'éviter l'obturation du réseau de collecte.

Le fonctionnement hydraulique du réseau principal sera donc toujours effectif quel que soit la situation prévue pour son dimensionnement originel.

5.5.6. Eaux souterraines, ressource en eau et captages d'eau potable

5.5.6.1. Les eaux souterraines

Concernant les eaux souterraines (nappe superficielle), les consolidations des terrains ne changeront pas de manière significative la perméabilité des sols et par conséquent les écoulements souterrains ne seront pas modifiés.

La nappe, qui constitue la principale ressource exploitée pour l'Alimentation en Eau Potable du territoire, n'est pas très profonde. C'est pour cela que l'infiltration des eaux de ruissellement a été évitée dans les secteurs sensibles.

Hormis les espaces verts et les bassins de rétention au parc relais (P+R) Sud, toutes les surfaces sont imperméabilisées.

Une étude hydrogéologique a été réalisée par ASH Ingénierie en septembre 2017, annexe 17, afin d'évaluer le niveau piézométrique et la vulnérabilité de la nappe phréatique au droit de la mesure de compensation hydraulique de la plaine agricole et du parc relais (P+R) des canaux.

Il apparaît que l'horizon limoneux (2,5 mètres de limons en moyenne) et de caractéristiques hydrodynamiques relativement médiocres, permet d'envisager une protection certaine de l'aquifère sous-jacent.

Selon les sondages, la nappe est soit libre soit très légèrement captive et son niveau piézométrique se situe entre 2,6 et 3 mètres. Ces niveaux ont été mesurés le 25 septembre 2017 en période d'étiage sévère, un suivi de ce niveau jusqu'aux plus hautes eaux (environ 6 mois) devra être effectué suivant une fréquence bihebdomadaire afin de confirmer la nature faiblement vulnérable de la nappe dans ce secteur.

Les études étalies sur les relations nappe/rivière indiquent que le Vistre (hors crue) est toujours en état de drainage de la nappe.

Au niveau du parc relais des canaux, vu la faible épaisseur voire l'absence d'horizon limoneux et les valeurs de perméabilité mesurées sur ce secteur, la vulnérabilité du site est forte. Toutefois, le niveau de

la nappe au droit du piézomètre situé sur la parcelle le plus à l'Est devrait atteindre une profondeur de -2m.

Les aménagements prévus (réseau de collecte et bassin de rétention) au parc relais (P+R) des Canaux seront imperméabilisés et ainsi ils n'auront pas d'incidence sur la nappe.

Les préconisations générales concernant la protection de la nappe souterraine sont de maintenir une hauteur minimum de 1 m entre le toit de la nappe et le futur terrain naturel (non imperméabilisé).

5.5.6.2. Les ressources en eau potable

L'exploitation du BHNS ne nécessite pas d'approvisionnement en eau potable.

Cependant, le projet de réaménagement de la plateforme nécessite d'apporter de nombreux végétaux (arbres, arbustes et vivaces) et donc des espaces verts qui nécessiteront au départ de l'arrosage. L'eau utilisée proviendra des réseaux d'alimentation en eau potable.

Les espaces verts sont devenus des outils pour préserver la biodiversité urbaine. La gestion différenciée, appliquée aux espaces verts, est une adaptation de la gestion d'un espace (conception, entretien) selon les caractéristiques du site et selon son environnement vers une meilleure approche économique et écologique des espaces. Une gestion différenciée de ces espaces verts sera mise en place afin qu'à terme très peu d'eau soit nécessaire.

L'incidence négative est faible.

5.5.6.3. Les captages d'eau potable

La Base Aéro Navale (BAN) de Nîmes Garons exploite depuis 1959 un champ captant et implanté sur le territoire de la commune de Caissargues.

Le « champ captant de la base de Défense de NÎMES ORANGE LAUDUN » a déjà fait l'objet d'un arrêté du Préfet du Gard (n° 2013102-0008) signé le 2 avril 2014 fixant en particulier des débits maximaux de prélèvement à ne pas dépasser.

Ce champ captant dessert des terrains militaire, cependant le Périmètre de Protection Rapprochée est situé en dehors des terrains dont le Ministère des Armées est propriétaire. Une procédure de régularisation administrative de ce champ captant est en cours, sous la forme d'une demande de Déclaration d'Utilité Publique pour la protection de ce champ captant militaire. Des règles de protection ont été proposées par l'hydrogéologue agréé dans son rapport du 14 février 2007. Ces règles n'ont pas vocation à être modifiées.

Une partie du projet se trouve dans ce Périmètre de protection rapprochée du captage de la Base Aéronautique Navale (BAN).

Les aménagements concernés par le périmètre de protection sont le rond-point des Canaux, le parc relais (P+R) des Canaux et le bassin de rétention associé.

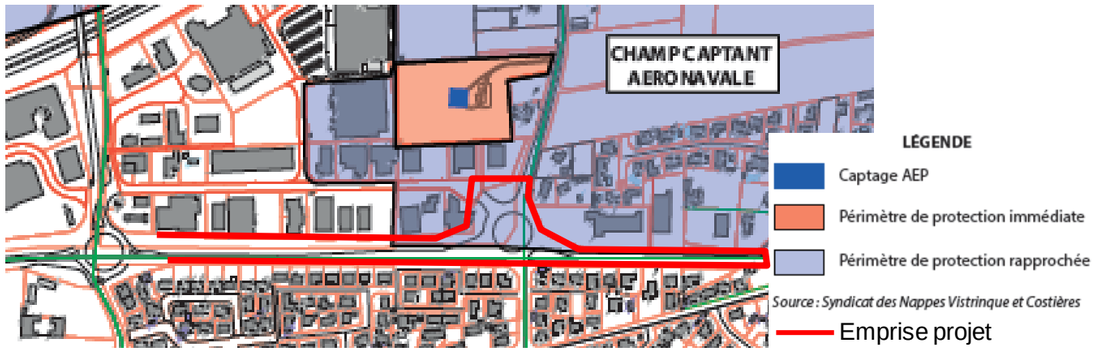


Figure 212 : Intersection du projet avec le périmètre de protection du captage de la base navale

Dans son rapport du 14 février 2007 (avis sanitaire sur l'alimentation en eau potable de la base aéro navale de Nîmes Garon), l'hydrogéologue agréé donne des préconisations et des mesures préventives à respecter dans le Périmètre de Protection Rapprochée. Seules les mesures concernées éventuellement par notre projet sont citées :

- Faire procéder à l'imperméabilisation de la portion de fossé située au Sud de la RD135, et à l'imperméabilisation ou au busage de la portion de fossé au Nord de la RD 135, à proximité du rond-point,
- Prescrire que tout nouvel ouvrage atteignant la nappe soit réalisé conformément aux prescriptions techniques en vigueur,
- S'assurer que les rejets d'eaux pluviales de la zone urbanisée, dans le ruisseau du Bois de Signan, ne soient pas effectués en amont de la RD42,
- Que les entreprises à risques soient informées sur les zones protégées mises en place,
- Prescrire que tout aménagement demandant une excavation (pose de conduite, fossé…), soit soumis à autorisation préalable et soit réalisé en prenant toutes précautions pour éviter une pollution pendant et après la phase de travaux. Toute réalisation de puisard ou de bassin d'injection d'eaux pluviales étant interdite.

Les aménagements concernés, à savoir le rond point et le parc relais, seront totalement imperméabilisés. Les ouvrages associés (bassin de rétention, canalisation, ouvrage de régulation) seront imperméables et une géomembrane imperméable sera placée sous ces ouvrages afin d'éviter toute infiltration et donc tout risque d'accident.

Il est à noter que Nîmes Métropole a fait appel à un hydrogéologue agréé afin d'avoir son avis sur la compatibilité du projet d'extension Sud de la ligne T1. Son rapport est présenté en annexe 20.

L'aquifère étant vulnérable, celui – ci préconise des mesures qui seront prises en compte et mises en œuvre (voir mesure de réduction RED23) afin de réaliser le parc relais (P+R).

L'incidence du projet sur les eaux souterraines et la ressource en eau est moyenne.

5.5.7. Programmes de reconquête de la qualité des eaux et des milieux aquatiques

Voir chapitre 10 : « Compatibilité du projet avec les documents, plans et programmes de portée supérieure »

5.5.8. Risques naturels

5.5.8.1. Risque inondation

Les communes de Nîmes et de Caissargues sont exposées au risque inondation.
L'étude hydraulique, conduite dans le cadre de la conception de l'extension Sud de la ligne T1, a montré que le projet sans mesures réductrices et compensatoires (reprise des collecteurs, revitalisation du Vistre et création de bassins de rétention) modifierait localement les conditions d'évacuation des crues du Vistre, ainsi que les conditions d'évacuation des eaux pluviales.

L'incidence est forte.

5.5.8.2. Risque sismique

Les communes de Caissargues et de Nîmes sont situées dans une zone de séismicité dite faible (zone 2 sur le zonage de la France ci-après) par le décret n°2010--- 1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.
Le tracé de la route de Saint Gilles - RD42 n'est pas soumis à une réglementation particulière vis-à-vis de ce risque.

L'incidence est nulle.

5.5.8.3. Risque mouvement de terrain

L'aléa retrait---gonflement des argiles est faible sur la totalité du territoire.
Aucune cavité souterraine d'origine naturelle pouvant entrainer des effondrements et des affaissements n'a été répertoriée dans la zone d'étude. L'aléa des glissements de terrain dans notre zone d'étude est nul. Dans ces conditions, le projet d'extension Sud de la ligne T1 n'aura pas d'incidence.

L'incidence est nulle.

5.5.8.4. Risque feu de forêt

Bien que les communes soient soumises à ce risque, le tracé de l'extension Sud de la ligne T1 se trouve dans une zone urbanisée non concernée par ce type de risque.

Néanmoins, le projet respectera les dispositions de l'arrêté préfectoral n°2013---008---007 du 8 janvier 2013 relatif au débroussaillement règlementaire destiné à diminuer l'intensité des incendies de forêt et à en limiter la propagation.

L'incidence est faible.

5.6. Les incidences sur les biens matériels

5.6.1. Situation foncière

D'une manière générale, le projet de l'extension Sud de la ligne T1 s'inscrit au droit du domaine public, toutefois, ponctuellement, des emprises sur des parcelles privées seront nécessaires.
La création du parc relais (P+R) Sud nécessitera également l'acquisition de parcelles.
Une enquête parcellaire est faite conjointement.

Commune	Refecrence secteur plan SCE	Sect	Parcelle n°	Superficie totale cadastrale	Superficie impactée projetée
NIMES	planche0	HW	336	7017	2151
NIMES	planche0	HW	348	50	50
NIMES	planche0	HW	350	2422	461
NIMES	planche0	HW	349	1286	430
NIMES	planche0	HW	132	1440	1296
NIMES	planche0	HW	342	1576	259
NIMES	planche 0	HW	371	5	5
NIMES	planche 0	HW	373	2134	45
NIMES	planche0	HW	344	6	5
NIMES	planche 0	HW	346	1671	756
NIMES	planche0 et 1	HW	340	255	32
NIMES	planche0 et 1	HW	30	1658	1658
NIMES	planche 1	HW	156	330	330
NIMES	planche 1 et 2	HW	153	155	155
CAISSARGUES	planche 3	AZ	56	540	127
CAISSARGUES	planche 3	BA	86	1440	635
CAISSARGUES	planche3	AZ	37	1326	1326
CAISSARGUES	planche4	AZ	34	3784	3558
CAISSARGUES	planche4	AZ	16	3521	171
CAISSARGUES	planche4	AY	11	833	45
CAISSARGUES	planche 4	BE	345	1775	1316
CAISSARGUES	planche 4	AZ	30	4076	23
CAISSARGUES	planche4 et 5	AY	40	4670	4670
CAISSARGUES	planche 5	AP	90	6177	75
CAISSARGUES	planche 5	BE	118	19	19
CAISSARGUES	planche5	AY	103	2324	284
CAISSARGUES	planche5	AY	65	1500	8
CAISSARGUES	planche5	AY	31	1390	760
CAISSARGUES	planche 5	AY	30	4635	4635
CAISSARGUES	planche6	BL	129	1858	658
CAISSARGUES	planche6	BL	48	1404	249
CAISSARGUES	planche 6	BL	131	5014	334
CAISSARGUES	planche 6	BL	128	1527	141
NIMES	Planche 7	IH	117	367	367
NIMES	Planche 7	IH	41	2234	2234
NIMES	Planche 7	IH	42	2614	2614
NIMES	Planche 7	IH	43	1487	1487
NIMES	Planche 7	IH	40	11255	11255
NIMES	Planche 7	IH	44	2012	2012
CAISSARGUES	planche 7	BM	268	2371	376
CAISSARGUES	Planche 7	BM	214	817	59
CAISSARGUES	planche 7	BM	267	62	62
TOTAL					**47133**

Tableau 41 : Superficie des parcelles impactées

Voir en annexe 10 les cartes de localisation.
Le projet nécessitera donc l'acquisition de 47 133 m² de surfaces supplémentaires.

Il est à noter que l'emprise de la servitude d'utilité publique n'est pas comprise dans les parcelles à acquérir.

Dans le cadre du projet d'extension Sud de la ligne T1, aucune démolition (bâti) n'est prévue.

Le projet intègre la reconstruction des limites de propriétés riveraines qui seraient affectées.

Les propriétaires qui verraient leur bien acquis seront indemnisés de manière à « couvrir l'intégralité du préjudice direct, matériel et certain, causé par l'expropriation » comme l'indique l'article L.312-1 du Code de l'Expropriation pour Cause d'Utilité Publique.

L'incidence est moyenne.

5.6.2. Réseaux

Les réseaux secs et humides actuellement en place seront conservés et continueront à être exploités dans les mêmes conditions que celles existantes préalablement à la phase de travaux.

L'autorisation de rejet des eaux pluviales dans le fossé de St Gilles par la ville de Nîmes est donnée en annexe 19.

Il est à noter que pour les réseaux humides, en particulier le réseau d'eaux pluviales, celui - ci sera modifié, en cohérence avec l'aménagement du projet.

Dans le cadre de la mesure RED17 « Reprise des ouvrages d'assainissement au droit du projet d'extension », l'ensemble du réseau a été redimensionné. A l'Est de la route de St Gilles et de la RD42, de nouveaux réseaux sont réalisés dans le cadre de la mesure COMP04 « Création de réseaux de collecte des eaux pluviales à l'Est du projet », à Caissargues, chemin de Bellevue et avenue de la Dame.

Ces modifications permettront d'améliorer les conditions de gestion des eaux pluviales, en termes de qualité et de quantité.

Au global, le projet présente une incidence positive.

5.6.3. Collecte des déchets

En exploitation, l'aménagement en lui-même ne produira que très peu de déchets. Ils seront liés :

- Aux opérations d'entretien des espaces verts ;
- Au nettoyage des voiries et au curage et réseaux ;
- Aux opérations de maintenance le cas échéant du matériel de voiries (signalisation, éclairage…).

Ces opérations, à la charge du gestionnaire de la voirie, seront assurées par des entreprises spécialisées qui prendront en charge l'évacuation des déchets produits et leur traitement sur des filières agréées.

L'incidence est faible.

5.7. Les incidences sur le patrimoine culturel

5.7.1. Patrimoine culturel : monuments, sites et vestiges archéologiques

5.7.1.1. Bâtiments, Monuments et sites classés et/ou inscrits

Pour rappel aucun site inscrit et / ou classé et aucun monument inscrit ou classé n'a été identifié dans le tracé d'extension Sud de la ligne T1.

L'incidence est nulle.

5.7.1.2. Vestiges archéologiques

Après avoir tenu compte de la réglementation existante en termes d'archéologie préventive en phase de travaux, et avoir éventuellement intégré des prescriptions archéologiques particulières, aucune incidence n'est à attendre.

L'incidence est nulle.

5.7.2. Contexte paysager

5.7.2.1. L'itinéraire dans sa globalité

Pour rappel, le tracé de l'extension Sud de la ligne T1 s'inscrit dans un territoire singulier aux paysages variés.
En effet, le tracé traverse successivement :

- Un paysage agricole ouvert
- Une entrée de ville
- Une polarité urbaine
- Un paysage agricole fermé (grandes haies de cyprès qui cadrent le paysage).

D'une manière générale, le parti pris d'aménagement paysager consiste à respecter les ambiances traversées, maintenir des vues remarquables ou encore préserver les boisements existants de qualité (de très beaux pins seront transplantés en groupement ponctuellement sur le linéaire).
Le projet d'aménagement s'attache à traiter une multitude d'accroches paysagères à l'existant : traitement des points de passage de cours d'eau, renforcement d'une ripisylve existante, annonce d'une voie majeure transversale au tracé, mise en valeur d'une polarité urbaine.

La jonction entre l'existant et le projet est situé à l'endroit où le paysage change et marque la fin de la ville de Nîmes.
Le passage sous l'A54 marque de manière très franche cette limite. Ainsi, les différences d'aménagements entre l'ancien et le neuf s'inscrivent naturellement dans la logique de territoire.

Les choix d'aménagement sur la commune de Caissargues sont plus sobres. Une certaine homogénéité sera conservée dans le projet, grâce à des matériaux et du mobilier homogène : emploi de bois tout le long du tracé, sous des formes variées.

Le projet s'inscrit dans un itinéraire existant. Sa réalisation ne va pas provoquer de bouleversement du paysage actuel. Cependant, les choix d'aménagement sur la commune de Caissargues permettent de mettre en valeur certains secteurs en enrichissant l'aménagement sur des points stratégiques.

Sur l'ensemble du tracé, différentes strates de végétation composeront l'espace afin de garantir une richesse d'aspects, de forme, de feuillage et de floraisons au fil des saisons.
Un principe régit toutefois la composition générale du tracé : le maintien d'une strate végétale basse sur les terre-pleins centraux afin de ne pas obstruer les vues de l'usager (piéton et automobilistes).
Une palette végétale apporte de la diversité tout au long du tracé.

A noter enfin que Nîmes Métropole s'engage à ne pas planter, ni semer, d'espèce allergène et invasive dans les aménagements paysagers associés projet d'extension Sud de la ligne T1.
En cas de découverte de plants d'ambroisie lors des travaux, les précautions d'usage seront prises par les entreprises en charge des travaux, conformément aux dispositions de l'arrêté préfectoral du Gard du 10 décembre 2007.

L'incidence sur le contexte paysager est positive.

5.7.2.2. Le bilan vert

Le projet nécessite d'abattre 91 arbres, et de transplanter 12 arbres.
Cependant, le projet permet d'apporter 416 arbres tiges et 229 cépées (sans compter les arbustes et les vivaces).
Le bilan vert est positif (apport de 554 arbres). L'incidence sur le contexte paysager est positive.

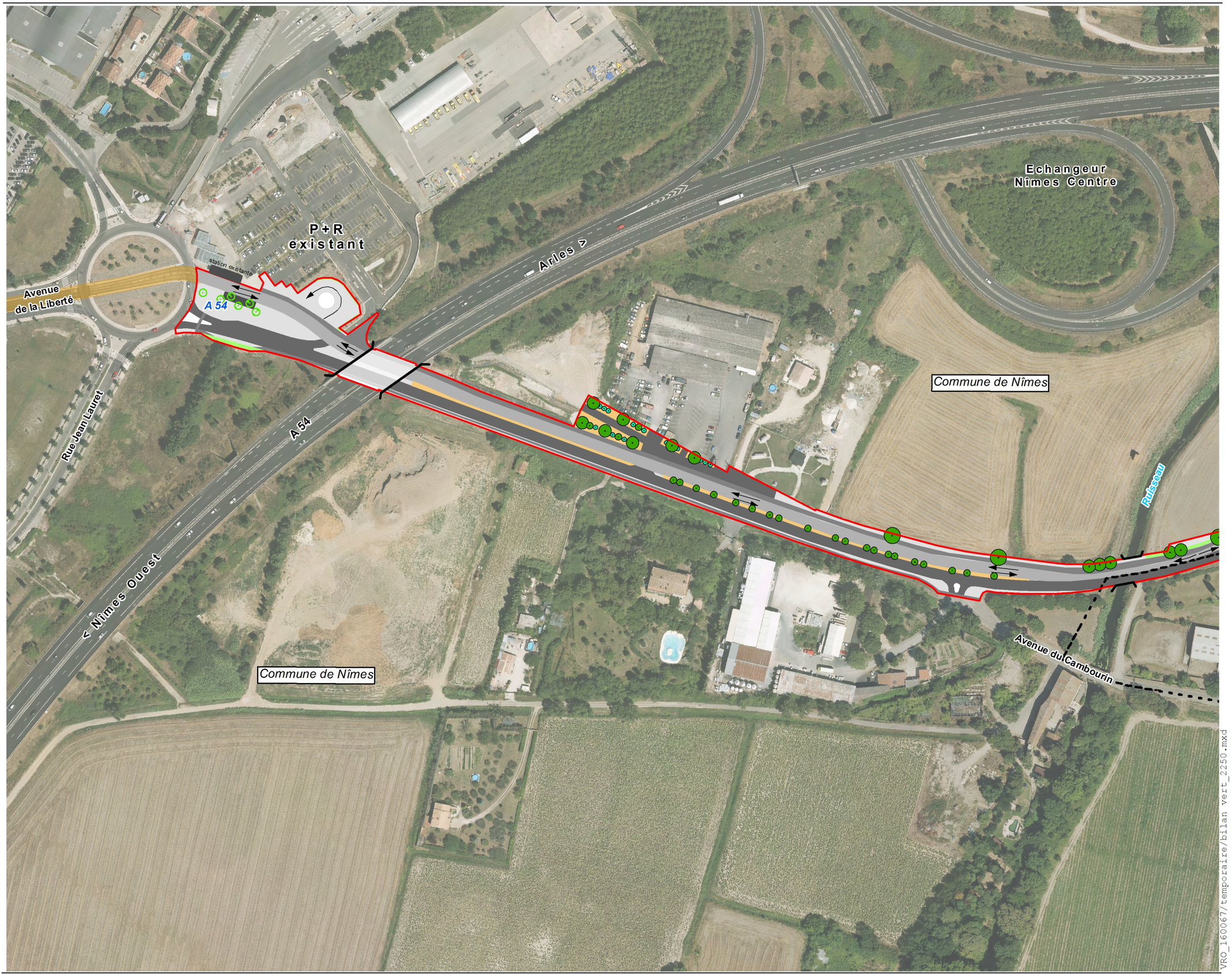
Le projet apporte une véritable plus-value puisqu'il va enrichir les strates végétales sur l'ensemble de l'itinéraire et diversifier la palette végétale, qui sera spécifique à chaque séquence traversée.

L'incidence est positive.

Bilan vert

- Arbre existant conservé (d'après levé topographique)
- Arbre tige
- Conifère
- Cépée
- Arbre à supprimer
- Arbre à transplanter
- Prairie fleurie
- Massif (vivaces/graminées)
- Arbustes

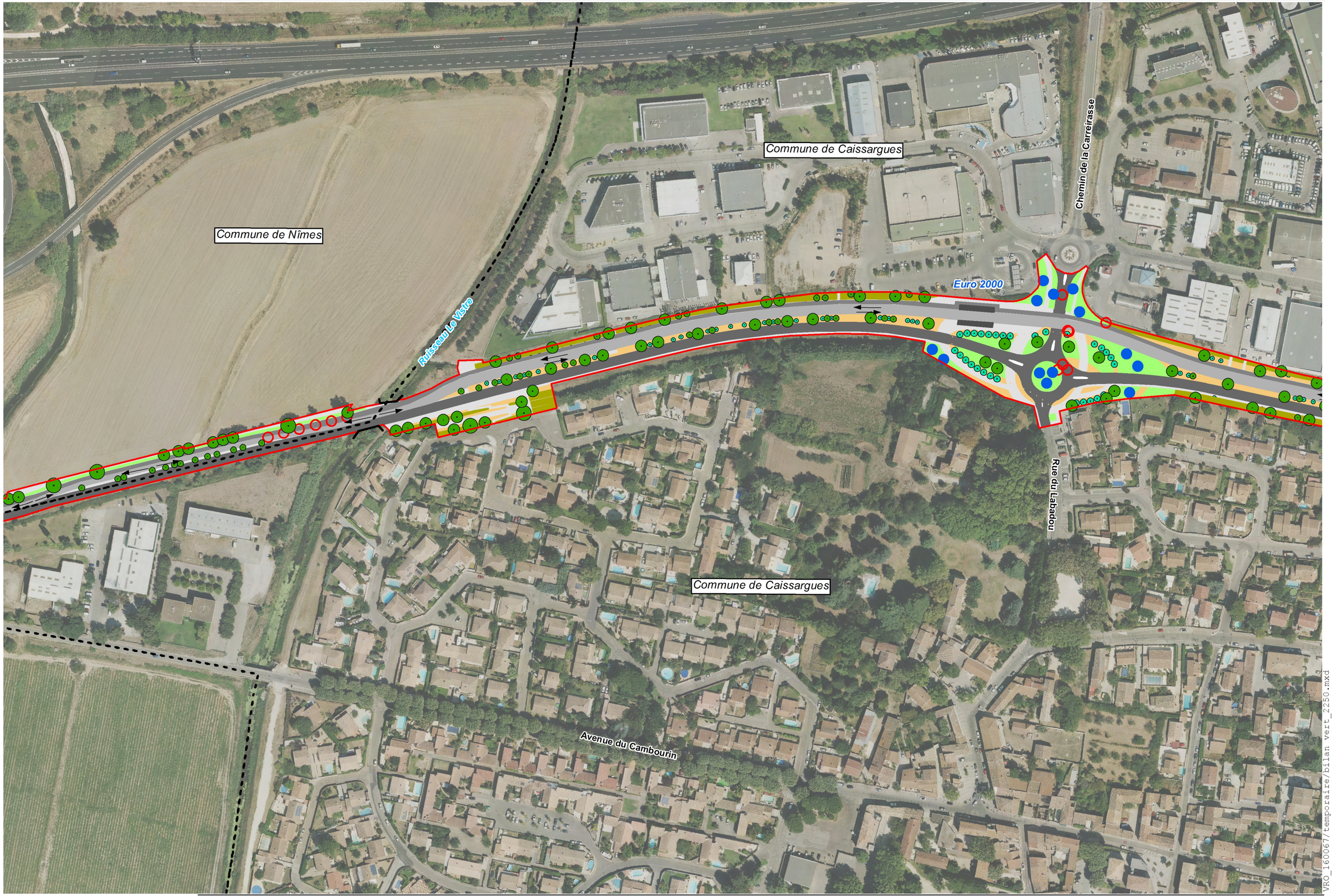
- Limite du projet
- Limite communale

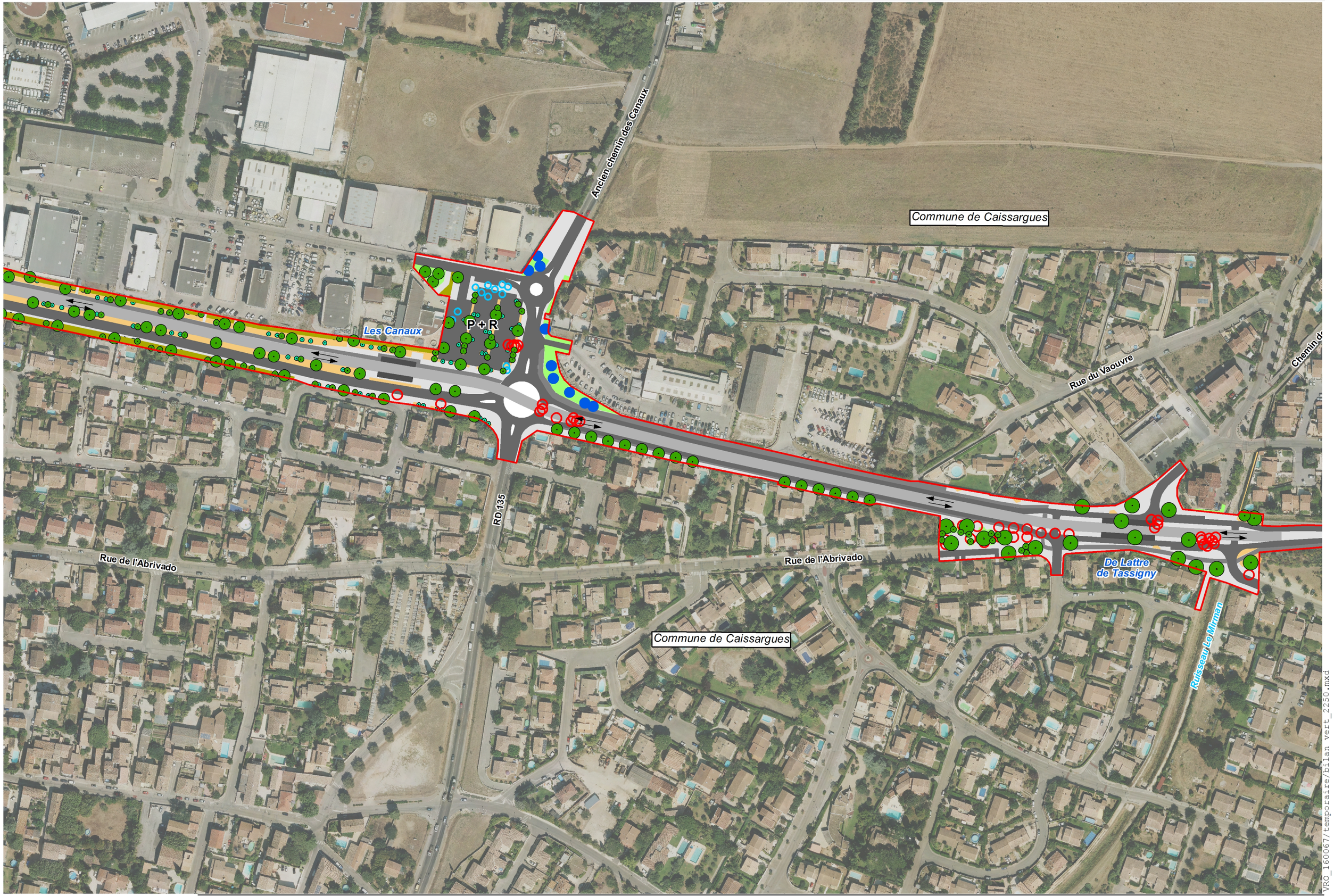


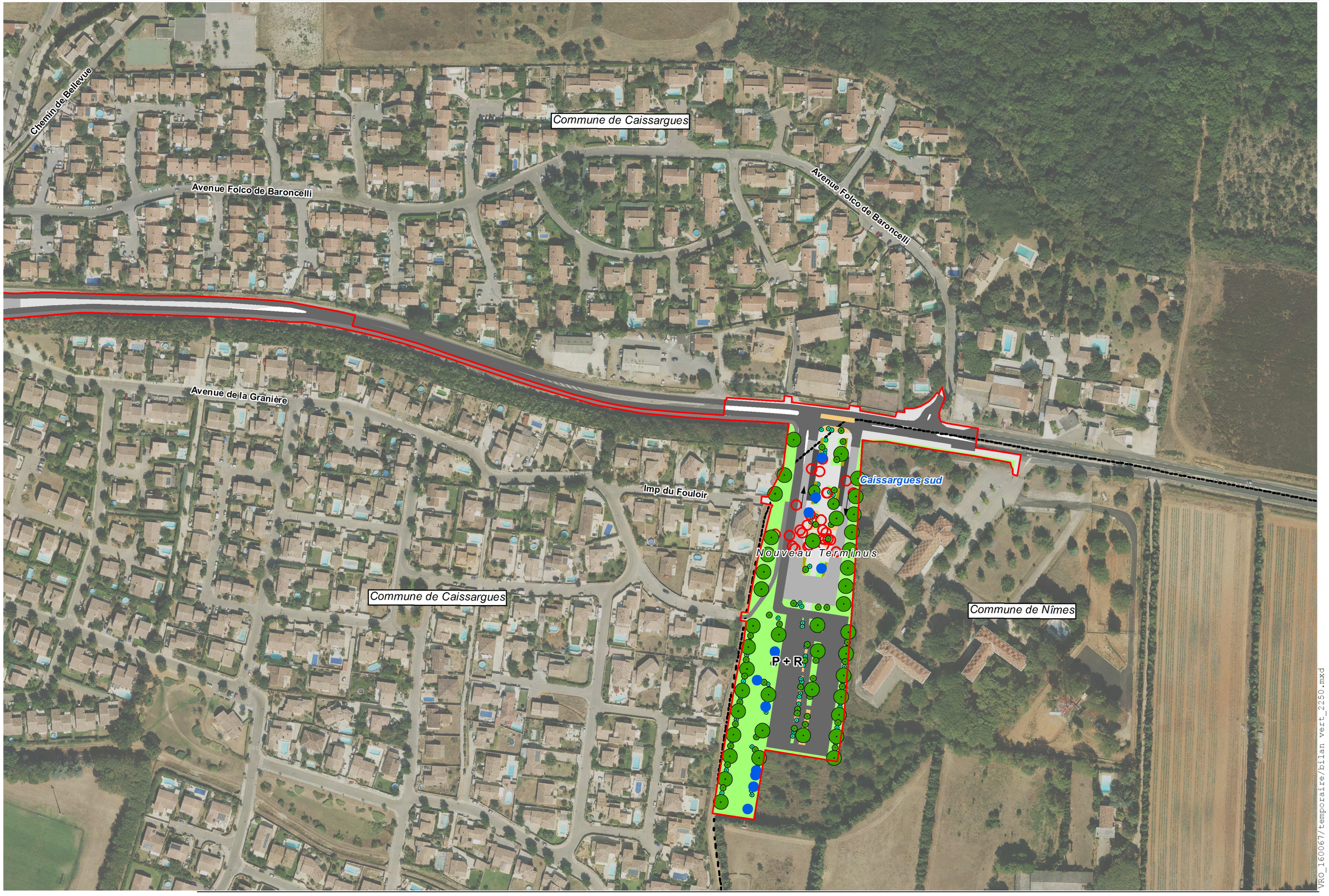
N E S W

0 25 50 m

échelle : 1/2 250


Commune de Nîmes
Commune de Caissargues
Chemin de la Carreirasse
Euro 2000
Ruisseau Le Vistre
Rue du Labadou
Commune de Caissargues
Avenue du Cambourin


Ancien chemin des Canaux
Commune de Caissargues
Les Canaux
P+R
Rue du Vaouvre
Chemin d
RD 135
Rue de l'Abrivado
Rue de l'Abrivado
De Lattre
de Tassigny
Commune de Caissargues
Ruisseau Le Mirman


Chemin de Bellevue
Commune de Caissargues
Avenue Folco de Baroncelli
Avenue Folco de Baroncelli
Avenue de la Granière
Imp du Fouloir
Caissargues sud
Nouveau Terminus
Commune de Caissargues
Commune de Nîmes
P + R

5.8. Synthèse des incidences et des impacts sur l'environnement

Dans ce paragraphe, les tableaux présentent de manière synthétique les incidences du projet par thème environnemental.
Pour chaque thème, il est précisé :

- Si elle est positive, négative ou neutre (absence d'incidence) ;
- Si elle est directe ou indirecte ;
- Si elle est permanente ou temporaire ;
- Si elle se produit à court, moyen ou/et long terme ;
- Le niveau de l'incidence (incidence nulle, faible moyenne ou forte).

Pour rappel les définitions des différents niveaux d'effets sont les suivantes :

Incidence nul — **Absence d'incidence de la part du projet :**
- **Pas de perte, de création ou d'évolution de valeur,**
- **Pas de suppression, de création ou d'évolution d'une préoccupation.**

Incidence faible — **Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :**
- **Une perte partielle et faible de valeur,**
- **La création d'une valeur faible ou l'accroissement faible de valeur,**
- **Une faible diminution ou une faible augmentation d'une préoccupation**

Incidence moyenne — **Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :**
- **Une perte partielle et moyenne de valeur,**
- **La création d'une valeur moyenne ou l'accroissement moyen d'une valeur,**
- **Une diminution moyenne ou augmentation moyenne d'une préoccupation**

Incidence forte — **Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :**
- **Une perte totale de valeur,**
- **La création d'une valeur forte ou l'accroissement fort d'une valeur,**
- **La création d'une préoccupation,**
- **La disparition totale d'une préoccupation,**
- **Une forte augmentation d'une préoccupation.**

5.8.1. Evaluation des impacts du projet

Les impacts sont ensuite définis en croisant les effets et les niveaux d'enjeux définis dans le cadre de l'état actuel, à partir de la matrice d'identification des impacts suivante :

Enjeu / *Incidence*	Enjeu nul	Enjeu faible	Enjeu moyen	Enjeu fort
Incidence nulle	Impact nul	Impact nul	Impact nul	Impact nul
Incidence faible	Impact nul	Impact faible	Impact moyen	Impact moyen
Incidence moyenne	Impact nul	Impact faible	Impact moyen	Impact fort
Incidence forte	Impact nul	Impact moyen	Impact moyen	Impact fort

Tableau 42 : Matrice d'identification des impacts

Lorsque l'incidence ou l'enjeu n'est pas nul, les incidences positives conduisent à des impacts positifs, et les incidences négatives engendrent des impacts négatifs.

5.8.2. **Phase de travaux**

Les travaux auront un impact positif sur l'emploi et les activités. Ils auront des retombées économiques directes et indirectes, pour différentes entreprises retenues pour la réalisation des travaux, ainsi que dans l'hôtellerie et la restauration.
Les impacts les plus forts sont négatifs et concernent les déplacements (flux d'engins de chantier s'insérant dans les conditions de circulation actuelles) ainsi que le bruit. Cependant, ils sont temporaires.

Thème	Description des incidences	Positif	Neutre	Négatif	Directs	Indirects	Temporair	Permanen	Court	Moyen	Long	Niveau de l'incidence		Niveau enjeu	Evaluation de l'impact avant mesures
Population et santé humaine															
Occupation du sol	• Occupations temporaires pour entreposer base de vie, engins et matériaux avant leur utilisation • Emprises nécessaires de ces zones strictement à l'intérieur du périmètre opérationnel (indiqué au Plan Général des Travaux)			X	X		X		X			Incidence moyenne	x	Enjeu faible	Impact faible
Consommation d'espace	• Aires de stockages nécessaires en dehors des emprises de la route de Saint Gilles et la RD42, cependant, le choix des sites est fait pour limiter au maximum la superficie occupée. • Remise en l'état à la fin du chantier.			X	X		X		X			Incidence faible	x	Enjeu faible	Impact faible
Population sensible	• Pas d'établissement abritant une population dite sensible (établissements scolaires et maisons de retraite) à proximité immédiate		X									Incidence nulle	x	Enjeu faible	Impact nul
Habitat	• Aucune destruction d'habitation		X									Incidence nulle	x	Enjeu faible	Impact nul
Emplois et activités	• Travaux générant des retombées économiques directes et indirectes, pour différentes entreprises retenues pour la réalisation des travaux, ainsi que dans l'hôtellerie et la restauration.	X			X	X	X		X			Incidence faible	x	Enjeu faible	Impact faible
Déplacements	• Génération d'un flux d'engins de chantier s'insérant dans les conditions de circulation actuelles • Création de difficultés de circulation pour les riverains			X	X		X		X			Incidence moyenne	x	Enjeu fort	Impact fort
Accès	• Deux accès aux parcelles agricoles impactés mais qui seront rétablis			X	X		X					Incidence faible	x	Enjeu faible	Impact faible
Bruit	• Nuisances sonores temporaires liées aux engins de chantier et au trafic induit			X	X		X		X			Incidence moyenne	x	Enjeu fort	Impact fort
Vibrations	• Terrassement nécessaire et de nombreux engins de chantier vont circuler sur la RD42 et la route de Saint Gilles qui vont engendrer des vibrations			X	X		X		X			Incidence faible	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Lumière, chaleur et radiation	• Certains travaux pourront être effectués de nuit (comme la mise en œuvre de l'enrobée), ce qui nécessitera d'être éclairé • Au moment de la mise en œuvre de l'enrobée, de la chaleur sera dégagée, cependant cela n'entrainera pas de nuisance pour les riverains, et à l'échelle du projet cela n'entrainera pas d'augmentation de température • Aucun risque de radiation lié à l'aménagement			X	X		X		X			Incidence faible	x	Enjeu faible	Impact faible
Technologies et substances utilisées	• Travaux habituels de réfection et de rénovation de voirie : aucune technologie ou substance particulière prévues		X									Incidence nulle	x	Enjeu faible	Impact nul
Sécurité et salubrité publique	• Respect de la réglementation en vigueur : dispositifs généraux d'information (signalisation spécifique, jalonnements provisoires…) et de prévention (clôtures, barrières…), et mise en place de sanitaires			X	X		X		X			Incidence faible	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Services de secours et de sécurité	• Pas de service de secours ni de service de sécurité à proximité immédiate du projet. • Les travaux ne devront pas perturber le passage des véhicules en intervention. Ces services seront prévenus en amont afin d'anticiper des déviations.		X									Incidence nulle	x	Enjeu moyen	Impact nul
Milieu naturel															
Habitats naturels	• Seuls des habitats à faible enjeu (bien représentés localement) sont soumis à une destruction.			X	X			X	X	X	X	Incidence faible	x	Enjeu faible	Impact faible
Insectes	• Une espèce à enjeu modéré est concernée mais le niveau d'importance de la zone d'étude est négligeable pour l'espèce. De plus, il n'est pas prévu de toucher aux ouvrages d'art des cours d'eau.			X	X		X		X	X		Incidence faible	x	Enjeu faible	Impact faible

Thème	Description des incidences	Positif	Neutre	Négatif	Directs	Indirects	Temporair	Permanen	Court	Moyen	Long	Niveau de l'incidence		Niveau enjeu	Evaluation de l'impact avant mesures
	• Risque accidentel de pollution lors des travaux.														
Amphibiens	• Aucun habitat aquatique favorable à la reproduction n'est présent au droit du projet. • Risque de destruction d'individu (deux espèces à faible enjeu local de conservation) en phase de travaux ainsi qu'une destruction d'habitat terrestre.			X	X		X		X	X		Incidence faible	x	Enjeu faible	Impact faible
Poissons	• Cours d'eau non favorables à la reproduction ou au repos d'espèces de poissons à enjeu telles que l'Anguille européenne compte tenu de l'absence d'abris au niveau des berges (souches, racines…).		X	X	X		X	X	X			Incidence très faible	x	Enjeu faible	Impact très faible
Reptiles	• Risque de destruction d'individus (deux espèces anthropophiles exploitant les zones de bâti et rudérales) et altération temporaire de leurs habitats qui pourront être reconquis à l'issue des travaux (parcs relais notamment).			X	X		X		X	X		Incidence faible	x	Enjeu faible	Impact (très) faible
Oiseaux	• Dérangement de certaines espèces en période de reproduction lors des travaux • Pour les espèces nicheuses à proximité de l'emprise du projet (Chênaie verte au Sud du projet), seul un dérangement en période de reproduction est à prévoir • Perte d'une faible superficie d'habitats potentiellement favorables aux recherches alimentaire pour certaines espèces durant leur période de reproduction			X	X		X		X	X		Incidence faible	x	Enjeu faible	Impact faible
Mammifères	• Perturbation des habitas de chasse de chiroptères au niveau des deux cours d'eau du Vistre • Destruction d'habitats de chasse de 4 espèces de chiroptères (futur Pôle multimodal et alignement d'arbre au nord du projet) • Aucune destruction de gîte arboricole pour les chiroptères • Risque de pollution des cours d'eau qui entrainerait une dégradation de l'habitat d'espèce du Castor d'Eurasie			X	X		X		X	X		Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Flore	• Aucune espèce à enjeu recensée au sein de la zone d'étude du projet ou jugée potentielle		X									Incidence nulle	x	Enjeu faible	Impact nul
Natura 2000	• Habitat naturel / Espèce évalués de la ZPS FR9112015 « Costières Nîmoises » : Alouette lulu (Lullula arborea)		X								X	Incidence nulle	x	Enjeu moyen	Impact nul
Terres, sol, air et eau															
Changement climatique	• Emissions de poussières et de gaz à effet de serre émis par les travaux : Risque faible à la vue de l'ampleur des travaux			X		X		X			X	Incidence moyenne		Enjeu moyen	Impact moyen
Géologie	• Réaménagement d'une voie déjà existante • Pas d'incidence sur la structure géologique et incidence faible sur la structure du sol			X	X		X		X	X		Incidence faible	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Remblais - déblais	• Décaissement au niveau de parcelles agricoles pour renaturation du Vistre, rehaussement du terrain naturel pour élargir la route de Saint Gilles : le bilan de l'opération est un déblai d'environ 13 000 m^3			X	X		X	X	X		X	Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Pollution des sols	• Pas de pollution de sol recensée sur le site (sol déjà remanié)		X									Incidence nulle	x	Enjeu moyen	Impact nul
Qualité de l'air	• Emissions de polluants atmosphériques par les engins • Envol de poussières			X	X		X		X			Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Eaux souterraines et superficielles	Aspects quantitatifs • Pas de changement des écoulements actuels Aspects qualitatifs • Pollution potentielle par les eaux de pluie ruisselante sur les emprises, et les aires de chantier, par les déversements accidentels, et par les eaux usées des travailleurs			X	X		X		X			Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Biens matériels															
Réseaux	• Possibilité de coupures réseaux ponctuels			X	X		X		X			Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Déchets de chantier	• Divers déchets de chantier, classiques aux opérations de voirie, dans des proportions toutefois limitées de par la nature même des travaux			X	X		X		X			Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Consommations d'énergie	• Consommations énergétiques liées à l'utilisation des engins de chantier • Consommations électriques des installations de chantier.			X	X		X		X			Incidence faible	x	Enjeu faible	Impact faible

Thème	Description des incidences	Positif	Neutre	Négatif	Directs	Indirects	Temporair	Permanen	Court	Moyen	Long	Niveau de l'incidence		Niveau enjeu	Evaluation de l'impact avant mesures
Patrimoine culturel															
Patrimoine	• Déplacement du monument aux morts • Possibilité de réaliser diagnostic d'archéologie préventive conformément aux articles L.521-1 à L.524-16 du code du patrimoine au niveau des parcelles agricoles (mesures de compensation liées au risque inondation)			X	X		X		X			Incidence faible	x	Enjeu faible	Impact faible
Insertion urbaine / Paysage	• Modification des lieux marqués par la présence d'engins et la transformation des lieux (stockage de matériaux, déblais, remblais, déboisement…) • Abattage de quelques arbres appartenant à des alignements d'arbres sur la Route de Saint Gilles et de la RD42.			X	X		X		X			Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen

5.8.3. **Phase d'exploitation**

Le projet aura des impacts positifs forts qui concernent les déplacements : alternative efficace à l'automobile, création d'une voie nouvelle pour les modes actifs, et permettra d'endiguer partiellement le mécanisme d'accroissement de la congestion routière qui est constaté année après année sur la Route de Saint-Gilles et la RD42. Cependant, le projet a des impacts forts sur les conditions de ruissellements et donc sur l'inondation.

Thème	Description des incidences	Positive	Neutre	Négatif	Directes	Indirectes	Temporair	Permanent	Court	Moyen	Long terme	Niveau de l'incidence		Niveau enjeu	Evaluation de l'impact avant mesures
La population et la santé humaine															
Données socio-économiques	• Projet en avant-garde d'une future urbanisation en jouant un rôle de levier structurant favorable à un développement urbain maîtrisé et durable, • Le projet accompagne favorablement les évolutions de modes de vie offrant un niveau de service plus élevé qu'une ligne de bus classique (diminution des temps de parcours, augmentation des fréquences de passage, accessibilité aux personnes à mobilité réduite et aux personnes aux ressources modérées …). • Incidence positive sur les emplois et les activités : attractivité, desserte dynamisée et plus facile	X				X		X		X	X	Incidence forte	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Occupation du sol	• Reconfiguration de la Route de Saint Gilles et la RD42 pour l'essentiel nécessitant de l'élargir ponctuellement au niveau de la plaine agricole : Peu de modification de l'occupation des sols des communes de Nîmes et de Caissargues		X		X		X	X	X	X	X	Incidence faible	x	Enjeu faible	Impact faible
Consommation d'espace	• Consommation de plus de 3 ha pour le projet en lui-même			X	X		X	X	X	X	X	Incidence moyenne	x	Enjeu faible	Impact faible
Equipements publics, commerces et activités	• Permet la desserte, via le nouvel arrêt Caissargues Sud, de l'ancien carré des officiers de la Base Aéronautique Navale (Ban) qui accueillera les jeunes effectuant la Journée Défense et Citoyenneté • Permet de dynamiser les commerces de proximités situées au niveau du carrefour giratoire de Lattre de Tassigny	X			X			X	X	X	X	Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Agriculture	• Destruction de 5 000 m² de terrain agricole • Décaissement de 2,2 ha de surface agricole pour le projet de renaturation du Vistre qui pourrait rmetrre en cause l'exploitation agricole de la parcelle concernée			X	X		X	X	X	X	X	Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen

Thème	Description des incidences	Positive	Neutre	Négatif	Directes	Indirectes	Temporair	Permanent	Court	Moyen	Long terme	Niveau de l'incidence		Niveau enjeu	Evaluation de l'impact avant mesures
Tourisme et loisirs	• Voie dédiée aux piétons et vélos permettant de relier Caissargues à Nîmes (et à la véloroute existante)	X			X			X	X	X	X	Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Documents de planification urbaine	• Le projet participe à la réalisation et l'aboutissement des orientations définit dans les documents de planification du SCoT Sud Gard, du PDU de l'agglomération de Nîmes et du PLU de Caissargues. • Le projet est compatible avec le PLU révisé de la Ville de Nîmes entrant en vigueur le 07 juillet 2018 qui anticipe l'extension Sud de la ligne T1 et se structure en partie autour de l'axe de TCSP.		X		X			X	X	X	X	Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Déplacements	• Projet en cohérence avec les enjeux majeurs du PDU • Améliore la desserte en transport en commun • Alternative efficace à l'automobile • Report modal de la voiture vers les transports en commun, évitant l'accroissement du trafic à court, moyen et long treme sur la Route de Saint Gilles et la RD42 • Améliore les conditions de circulation sur la Route de Saint-Gilles et la RD42 • Création d'une voie nouvelle dédiée aux modes actifs • Création de 2 parcs relais constituant 220 nouvelles places de stationnement • Création de 8 places de stationnement au niveau de la place De Lattre de Tassigny • Création de 58 à 90 places de vélos • Circulation autorisée pour les véhicules d'urgence	X			X			X	X	X	X	Incidence forte	x	Enjeu fort	Impact fort
Bruit	• Gain acoustique compris entre -3 et -2 dB(A) sur l'ensemble de l'itinéraire (Route de Saint Gilles et RD42) • Légère amélioration de l'ambiance acoustique d'environ 0,5 dB(A) estimée sur l'avenue de Vistrenque et la RD135 • Dégradation d'environ 1,5 dB(A) sur la section giratoire des Canaux et place de Lattre de Tassigny et notamment au droit de 4 habitations (niveau sonore dégradé de plus de 2 dB(A)) • Légère dégration de l'ambiance sonore pour les habitations situées au nord du P+R Sud	X		X	X			X	X	X	X	Incidence faible	x	Enjeu fort	Impact moyen
Vibrations	• Pas de vibrations supplémentaires		X									Incidence nulle	x	Enjeu moyen	Impact nul
Chaleur et radiation	• Chaleur émise (moteur, chauffage, pot d'échappement), mais non perçue par l'environnement et les riverains aux abords du projet. • Aucune émission de radiation n'est à attendre du projet		X									Incidence nulle	x	Enjeu moyen	Impact nul
Odeurs et hygiène	• Aucune émission d'odeurs n'est à attendre du projet • Nettoyage régulier		X									Incidence nulle	x	Enjeu moyen	Impact nul
Technologies et substances utilisées	• Aucune technologie ou substance particulière utilisée de nature à générer des incidences sur l'environnement		X									Incidence nulle	x	Enjeu faible	Impact nul
Sécurité et salubrité publique	• Normes et règles de sécurité conformes à la réglementation en vigueur • Modernisation et rénovation des aménagements urbains qui seront plus sécuritaires pour les riverains	X			X			X	X	X		Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Emissions lumineuses	• Nouvelles zones éclairées			X	X	X		X	X	X	X	Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Evaluation des risques sanitaires	• Pas de risque pour la santé humaine		X									Incidence nulle	x	Enjeu moyen	Impact nul
Le milieu naturel															

Thème	Description des incidences	Positive	Neutre	Négatif	Directes	Indirectes	Temporair	Permanent	Court	Moyen	Long terme	Niveau de l'incidence		Niveau enjeu	Evaluation de l'impact avant mesures
Mammifères	• Accroissement probable de l'effarouchement des espèces de chiroptères lucifuges dû à l'accroissement de zones éclairées. • Apport positif sur la faune locale (ressource alimentaire) avec la mise en œuvre des bassins de rétention perméable • Risque faible de collision entre chiroptère et BHNS (étant donné la fréquence prévue des liaisons nocturnes du BHNS			X	X			X	X	X	X	Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Natura 2000	• Habitat naturel / Espèce évalués de la ZPS FR9112015 « Costières Nîmoises » : Alouette lulu (Lullula arborea)		X								X	Incidence nulle	x	Enjeu moyen	Impact nul
Autres compartiments biologiques	• L'élargissement d'une voie déjà existante limite fortement l'incidence du projet			X	X			X	X	X	X	Incidence faible	x	Enjeu faible	Impact (très) faible
Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat															
Facteurs climatiques	• L'augmentation du nombre de bus en circulation entraine une légère augmentation de la consommation de carburant ce qui engendre une faible hausse de l'émission de gaz à effet de serre de 2,2% par rapport au scénario de référence. Cependant toutes les analyses sont faites à partir de bus roulant avec une motorisation diesel. Les futurs bus seront de type hybride, non pris en compte par le logiciel utilisé pour l'estimation des émissions. Les émissions de gaz à effet de serre pour le scénario avec le BHNS seront moindres avec l'utilisation de bus hybrides. En conclusion, il est retenu une incidence nulle du projet en considérant que l'augmentation du nombre de bus en circulation sera compensée par l'utilisation de bus hybrides.		X								X	Incidence nulle	x	Enjeu moyen	Impact nul
Qualité de l'air	• Le projet n'augmente pas les concentrations des principaux polluants de façon significative, l'incidence du projet sur la qualité de l'air est faible.			X	X			X			X	Incidence faible	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Géologie et sols pollués	• Aménagement sur une route déjà existante • Rapport de remblais / déblais d'environ 12 800 m3 • Aucune contrainte de sol pollué			X	X		X	X	X	X	X	Incidence faible	x	Enjeu faible	Impact faible
Relief	• Aménagements réalisés au même niveau que le terrain naturel, excepté au niveau de la plaine agricole où le terrain sera rehaussé d'environ 2 m sur un linéaire d'environ 460 m, pour être au même niveau que la route de Saint Gilles. A échelle de la commune, l'incidence est nulle		X									Incidence nulle	x	Enjeu faible	Impact nul
Eau superficielle	• **Aspect qualitatif** • Pollution chronique dues aux eaux ruisselées sur les voiries • Possibilité de pollution accidentelle			X	X		X	X			X	Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen
	• **Aspect quantitatif** • Imperméabilisation de 2.78 ha de surface de voirie nouvellement créée • Elévation des niveaux d'eau en amont de la route de Saint Gilles entre les deux bras du Vistre, • Elévation des niveaux d'eau à l'Est de la route de Saint Gilles et de la RD42 du fait d'une modification des conditions de ruissellement sur le secteur (par la création du parc relais (P+R) des Canaux et des évolutions locales du niveau de la plateforme viaire). • Elévation des niveaux d'eau au Sud du fait de la réalisation du parc relais (P+R) Sud.				X		X	X	X	X	X	Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen
Eau souterraine	• Pas de modification des écoulements des eaux souterraines • Projet en dehors du périmètre de protection du captage d'eau potable de la Carreirrasse • Projet en partie dans le périmètre rapproché du captage de la Base Aéro Navale, mais les aménagements concernés (parc relais des Canaux et le bassin de rétention enterré imperméable) sont autorisés, et des mesures spécifiques seront apportées			X	X		X	X		X	X	Incidence moyenne	x	Enjeu moyen	Impact moyen

Thème	Description des incidences	Positive	Neutre	Négatif	Directes	Indirectes	Temporair	Permanent	Court	Moyen	Long terme	Niveau de l'incidence		Niveau enjeu	Evaluation de l'impact avant mesures
	• Arrosage limité pour les végétaux (choix des essences peu consommatrices d'eau à terme), ressource en eau limitée														
Les risques naturels															
Risque inondation	• Modification des conditions d'évacuation des crues du Vistre, ainsi que des conditions d'évacuation des eaux pluviales, élévation des niveaux d'eau			X	X		X	X		X	X	Incidence moyenne	X	Enjeu fort	Impact fort
Risque sismique	• Tracé de la route de Saint Gilles - RD42 non soumis à une réglementation particulière vis-à-vis de ce risque. • Respect d'éventuelles règles parasismiques		X									Incidence nulle	X	Enjeu faible	Impact nul
Risque feux de forêt	• Aménagement sur une route déjà existante • Respect les dispositions de l'arrêté préfectoral n°2013---008---007 du 8 janvier 2013 relatif au débroussaillement règlementaire destiné à diminuer l'intensité des incendies de forêt et à en limiter la propagation.		X									Incidence nulle	X	Enjeu moyen	Impact nul
Mouvements de terrain	• Pas de risque supplémentaire lié à l'aménagement		X									Incidence nulle	X	Enjeu faible	Impact nul
Risques technologiques	• Pas de risques technologiques liés à des activités industrielles • Route de Saint-Gilles et RD42 soumises à l'aléa « Transports de Matières Dangereuses » : le risque reste le même, aucune incidence apportée par le projet		X									Incidence nulle	X	Enjeu moyen	Impact nul
Les biens matériels															
Situation foncière	• Nécessité d'acquérir 47 133m² de surfaces supplémentaires (aucune démolition)			X	X			X	X			Incidence moyenne	X	Enjeu moyen	Impact moyen
Réseaux	• Possibilité de mise en œuvre de nouveaux réseaux sans incidence sur l'existant et de rénovation	X			X			X	X	X		Incidence nulle	X	Enjeu moyen	Impact nul
Déchets	• Peu de production de déchet lié à l'aménagement. • Collecte à la charge du gestionnaire de la voirie, et assurée par des entreprises spécialisées qui prendront en charge l'évacuation des déchets produits et leur traitement sur des filières agréées		X									Incidence nulle	X	Enjeu moyen	Impact nul

Il est à noter que le projet d'extension Sud de la ligne T1 n'aura aucun effet indirect secondaire et transfrontalier.

5.9. Les incidences cumulées du projet avec d'autres projet connus

Ce chapitre décrit les incidences cumulées du projet avec les incidences d'autres projets existants ou approuvés tels que définis par le décret du 11 août 2016 codifié (article R122-5-II-5°e).
Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale (R122-5) et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Il est exclu les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

Au regard de la localisation du projet, le tableau ci-après liste les projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale ou d'une autorisation loi sur l'eau sur les communes de Nîmes et de Caissargues, référencés sur le site des services de l'état (http://www.gard.gouv.fr).

Compte-tenu des caractéristiques de ces projets, les incidences **pertinentes cumulées identifiées** portent essentiellement sur le **risque inondation**.
Il est à noter que tous ces projets se sont basés :

- Sur les mêmes hypothèses hydrologiques,
- Et sur les mêmes prescriptions.

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 respecte les prescriptions départementales de la DDTM du Gard :

- Une pluie d'occurrence 40 ans (pluie 2005 centrée) doit permettre de comparer les conditions de collecte et d'évacuation des eaux pluviales en l'état actuel et pour l'état projet. Les dispositifs de rétention doivent être dimensionnés en retenant le principe de 100 l/m² imperméabilisé (rétention d'une pluie de période de retour 10 ans) avec un débit de fuite inférieur à 7 l/s/ha[1].
- Une pluie d'occurrence exceptionnelle (pluie de 1988) doit permettre de justifier l'absence d'impact hydraulique du projet (crue de type 1988 pour le Vistre). Le système de gestion des eaux pluviales ne doit pas modifier, en particulier l'écoulement des crues.

Le projet a également tenu compte des PAPI Vistre et Cadereaux. De la sorte, les aménagements programmés ont été pris en compte (aménagement sur cadereau d'Uzes, sur le Vistre de la Fontaine ou encore sur le fossé de Saint Gilles).
Des mesures réductrices et compensatoires ont été définies permettant de répondre aux exigences de non aggravation des niveaux d'exposition aux risques d'inondation. Elles permettent de limiter l'incidence hydraulique locale et globale du projet. Elles permettent notamment de ne pas modifier les débits de pointe de crues fréquentes à exceptionnelles du Vistre. De la sorte, les conditions d'évacuation des crues en aval ne sont pas impactées par le projet. Aucune incidence cumulée n'est attendue avec d'autres projets.

Concernant le milieu naturel**, aucun projet situé à proximité plus ou moins immédiate du projet d'extension Sud de la ligne T1 traversant les villes de Caissargues et Nîmes et susceptible d'engendrer des effets cumulés sur le milieu naturel n'a été identifié.** En effet, compte tenu de la nature de la zone d'étude correspondant à une route déjà existante et ses abords et du contexte (fragmentation importante localement liée à un **réseau viaire très développé** et à l'**urbanisation**), les enjeux écologiques identifiés sont faibles et il n'existe pas (ou peu) de continuités écologiques.

Intitulé	Pétitionnaire	Date avis tacite	Date avis explicite	Commune(s)	Incidences cumulatives évaluées
Contournement ferroviaire entre Nîmes et Montpellier	OC'VIA	-	06/06/2013	Manduel, Bouillargues, Garons, Caissargues, Nîmes, Milhaud…	Projet situé à plusieurs centaines de mètres au sud. Incidences cumulatives négatives sont considérées comme faibles : - Faibles continuités écologiques - Aucune incidence sur le risque inondation (les hypothèses de calcul sont basées sur les mêmes hypothèses hydrologiques et sur les mêmes prescriptions) Incidence cumulative positive : Le BHNS et la création de la voie liée aux modes actifs (vélos, piétons) offrent un véritable potentiel d'accès direct de la gare TGV aux centres– villes de Caissargues et de Nîmes.
Projet d'aménagement du lotissement Domaine des Roches Blanches	SAS Domaine de Vèdelin	-	26/11/2015	Nîmes	Nuls, projet situé de l'autre côté de l'autoroute A9
Projet de lotissement « Petit Vèdelin »	SARL petit Vèdelin	-	26/11/2015	Nîmes	
Projet d'aménagement de l'îlot 7 de la ZAC Esplanade sud	Société d'Aménagement des Territoires	09/04/2015	-	Nîmes	Aucun : projet réalisé, enclavé entre la D540 et l'A9
Projet d'aménagement de l'îlot 7 de la ZAC Esplanade sud	Société d'Aménagement des Territoires	-	14/10/2014	Nîmes	
Projet d'aménagement des cadereaux de Valdegour et Saint-Césaire	Ville de Nîmes	-	16/10/2015	Nîmes	Aucun : L'étude hydraulique a pris en compte dans les modélisations le projet d'aménagement des cadereaux. Pour le milieu naturel, les espèces à enjeux impactées ne sont pas présentes dans la zone d'étude (Diane, Agrion de Mercure, Rollier d'Europe)
Projet d'aménagement du cadereau d'Uzès et de ses affluents	Ville de Nîmes	-	11/04/2014	Nîmes	Aucun : L'étude hydraulique a pris en compte dans les modélisations le projet d'aménagement des cadereaux. Pour le milieu naturel, les espèces à enjeux impactées ne sont pas présentes dans la zone d'étude (Nivéole d'été, Agrion de Mercure)
Projet de bassin de rétention des Antiquailles	Ville de Nîmes	-	21/02/2014	Nîmes	Aucun : projet situé à environ 8 km au nord du projet.
Projet de création et d'exploitation d'une station de lavage des citernes de camion	SARL Languedoc-Lavages	-	12/12/2016	Nîmes	Nuls : projet situé dans la zone d'activités du Grézan sur une superficie de 0,5 ha
Création d'une centrale mobile d'enrobage à chaud de matériaux routiers	GIE OC'VIA Construction	-	20/05/2015	Nîmes	Aucun : projet situé dans l'emprise de la base travaux regroupant les infrastructures de chantier nécessaires aux entreprises en charge des travaux du projet de contournement ferroviaire Nîmes-Montpellier.

Comme il a été présenté au chapitre 4.1.7.2, Nîmes Métropole va également mettre en œuvre une nouvelle ligne T2, sur la Ville de Nîmes, desservant trois grands quartiers de la ville de Nîmes : Pissevin - Valdegour (17 000 habitants), Chemin Bas d'Avignon (7 000 habitants) et Mas de Mingue (3 000 habitants).

L'instruction des dossiers réglementaires devraient se faire en même temps. L'enquête publique pour la nouvelle ligne T2 préalable à la déclaration d'utilité publique est envisagée printemps 2018.
Une première section de travaux de la ligne T2 est prévue fin 2019 – début 2020 (secteur Ouest CHU – Gare), et une deuxième section de travaux en 2020-2021 (gare / SMAC Paloma).

Le tableau ci-dessous reprend les impacts et les mesures associées de chaque projet afin d'analyser les incidences cumulées.

	Ligne T2 du Tram'Bus	Extension Sud de la ligne T1	Effets cumulés
Milieu physique (terre, sol eau, climat)	Le projet n'aura pas d'impact significatif sur la topographie ni sur le climat (même s'il permettra un report modal de la voiture vers un transport en commun propre). Du point de vue hydraulique, le projet, situé en partie en zone inondable, va imperméabiliser environ 1 ha. L'aménagement des bassins de rétention, de noues et de tranchées drainantes permettra de compenser l'imperméabilisation de la plateforme. Enfin, le profil en long du projet (y compris des stations) permettra de respecter le PPRi et donc de ne pas aggraver ou modifier la situation inondable actuelle et l'écoulement des eaux.	Les communes de Nîmes et Caissargues se trouvent en zone inondable mais le tracé de l'extension Sud de la ligne T1 au niveau de la route de Saint Gilles et de la RD42 est hors de la zone inondable. Au niveau de la plaine agricole, l'insertion de la voie BHNS va nécessiter l'élargissement de la route de Saint Gilles et la mise en œuvre d'un remblai. Pour prévenir l'exhaussement des niveaux de crue du Vistre, les terrains agricoles seront excavés de 20 cm. Le projet va imperméabiliser 2.78 ha de surface de voirie nouvellement créée (parcs relais inclus). Des mesures correctives (bassins de rétention aux parcs relais, redimensionnement du réseau pluvial) permettront de limiter l'impact hydraulique notamment l'élévation des hauteurs de submersion pour des évènements pluvieux d'occurrences courantes (10ans) à exceptionnelles (100 ans). Seul persiste, pour des pluies d'occurrence centennale, un exhaussement limité (5 à 15 cm) et de l'ordre de quelques minutes (ce qui signifie que l'eau s'évacue rapidement) au niveau d'une dizaine d'établissements au sein de la zone EURO 2000, mais n'ayant pas d'impact sur la sécurité des personnes. Une étude d'accompagnement est prévue à l'issue des travaux afin d'évaluer finement les bâtiments impactés et le risque inondation associé. Le réseau de collecte des eaux pluviales sera étanche permettant de prévenir une pollution des eaux souterraines. Des mesures (bassins de rétention, séparateur d'hydrocarbures au niveau du parc relais des Canaux, ouvrage de régulation avec décantation, vanne d'obturation, noues enherbées) permettront de gérer la pollution chronique et accidentelle sur les parcs relais (P+R) et sur la majorité du tracé. L'entretien des ouvrages hydrauliques ainsi que la mise en œuvre de grille à chaque entrée du réseau de collecte (avaloir) permettront de garantir leur efficacité et d'éviter toute obturation (même partielle) par des embâcles ou des macro déchets.	Pas de recouvrement des deux projets, aucune incidence cumulée
Milieu naturel	Des impacts bruts modérés ont été estimés en particulier pour les chiroptères. Par conséquent, une démarche itérative a été entreprise de façon à réduire au maximum les impacts du projet sur le milieu naturel. Des mesures de réduction permettant de diminuer les effets négatifs du projet sur la flore et la faune locales ont été proposées (adapter les éclairages, conservation et augmentation des haies, adaptation du calendrier des travaux, gestion favorable des zones non urbanisées). In fine, grâce à la redéfinition du projet initial et les mesures de réduction complémentaires, les impacts résiduels globaux du projet de ligne 2 du Tram'Bus sur la commune de Nîmes sont globalement faibles à très faibles.	L'élargissement d'une voie déjà existante limite fortement l'incidence du projet. L'incidence sur l'habitat naturel et l'espèce de la ZPS FR9112015 « Costières Nîmoises » : Alouette lulu (Lullula arborea) est nulle. Aucune espèce floristique à enjeu a été recensée et seuls des habitats naturels à faible enjeu sont impactés. Les autres compartiments biologiques, et notamment les chiroptères, peuvent être dérangés ou perturbés. Des mesures (limitation et adaptation de l'éclairage, adaptation du calendrier, renforcement des corridors, adaptations des clôtures et des bassins de rétention pour la petite faune, mise en place de gîte	Pas de recouvrement des deux projets, aucune incidence cumulée

		pour la petite faune, éradication de la flore invasive) ont été établies afin de réduire au maximum les impacts du projet. Le projet a un impact globalement faible à très faible.	
Milieu humain (population)	Le projet améliorera significativement les conditions de circulation sur la commune de Nîmes et de sa desserte (diminution des temps de parcours en TC, réduction de l'insécurité, etc.). Ces effets seront bénéfiques aux riverains, usagers et globalement à la population du territoire de Nîmes Métropole.	Le projet permet d'accompagner favorablement les évolutions des modes de vie offrant un niveau de service plus élevé qu'une ligne de bus classique (diminution des temps de parcours, augmentation des fréquences de passage, accessibilité aux personnes à mobilité réduite et aux personnes aux ressources modérées…). Le projet est en cohérence avec les enjeux majeurs du PDU, puisqu'il améliore la desserte en transport en commun, permet une alternative efficace à l'automobile, crée une voie nouvelle dédiée aux modes actifs et 2 parcs relais constituant 220 nouvelles places de stationnement. Aucune démolition ne sera faite et le projet limite les consommations foncières. Les propriétaires et ayant droits seront indemnisés conformément au Code de l'expropriation pour cause d'utilité publique. Le planning directeur de cette opération indique un démarrage des travaux fin 2018 pour une mise en service de cette extension Sud de la Ligne T1 mi-décembre 2019.	Incidence positive à l'échelle de l'agglomération ; offre d'un niveau de service en transport en commun élevé complémentaire permettant une véritable alternative à la voiture
Cadre de vie (acoustique, vibrations, air)	En privilégiant un aménagement majoritairement sur place, le projet permet de limiter les consommations foncières et la déstructuration de bâti. Il nécessitera toutefois l'acquisition de plusieurs bâtis. Les propriétaires et ayant droits seront indemnisés conformément au Code de l'expropriation pour cause d'utilité publique.	Lors des travaux, du bruit, des poussières et des vibrations seront ressentis. Cependant, le caractère temporaire et les mesures de réductions prises permettront de limiter ces nuisances. En phase exploitation, le projet n'aura pas d'impact sur la qualité de l'air, et aura un impact positif sur l'ambiance sonore.	Pas de recouvrement des deux projets, aucune incidence cumulée
Patrimoine et paysage	Enfin, tous les accès interceptés par le projet seront rétablis. Les travaux seront réalisés par phases permettant de réduire les nuisances pour les riverains et les usagers de la route.	Le projet aura un impact positif sur le patrimoine et le paysage puisqu'il va permettre d'enrichir les strates végétales sur l'ensemble de l'itinéraire, de diversifier la palette végétale, et de renforcer la ripisylve existante. Les ambiances traversées sont respectées, avec le maintien des vues remarquables et la préservation des boisements existants de qualité.	Incidence positive à l'échelle de l'agglomération

D'après le tableau ci-dessus, il est à noter que chaque projet a ses propres impacts au droit de leur implantation et qu'il n'y a pas de recouvrement d'incidence négative.

Le seul cumul des incidences est positif permettant à l'agglomération d'offrir d'un niveau de service en transport en commun élevé et complémentaire, et permettant une véritable alternative à la voiture.

5.10. Les incidences cumulées avec la ligne T1 existante

La ligne T1 du Tram'bus, mise en service en 2012, fait actuellement l'objet d'une étude établissant un bilan socio-économique. Cette dernière s'inscrit dans un cadre réglementaire : article 14 de la Loi d'Orientation sur le Transport Intérieur.

Ce bilan LOTI répond à plusieurs objectifs liés directement aux finalités d'une évaluation multicritères :

- Vérifier que la réalisation du projet s'est conformée aux éléments présents dans la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) et que les engagements pris dans cette DUP ont été respectés ;
- Evaluer l'atteinte des objectifs fixés par la maîtrise d'ouvrage dans le cadre du projet, relever et expliquer les écarts aux objectifs qui ont pu être observés ;
- Justifier de l'efficacité du choix d'investissements publics et de leur bonne utilisation ;
- Evaluer les impacts réels du projet sur diverses thématiques (notamment environnementale, sociale et économique), en valorisant les effets positifs et en proposant des solutions compensatoires pour remédier aux effets négatifs ;
- Etablir un retour d'expérience qui peut être utile pour la conception et la réalisation d'autres projets de TCSP.

Conformément à la Loi, ce bilan sera rendu public une fois que ce dernier aura été approuvé par le Conseil Communautaire de Nîmes Métropole.

Les éléments ci-dessous apportent des premiers éclairages quant aux performances mesurées de la ligne T1.

5.10.1. Déplacements

La mise en service du TCSP axe Nord- Sud a permis de répondre aux objectifs fixés par le Plan de Déplacement Urbain notamment :

- Optimisation de l'offre en transport en commun afin de limiter l'accroissement de l'usage de la voiture particulière
- Organisation des complémentarités entre les différents modes de déplacements et favoriser le développement des modes de déplacements dits « doux » (vélos, piétons).

La fréquentation enregistrée en 2018 sur la ligne T1 est de 11 800 voyageurs par jour.

Des enquêtes réalisées en 2013 auprès d'usagers, ont permis de connaître de façon relativement précise le comportement de mobilité des clients de la ligne T1 avant la mise en service de cette dernière, et ainsi de déterminer l'impact du projet sur le report modal (depuis la voiture, depuis les modes actifs) et sur l'induction (génération de mobilité supplémentaire) ou changement de destination.

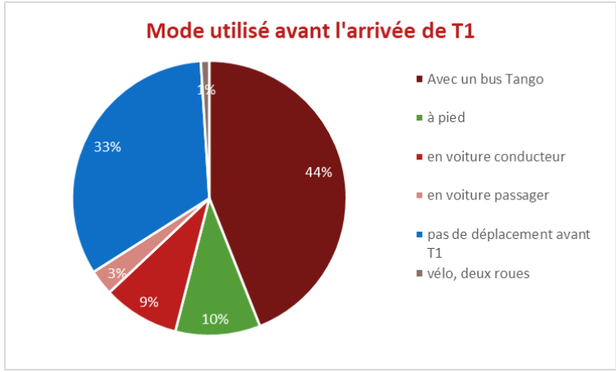


Figure : Mode utilisé par les clients du T1 avant sa mise en service

Il ressort de cette enquête que le report modal depuis la voiture représente 12% de l'ensemble de la clientèle du service, pour un total de report modal atteignant 22%.

L'apport de la ligne T1 est indéniable au regard des évolutions constatées

- 10% des voyageurs étaient piétons avant la mise en service de la ligne T1 : le service comble ainsi une lacune en matière de desserte en transports collectifs, pour ces quartiers le long de l'Avenue de la Liberté, initialement mal irrigués.
- 33% des voyageurs ne se déplaçaient pas, ou avaient une destination différente initialement : la ligne T1 crée ainsi de la mobilité en facilitant l'accès au centre-ville, ce qui renforce cette fonction de désenclavement.

5.10.2. Cadre de vie

Le projet mis en place a dépassé la simple fonction transport. La ligne T1 a été conçue à la fois comme un équipement de transport et un acte d'aménagement urbain.

La Ligne T1 a ainsi modifié le paysage des sites qu'elle traverse de manière positive.

Les principaux principes d'aménagement ont été :

- Conservation du patrimoine arboré actuel autant que possible et, dans le cas contraire, remplacement par des plantations nouvelles
- Création d'une identité propre au TCSP, notamment au travers d'un mobilier urbain de qualité.

Les aménagements paysagers principaux réalisés ont été :

- **De la station A54-Caissargues à la station Parnasse-Costière** : réaménagements des bas-côtés et mise en place de trottoirs.



Figure : Secteur A54-Parnasse 2010



Figure : Secteur A54-Parnass 2014

- **Secteur Parnasse - Carrefour avenue Jean Jaurès :** suppression de l'allée centrale et remplacement par deux linéaires infranchissables avec arbres et végétation, renforcement de l'alignement d'arbres initial de part et d'autre de l'avenue. On note l'élargissement de l'espace dédié aux piétons.



Figure : Secteur Parnasse- carrefour Jean Jaurès 2010



Figure : Secteur Parnasse - Carrefour Jean Jaurès 2014

- **Secteur République – Arènes :** rajout d'arbres d'alignement en bordure est, sur certaines portions de la rue. Suppression du stationnement en épi au profit d'un espace piéton confortable, et la mise en place de stationnement vélo.



Figure : Secteur République 2010



Figure : Secteur République 2014

Les équipements en station sont uniformisés de manière à ce que le mobilier urbain lié à la ligne T1 soit facilement identifiable et ait une identité propre.

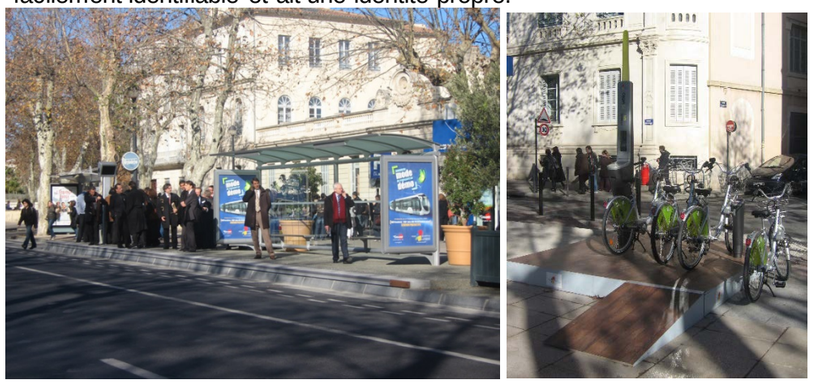


Figure : prototype d'arrêt du BHNS et de station de vélos en libre-service (Source AUDRNA 2008)



Figure : arrêt du T1 (arrêt Camargue) et exemple de parking de vélos (rue de la République)

5.10.3. **Risque inondation**

Une grande attention a été portée dans le cadre de la conception du projet de façon à ne pas aggraver le risque inondation. La construction de la ligne n'a pas entrainé de :

- Surélévation. Les modifications apportées restent locales et mineure (± 20 cm lors de la création de trottoirs par exemple).
- Modification majeure du niveau du terrain naturel (TN) ou de la pente générale des voies. Le principe retenu pour le calage du nivellement de la plateforme est de dégager au moins le même volume de rétention au sein de la chaussée, de façade à façade, par rapport au seuil existant.

- Modification notable des surfaces imperméabilisées. Le projet entraine simplement une requalification des espaces. Ainsi des zones revêtues peuvent devenir des zones vertes ou des trottoirs en stabilisés, ou vice et versa.

Sur les parcs relais, les travaux liés à la construction des bâtiments, ont fait l'objet de compensation à volume égal (compensation des volumes soustraits au champ d'expansion d'inondation), ce qui a permis de ne pas modifier, là encore, le risque inondation.

5.10.4. Qualité de l'air

Le projet, depuis sa mise en service, a eu des effets positifs sur la qualité de l'air grâce au report modal et surtout à la restructuration du réseau bus qui a été opéré parallèlement autour de la ligne T1.

Entre 2011 et 2014, l'offre kilométrique, c'est-à-dire le linéaire total de lignes de bus exploitées sur l'agglomération, a baissé de 2850 kms/jour.

Cette diminution de l'offre kilométrique a entrainé une diminution significative des émissions de polluants dans l'atmosphère, comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau : Gain en émission de polluant - hypothèse de 2850 kms/j en moins

	CO	Eq CO2	Nox	COVNM	PM 2,5
GAIN TOTAL émission 2013 (t/an)	-15,36	-1135,2	-10,53	-1,7	-0,3
GAIN TOTAL émission 2018 (t/an)	-20,98	-1396,7	-8,37	-2,3	-0,3

5.10.5. Nuisances sonores

La mise en service de la ligne T1 a engendré une baisse globale de la pression sonore le long de son itinéraire, grâce :

- au report modal de la voiture particulière vers les transports en commun (12% des voyageurs pour rappel, soit environ 1 000 véhicules réduits par jour),
- la baisse des vitesses engendrées par les aménagements sur la voirie empruntée par le TCSP.

5.10.6. Les effets cumulés de la Ligne T1 existante et de son extension vers le sud

Hormis le risque inondation qui reste globalement inchangé, il est constaté que les effets cumulés entre la ligne T1 et le projet d'extension Sud sont positifs en terme d'environnement.

	Ligne T1	Projet d'extension Sud	Impacts cumulés
Déplacements	Positif	Positif	**Positif**
Cadre de vie	Positif	Positif	**Positif**
Risque inondation	Neutre	Neutre	**Neutre**
Qualité de l'air	Positif	Positif	**Positif**
Nuisances sonores	Positif	Positif	**Positif**

5.11. Les incidences spécifiques aux infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2

5.11.1. Analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation

Le tracé de l'extension Sud de la ligne T1 est bordé de nombreuses implantations d'activités économiques et dont certaines sont regroupées sur la Zone d'activité existante Euro 2000 (avec plus de 800 emplois).

Une autre zone d'activité, appelée Mitra, devrait s'implanter à proximité de la Route de Saint Gilles et du Chemin des Canaux en 2020 et accueillera 1 000 emplois.

Tout projet de Transport en Commun et plus particulièrement ceux en Site Propre offre un meilleur service à l'usager, et participe fortement à améliorer l'accessibilité aux zones d'activité et la desserte de ces zones d'emploi.

L'extension Sud de la ligne T1 devrait participer à créer un nouvel élan pour l'activité économique sur la commune de Caissargues mais aussi accompagner le développement programmé de logements supplémentaires.

Elle offrira aussi une meilleure desserte de la base militaire de Garons (environs 2 000 emplois) et de l'aéroport International de Nîmes (800 emplois).

5.11.2. Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements

L'extension Sud de la ligne T1 est majoritairement bordée par des habitations et au nord par une plaine agricole. Dans l'ensemble, les habitats présents dans la zone d'étude montrent une naturalité très faible liée à une pression anthropique forte.

Les enjeux écologiques sont faibles. Aucune espèce de flore à enjeu a été recensée et seuls des habitats naturels à faible enjeu sont impactés. Les autres compartiments biologiques, et notamment les chiroptères, peuvent être dérangés ou perturbés. Cependant, des mesures (limitation et adaptation de l'éclairage, adaptation du calendrier, renforcement des corridors, adaptations des clôtures et des bassins de rétention pour la petite faune, mise en place de gîte pour la petite faune, éradication de la flore invasive) ont été établies afin de réduire au maximum les impacts du projet.

Concernant les espaces agricoles, le tracé passe aux abords de parcelles agricoles entre le franchissement de l'autoroute A54 (à l'Est de la Route de Saint-Gilles) et le franchissement du Vieux Vistre.

L'insertion de l'extension Sud de la ligne T1 nécessite d'élargir dans ce secteur la Route de Saint-Gilles.

L'élargissement prend emprise directement sur les terres agricoles adjacentes, entrainant ainsi la destruction de 5 000 m² de surfaces agricoles, actuellement exploitées en cultures annuelles.

Ces pertes, représentant moins de 1% de la surface totale des parcelles concernées, ne remettent pas en cause la pérennité de l'exploitation de ces parcelles.

De plus, pour compenser l'incidence hydraulique, permettant de limiter l'exhaussement des niveaux de crue du Vistre, une mesure de renaturation du cours d'eau est retenue qui s'étend sur 2,2 ha de terres agricoles.

À la vue des travaux prévus et de la sensibilité limitée des milieux concernés, les analyses permettent de conclure que le projet aura un impact faible sur les enjeux écologiques et les risques potentiels portant notamment sur la consommation des espaces agricoles et naturels.

5.11.3. Les coûts collectifs des pollutions et nuisances et les avantages induits

5.11.3.1. Introduction

Conformément à l'article L.122-3 du code de l'environnement, ce chapitre analyse les coûts collectifs, de la pollution atmosphérique et de l'effet de serre, et les avantages induits pour la collectivité.

La **détermination des coûts** marginaux de ces effets est basée sur **l'instruction Royal du 16 juin 2014 et la note technique associée du 27 juin 2014 relatives à l'évaluation des projets de transport**. Cette nouvelle instruction révise les valeurs retenues pour monétariser certains effets externes conformément aux conclusions des travaux du groupe du Commissariat général à la stratégie et à la prospective présidé par M. Quinet.

Les données de référence utilisées pour l'évaluation des externalités sont les suivantes :

- L'Instruction Royal du 16 juin 2014 relatives à l'évaluation des projets de transport,
- La note technique du 27 juin 2014 relatives à l'évaluation des projets de transport de la Direction Générale des Infrastructures de Transport et de la Mer,
- Les fiches-outils thématiques associées à la note technique du 27 juin et en particulier la fiche « valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique ».

5.11.3.2. Coûts induits pour la collectivité

5.11.3.2.1. Pollution atmosphérique

Les valeurs de la pollution atmosphérique pour le mode routier sont issues de la fiche outil « valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique ». Ces valeurs sont fonction des densités de population des zones traversées par les infrastructures. En l'occurrence, les valeurs relatives au milieu urbain sont retenues. Les facteurs d'évolutions temporelles de ces valeurs dépendent :

- De l'évolution du PIB par tête (+0.7% par an – valeur 2015) ;
- De l'évolution du parc circulant et de l'évolution des émissions individuelles (-6% pour le parc routier entre 2010 et 2020).

Le tableau ci-dessous donne les valeurs de la pollution atmosphérique pour le mode routier, qui sont issues de la fiche outil « valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique ».

Paramètre	Valeur en €/véh./km 2010
VP, urbain	1,7
VUL, urbain	3,4
PL Diesel, urbain	17,7
Bus, urbain	11,9

Tableau 43 : valeurs de la pollution atmosphérique (issues de la fiche outil « valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique »)

La monétarisation de la pollution atmosphérique, donnée dans le tableau ci-après, est issue des valeurs de la pollution atmosphérique (tableau ci-dessus) appliqué à notre domaine d'étude qui est défini dans le chapitre 5.5.2 « les incidences sur l'air » et à son évolution de trafic (chapitre 5.3.8.6).

Le tableau ci-dessous présente les résultats du calcul des coûts collectifs journaliers liés à la pollution de l'air.

	Référence : 2020 sans BHNS	2020 avec BHNS	Evolution
Coût journalier	887 €	905 €	+ 2%

La hausse du trafic bus entraîne une légère augmentation des coûts de 2%.

Cependant les fiches outils de la note technique du 27 juin 2014, ne donnent pas de valeurs tutélaires pour la monétarisation des impacts des bus hybrides. Aussi les gains environnementaux en terme d'émissions de polluants atmosphériques, apportés par l'introduction de bus hybrides ne sont pas pris en compte. Aussi le coût de la pollution atmosphérique généré par le projet est surestimé.
En conclusion, il sera retenu que le coût lié à la pollution atmosphérique sera nul car l'augmentation du nombre de bus en circulation sera compensée par l'utilisation de bus hybrides.

5.11.3.2.2. Effet de serre

Selon l'annexe « valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique », le coût de la tonne de CO_2 est de :

- 32 € la tonne de CO_2 en 2010 ;
- 100 € la tonne de CO_2 en 2030.

Soit, en considérant une régression linéaire, un coût de 67 € la tonne de CO2 en 2020.

Le tableau suivant présente les émissions de gaz à effet de serre en équivalent CO2 sur le domaine d'étude, et le coût journalier dû à l'effet de serre par scénario.

Paramètre	Emission Eq.Co2 en kg/jour	Coût journalier (€)
Référence : 2020 sans BHNS	9 562	640
2020 avec BHNS	9 769	654
Evolution	+2.2%	

Tableau 44 : coût journalier dû à l'effet de serre

Le fait d'augmenter le nombre de bus, à la mise en service (2020) avec le scénario le plus pénalisant (diesel), va entrainer une faible augmentation de consommation de carburant et donc une légère hausse des coûts collectifs liés à l'augmentation des gaz à effet de serre.
Cette augmentation est à relativiser puisque l'estimation des émissions de gaz à effet de serre est réalisée sans intégrer dans les hypothèses de calcul, les bus hybrides qui seront mis en service à terme.

Dans la réalité, le coût lié aux émissions de gaz à effet de serre sera nul car l'augmentation du nombre de bus en circulation sera compensée par l'utilisation de bus hybrides.

5.11.3.3. Avantages induits pour la collectivité

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 est un grand projet à l'échelle de l'agglomération de Nîmes (environ 19,6 millions d'investissement).

Il répond favorablement aux orientations fixées par le Plan de Déplacement Urbain (PDU) de Nîmes Métropole et du Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) du Sud du Gard, qui visent chacun à optimiser l'utilisation des réseaux de transports collectifs et le développement de l'intermodalité.

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 vise tout particulièrement à :

- Poursuivre la construction d'un réseau maillé et performant sur le territoire de l'agglomération de Nîmes,
- Encourager les automobilistes du Sud de l'agglomération, et en particulier les habitants de Caissargues, à utiliser les modes alternatifs (BHNS, vélo, marche à pied), en leur offrant d'autres possibilités de déplacements performants (2 parcs relais de 90 et 130 places, une voie verte et piste cyclable notamment),
- Offrir des transports publics améliorées et très concurrentielles (fréquence de 10 minutes aux heures de pointe, régularité garantie, temps parcourus optimisé, …)
- Améliorer la circulation automobile au niveau de certains carrefours réaménagés de la Route de Saint-Gilles et de la RD42, grâce à une meilleure fluidification des flux.

En terme de fréquentation, cette nouvelle section de ligne enregistrera, d'après les estimations, une moyenne de 2 335 voyages par jour, et ce dès la première année de mise en service en 2020.

Environ 36 % de cette fréquentation sera le résultat du report modal, c'est-à-dire issus d'un report des déplacements en véhicules individuels motorisés sur le réseau de transport en commun.

Au-delà de 2020, cette fréquentation pourrait rapidement s'améliorer, si :

- Les automobilistes du Sud de l'agglomération, et en particulier les habitants de Caissargues, adhérent davantage à ce mode de transport collectif reconnu pour ses avantages en termes de performance et développement durable ;
- Si des paramètres d'ordre économique, comme la hausse du prix des carburants, viennent améliorer l'intérêt économique associé à ce mode de transport, au bénéfice surtout des usagers aux revenus les plus modestes.

Outre ces principaux avantages en matière de déplacement et de mobilité, il est à noter que le projet aura également un impact positif sur le patrimoine et le paysage puisqu'il va permettre de mettre en valeur certains secteurs de la Route de Saint-Gilles et de la RD42, en enrichissant l'aménagement sur des points stratégiques (carrefours, places…).

Il est à noter enfin que, grâce à l'apaisement et une meilleure fluidification de tous les flux véhicules, le projet aura également un impact globalement positif sur les ambiances sonores, avec des gains acoustiques compris entre -4,5 et -2 dB(A) sur l'ensemble de l'itinéraire.

Le projet dépasse la simple mise en place d'une ligne de transport en commun. Il vise à mettre en place plusieurs dispositions permettant d'améliorer le confort, la sécurité et le cadre de vie de tous les usagers et les riverains de l'espace public le long de la Route de Saint-Gilles et de la RD42.

Le coût financier et les coûts collectifs, de la pollution atmosphérique et de l'effet de serre, que le projet implique ne sont pas excessifs au regard de l'intérêt qu'il présente pour la collectivité.

5.11.4. **Les incidences sur la consommation énergétique**

Les consommations d'énergie seront liées à la circulation des véhicules sur le site, et à l'éclairage des installations.

5.11.4.1. Circulation des véhicules

Les consommations énergétiques du projet sont liées aux circulations sur les infrastructures subissant des variations de trafic du fait de la réalisation du projet (domaine d'étude). A titre indicatif, les résultats sont mis en perspective avec les résultats obtenus pour les 2 scénarios étudiés :

- Le scénario de référence à la mise en service (2020 sans BHNS mais avec les bus des lignes actuelles soit 65 passages de bus),
- Le scénario avec projet à la mise en service (2020 avec 240 trajets de BHNS/jour).

Les trafics des véhicules légers et des poids-lourds utilisés pour cette estimation, sont ceux présentés au paragraphe 5.3.8.6 dédié à l'évolution des trafics.

Les résultats en termes de consommations énergétiques sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Situation	Consommations de carburant (kg/j)		
	Essence	Diesel	Total
Référence : 2020 sans BHNS	522	2 366	2 888
2020 avec BHNS	509	2 447	2 956

Le fait d'augmenter le nombre de bus, à la mise en service (2020) avec le scénario le plus pénalisant (diesel), va entrainer une légère augmentation de consommation de carburant et donc une hausse de la consommation énergétique.

Comme il a été précisé précédemment, l'outil utilisé pour l'estimation des consommations n'intègre pas les consommations des bus hybrides, bus qui seront acquis dans le cadre du projet. Aussi les résultats présentés ci-dessus pour le scénario 2020 avec BHNS sont surestimés. La consommation énergétique due à l'exploitation du projet est donc majorée.

On peut donc considérer qu'il n'y aura pas d'augmentation des consommations énergétiques, l'augmentation du nombre de bus en circulation étant compensée par l'utilisation de bus hybrides.

5.11.4.2. Eclairage

Bien que le tracé se trouve sur un itinéraire existant et qu'il bénéficie déjà d'un éclairage, de nouvelles zones seront éclairées (voie, abris stations, parc relais (P+R)).

Il sera utilisé des systèmes de basses consommations.

Il est à noter que du fait de l'évolution quotidienne de l'heure du lever/coucher du soleil, l'exploitant souhaite que ce système fonctionne automatiquement avec une sonde crépusculaire centralisée qui commanderait l'éclairage de l'ensemble des stations de la ligne T1 (y compris existantes).

5.11.5. **Description des hypothèses de trafics et mesures de protection des nuisances sonores**

5.11.5.1. Hypothèses de trafics

La problématique des nuisances sonores, de la qualité de l'air et l'évaluation des risques sanitaires s'articule autour d'un diagnostic d'état actuel et d'une étude prévisionnelle.

Les trafics actuels correspondent à des trafics MJA 2016 (moyenne sur la semaine de comptage) et des données en heure de pointe du matin et du soir pour les estimations avec le projet.

Concernant le nombre de véhicules nécessaire pour l'exploitation de l'extension Sud de la ligne T1, le flux pris en compte est de **120 passages de bus/jour/sens** soit au global **240 passages de bus/jour** sur l'itinéraire.

Ne disposant pas de données issues d'un model Multimodal Multi partenarial des déplacements sur le Territoire étendu de l'agglomération Nîmoise, il a été nécessaire de prendre des hypothèses pour estimer les évolutions de trafics sur le réseau viaire concerné par cette extension Sud de la ligne T1.

L'analyse des conditions de circulation futures sur la Route de Saint Gilles, la RD 42 et la RD 135, en particulier au droit des principaux carrefours, a été réalisée à partir de simulations dynamiques de trafic. Le Logiciel AIMSUN 8.1.0 - R35251 a été utilisé pour effectuer ces simulations dynamiques, avec les paramètres suivants :

- Matrices Origine / Destination (O/D° horaire Heure de Pointe Matin HPM et Heure de pointe soir HPS)
- Warm-up (pré-chargement du réseau) : 5 minutes
- 10 réplications permettant de calculer la moyenne des statistiques
- Temps de réaction à l'arrêt : valeurs par défaut
- Pas de simulation : valeur par défaut 0,8
- Affectation dynamique du trafic : cycle de 10 minutes, choix d'itinéraire C-Logit, changement d'itinéraire en cours de route
- Codage de l'offre future avec BHNS (géométrie projetée, vitesses adaptées à l'insertion du BHNS, SLT : priorité BHNS & prise en compte du phasage optimal, …)

Par rapport aux matrices O/D (Origine / Destination), les matrices Véhicules Légers (VL) de la situation future (mise en service de l'extension de la ligne T1) prennent en compte les reports de trafics liés à l'ouverture de deux nouveaux parc relais (P+R).

Toutes les études (acoustique, air et santé) ont été réalisées sur la base d'une modélisation à l'horizon 2020, qui correspond à l'horizon de mise en service du projet d'extension de la ligne T1.

Cet horizon a été considéré comme étant le plus pertinent pour la réalisation de cette étude dans la mesure où cette situation est représentative des conditions de trafic attendues dans le secteur dans les 10 à 20 prochaines années. Il n'y a pas en effet de projet d'infrastructure ou d'urbanisme connu sur le territoire qui serait en mesure de venir modifier à la hausse, comme à la baisse, les prévisions de trafic estimées à l'horizon 2020.

La modélisation tient compte des situations avec et sans aménagement de l'extension Sud de la ligne T1.

Sans aménagement du BHNS, il a été pris comme hypothèse une évolution des trafics augmentant de façon linéaire et marginale, de l'ordre de 2.5 % entre 2016 et 2020, horizon de mise en service de l'extension Sud de la ligne T1.

Cette hypothèse se justifie par :

- Aucun aménagement d'infrastructures routières (route nouvelle ou mise à 2 x 2 voie de routes existantes) prévu à court et moyen terme pouvant générer des reports de trafic en plus ou en moins sur les axes représentés par la route de Saint Gilles, la RD 42 et la RD 135
- Des niveaux de trafics déjà très élevés sur ces axes et correspondant à leur limite capacitaire (limite capacitaire estimée généralement entre 1 000 et 1 200 véhicules par heure et par sens au droit des carrefours et rencontrée sur la Route de Saint Gilles et sur la RD 135), n'autorisant pas une augmentation significative des trafics
- Des conditions de circulation aujourd'hui et à 2020 restant difficiles se traduisant par des points de congestion au droit des principaux carrefours et n'incitant pas à un report de trafic depuis d'autres axes parallèles sur la Route de Saint Gilles, la RD 42 et la RD 135

Il est à noter que le nombre de bus correspond aux lignes 41 et 42 soit 65 passages de bus par jour.

Avec aménagement du BHNS, au regard des éléments susvisés, il a été considéré que faible croissance prévisible du trafic entre 2016 et 2020, date de mise en service de l'extension Sud de la Ligne T1, sera compensée en nombre de véhicule par le report modal de la voiture particulière vers les transports collectifs et en particulier vers la ligne T1.

Par conséquence, les trafics routiers envisagés à l'horizon 2020, **seront donc identiques à ceux enregistrés en situation actuelle à 2016**.

Pour les mêmes raisons que précédemment, il a aussi été considéré que les trafics routiers à des horizons plus lointains seront constants avec ceux de la mise en service. Et que les besoins en déplacements supplémentaires du fait du développement du territoire dans l'aire d'influence de la ligne T1, s'effectueront prioritairement via les transports collectifs du fait d'une offre de service correspondant aux besoins et d'un changement de comportement des usagers.

5.11.5.2. Mesures de protection des nuisances sonores

L'analyse faite au chapitre 5.3.9 montre un gain acoustique compris entre -3 et -2 dB(A) sur l'ensemble de l'itinéraire (Route de Saint Gilles et RD42) excepté sur la section giratoire des canaux et place de Lattre de Tassigny où l'environnement sonore est légèrement dégradé en moyenne d'environ 1,5 dB(A).

Une légère amélioration de l'ambiance acoustique d'environ 0,5 dB(A) est estimée sur l'avenue de Vistrenque et la RD135.

La dégradation la plus importante de l'ambiance sonore n'excédera pas 2,7dB(A) et concernera 4 habitations. À la suite des dépassements de seuils réglementaires, des mesures de pression acoustiques ont été réalisées, par Orféa Acoustique en août 2017, sur les façades des quatre habitations concernées afin de vérifier leur isolement acoustique. Les valeurs d'isolement acoustique actuels des façades sont en deçà des exigences réglementaires pour 3 habitations. Ces trois habitations bénéficieront de traitements acoustiques renforcés de façade (voir mesure COMP 01). Cela consiste à remplacer les menuiseries existantes (de l'étage concerné par le dépassement de seuils) par de nouvelles menuiseries renforcées par du vitrage acoustique.

6. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ENVISAGEES

Ce chapitre décrit les solutions de substitution qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, et les raisons pour lesquelles elles n'ont pas été retenues (décret du 3 août 2016 codifié à l'article R122-5-II-7° du code de l'environnement).

6.1. La traversée des bras du Vistre

Le tracé traverse à deux reprises les bras du Vistre sur des ouvrages existants, servant actuellement au passage de la route de St Gilles. Il s'agit désormais de permettre la traversée de la chaussée, mais également de l'extension Sud de la ligne T1 et des modes actifs.
Ainsi, deux scénarii ont été proposés :

- Le premier scénario consistait à conserver l'ouvrage existant pour la circulation générale, et créer un second ouvrage pour l'extension Sud de la ligne T1 et les modes actifs.

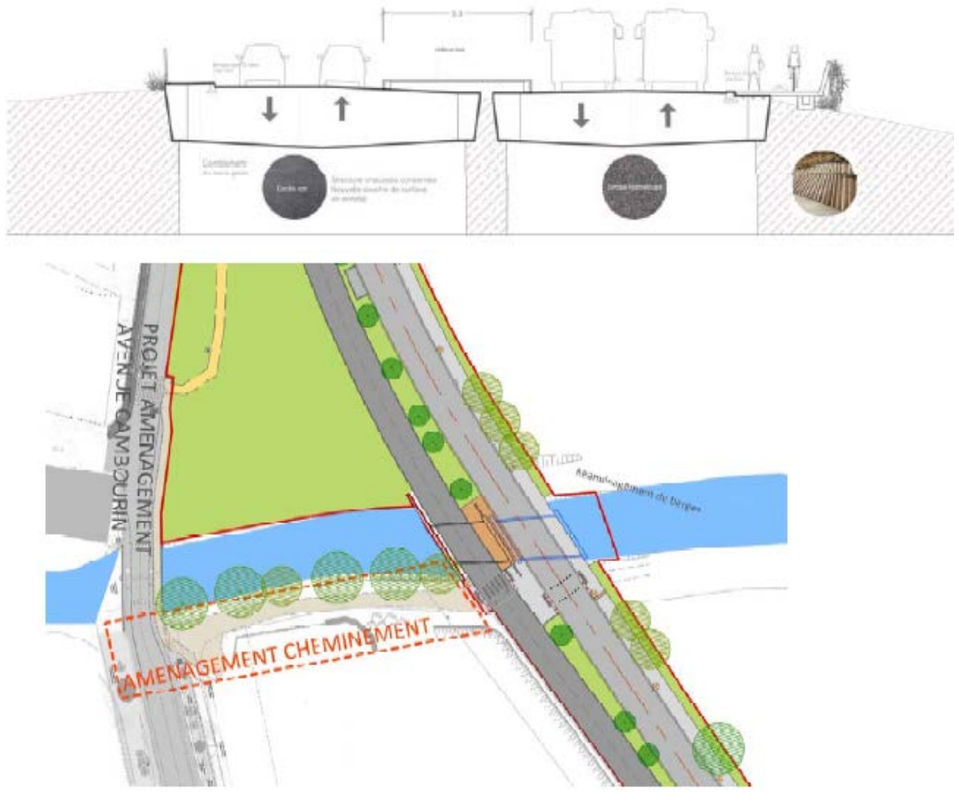


Figure 214 : Scénario n°1

- Le second scénario (celui retenu par le présent projet) consistait à ne conserver que l'ouvrage existant, et l'utiliser pour la circulation générale et pour l'extension Sud de la ligne T1. Dans ce cas, la circulation se ferait à sens unique pour le BHNS, c'est-à-dire sur une seule voie (circulation en alternance).

Les ouvrages actuels ne permettent pas la sécurisation des cheminements modes actifs (piétons et cycles) au droit des ouvrages. La voie dédiée aux « modes actifs » est traitée sur une passerelle à part de 3 m de large accolée à l'ouvrage existant.

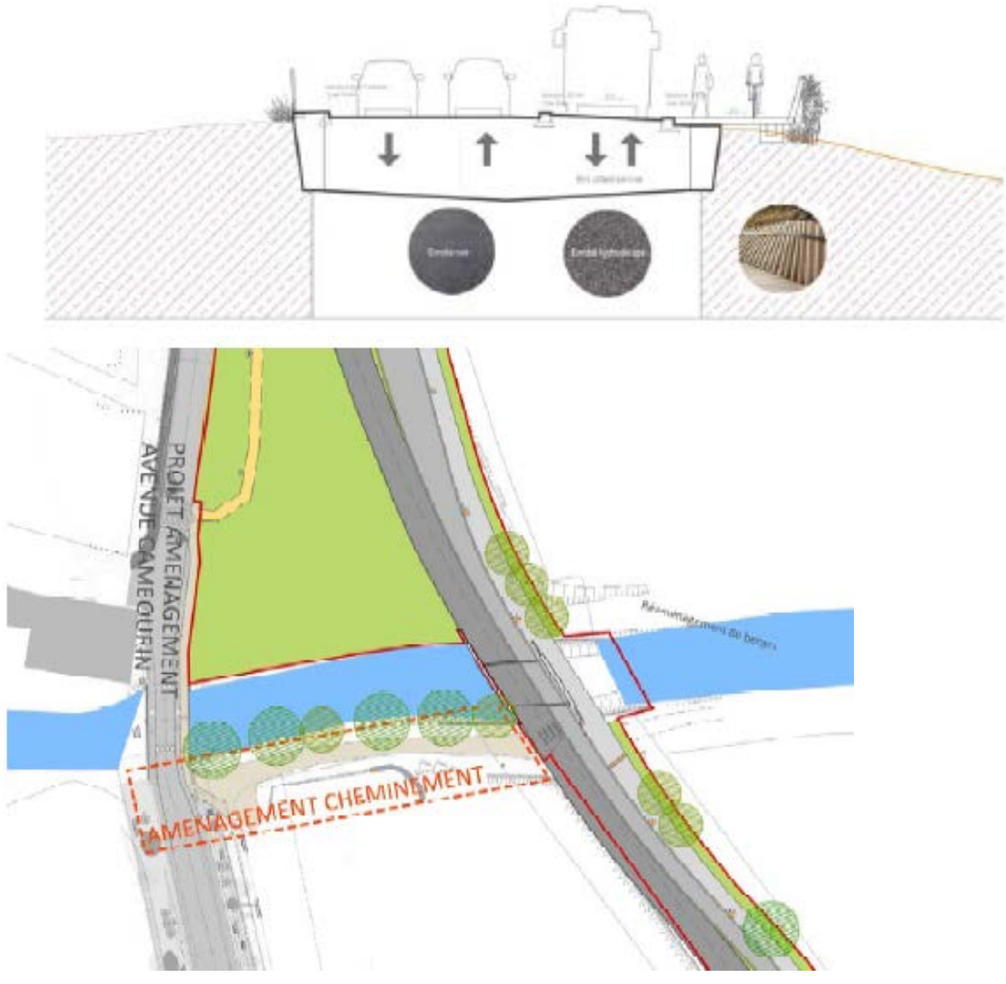


Figure 215 : Scénario n°2

Le premier scénario (non retenu), en créant un second ouvrage, permettait de conserver le tracé de l'extension Sud de la ligne T1 continu, sans créer de courbes inutiles ou des ralentissements, ce qui était un confort supplémentaire pour l'usager. Le terre-plein central était continu et les aménagements

paysagers n'étaient pas interrompus. La voie dédiée aux « modes actifs » se prolongeait dans la continuité de son tracé également.
L'extension Sud de la ligne T1 permettait d'être plus efficace en termes de temps de parcours.

Le second scénario (retenu) proposait de traverser les ouvrages en alternance entre les 2 bras du Vistre. Une bande de terre-plein, étroite, était maintenue pour implanter quelques végétaux.

	Scénario 1	Scénario 2
Emprise du projet	Elargissement de la route de Saint Gilles entre les 2 bras du Vistre un peu plus important (+3m par rapport au scénario 2) : remblais un peu plus important	Elargissement de la route de Saint Gilles entre les 2 bras du Vistre : remblai important
Agriculture	Perte légèrement plus importante de l'activité agricole sur l'emprise du remblai nécessaire à l'élargissement de la route de Saint Gilles par rapport au scénario 2	Perte de l'activité agricole sur l'emprise du remblai nécessaire à l'élargissement de la route de Saint Gilles
Climat	Aucune différence entre les 2 scénarii	
Géologie et sols pollués	Aucune différence entre les 2 scénarii	
Air	Aucune différence entre les 2 scénarii	
Eaux superficielles	Nécessité de doubler les ouvrages hydrauliques sur les cours d'eau du Vistre de la Fontaine et du Vieux Vistre, ce qui crée un obstacle à l'écoulement des crues : incidences importantes	Aucune incidence sur les cours d'eau du Vistre de la Fontaine et du Vieux Vistre
Eaux souterraines	Aucune différence entre les 2 scénarii	
Risque inondation	Augmentation du risque inondation	Pas d'incidence supplémentaire
Déplacement	Temps de parcours plus court	Temps de parcours plus long
Nuisances	Aucune différence entre les 2 scénarii	
Coût	Coût important	Coût limité

Afin de préserver les cours d'eau du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine et au vu de l'impact notable du premier scénario :

- Nécessité de prolonger les ouvrages de traversée des Vistre qui modifieront les conditions d'évacuation des crues du Vistre et entraineront une élévation des niveaux de crue en amont de la route de Saint Gilles ;
- Remblaiement en lit majeur plus important que la seconde variante ce qui implique une élévation des niveaux de crue des deux Vistres ;
- Coût plus important ;

le second scénario a été retenu.

6.2. Le prolongement de l'ouvrage cadre existant dans le Mirman

Dans un premier temps, l'aménagement de la place De Lattre De Tassigny a été envisagé en faisant complètement table rase de l'existant (hormis le bâtiment commercial incluant la boulangerie qui était conservé). L'objectif était de créer une véritable place urbaine, nouvelle centralité pour la commune de Caissargues, et pour le tracé de l'extension Sud de la ligne T1.

Dans ce premier scénario, la circulation avait été repensée et les revêtements unifiés. Plusieurs petits espaces au sein de cette place, avec chacun un usage propre, avaient été créés. Cela impliquait un prolongement important de l'ouvrage cadre existant dans le cours d'eau du Mirman (107 m de couverture).

L'aménagement du deuxième scénario s'est centré seulement sur la place De Lattre De Tassigny en gardant la circulation comme à l'existant. Cela nécessitait un prolongement moins important (21 m).

	Scénario 1	Scénario 2
Climat	Aucune différence entre les 2 scénarii	
Géologie et sols pollués	Aucune différence entre les 2 scénarii	
Air	Aucune différence entre les 2 scénarii	
Eaux superficielles	Modification des conditions de déversements des crues rares à exceptionnelles du Mirman : légère augmentation des hauteurs de submersion sur les quartiers environnants	Aucune modification des conditions d'écoulements du Mirman
Eaux souterraines	Aucune différence entre les 2 scénarii	
Risque inondation	Augmentation du risque inondation	Pas d'incidence supplémentaire
Déplacement	Meilleure fluidité de la circulation	Pas de changement par rapport à l'existant
Nuisances	Aucune différence entre les 2 scénarii	
Coût	Coût important	Coût limité

Au vu de l'impact notable du premier scénario :

- Nécessité de prolonger en amont l'ouvrage de franchissement du Mirman qui modifiera les conditions d'évacuation des crues du Mirman et entrainera une augmentation des débits déversé en rive droite vers le territoire urbanisé de Caissargues ;
- Coût plus important ;

le second scénario a été retenu.



Figure 216 : Scénarii de la couverture du Mirman

6.3. Décaissement des terrains agricoles en amont de la route de Saint Gilles

Lors de la conception du projet, il était apparu nécessaire de limiter fortement l'impact global du projet d'extension au sein des parcelles agricoles situées en amont de la route de Saint Gilles en ne dépassant pas une évolution de +/- 1 cm.

De nombreuses modélisations hydrauliques ont montré que seul le décaissement sur 20 cm des terrains agricoles situés entre la route de Saint Gilles et l'autoroute permettait d'atteindre cette exigence.

Les hypothèses de décaissement suivantes avaient été caractérisées :

- Parcelle de 1,85 ha soit au minimum 3700 m³,
- Parcelle de 2,2 ha soit au minimum 4400 m³,
- Parcelle de 2,1 ha soit au minimum 4200 m³.



Figure 217 : Terrains en amont de la Route de Saint Gilles aménagée à décaisser sur 20 cm

L'analyse des conditions d'évacuation des crues fréquentes (10 ans) à exceptionnelles (100 ans) par modélisation mathématique a démontré qu'une telle mesure limitait l'exhaussement des eaux en rive droite du Vistre (évolution comprise entre -1 et + 1 cm). Pour les calculs, un décaissement de 20 cm a été retenu.

Les cartographies présentées ci-après présentent à la fois l'évolution des niveaux de crue (m NGF) avec le projet d'extension Sud de la ligne T1 intégrant le décaissement et l'état actuel.

Le modèle hydraulique montre que les débordements apparaissent pour des débits culminant du Nord au Sud à 32 m³/s pour le Vistre de la Fontaine et 39 m³/s pour le Vieux Vistre. Ces débits sont atteints lorsque le Vistre en amont de la RD6113 atteint 150 m³/s, soit pour des périodes de retour inférieures à 10 ans.

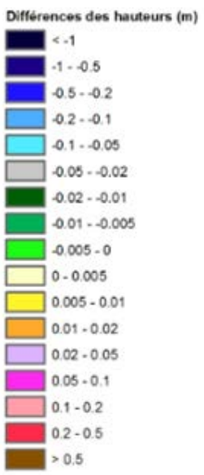
Il est important de noter que les fréquences d'apparition des débordements ne sont pas modifiées du fait de la réalisation du projet d'extension. Les conditions d'écoulement des crues au sein des lits mineurs du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine ne sont aucunement affectées par le projet.

Il n'existe pas de station hydrométrique permettant sur le secteur d'établir les débits du Vistre pour les faibles périodes de retour. Aussi, il sera retenu les débits de référence instantanées estimée à la station de Bernis située plus en aval (Code station Y3514020, Sdrainée = 291 km²) disposant de 40 années de mesure :

- Q2 ans = 29 m³/s,
- Q5ans = 41 m³/s,
- Q10 ans = 49 m³/s,
- Q20 ans = 56 m³/s.

La durée de débordement du Vistre est fonction de la répartition dans le temps et l'espace des pluies incidentes. Cette durée peut varier entre 5 et 30 heures en première analyse (15 à 20 heures en analysant les hydrogrammes de crue de l'étude BRL d'avril 2011).

Après la décrue, si la perméabilité minimale de 30 mm/h établie est retenue par le Bureau d'Études et de Conseil en Assainissement Non Collectif & Hydrogéologie ASH ingénierie, les 20 cm d'eau seront infiltrés en 7 heures (30 cm en 10h30).



Les cartographies des pages suivantes présentent l'évolution des hauteurs de submersion et des niveaux d'eau au droit du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine. Cela permet de montrer que l'augmentation de la hauteur d'eau (état projet - état actuel) au niveau des parcelles agricoles est due au décaissement (20 cm) mais que le niveau d'eau de l'état projet est légèrement plus bas que celui en l'état actuelle.

Figure 218 : Zoom sur la légende

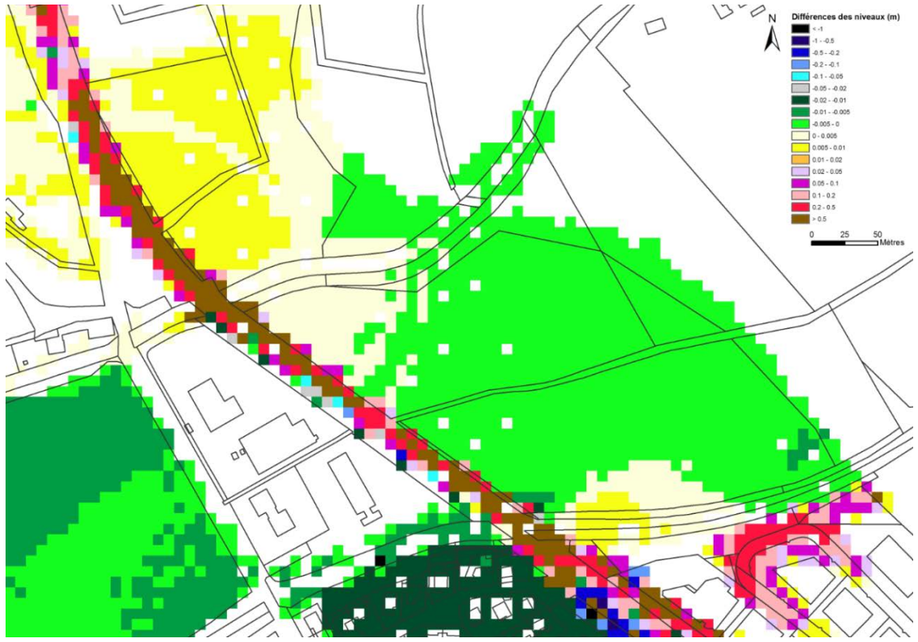


Figure 219 : Evolution des niveaux de crue pour une pluie de période de retour 10 ans et une crue décennale du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine – Etat projet ne prenant pas en compte la pose de nouveaux réseaux à l'Est de la route de Saint Gilles et de la RD42

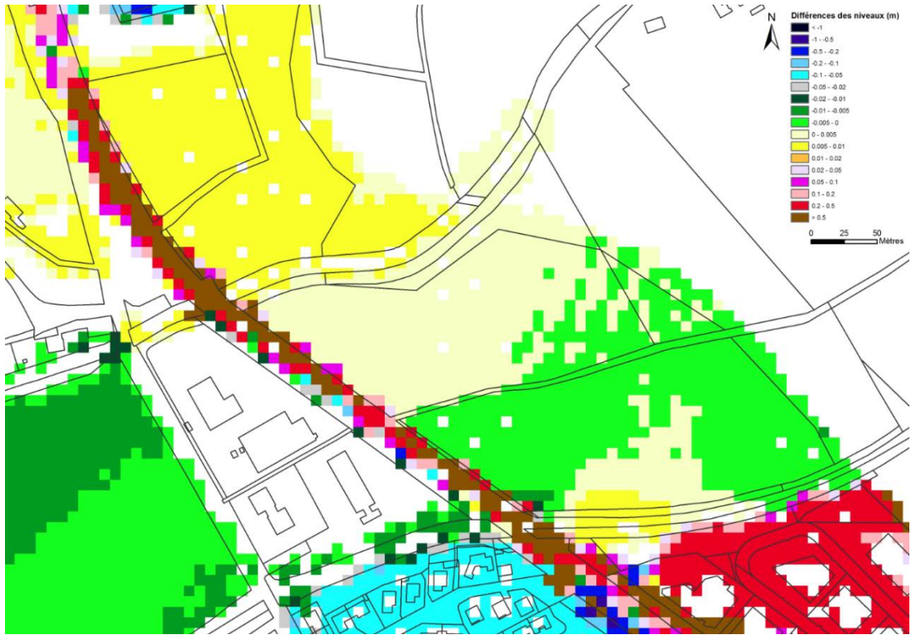


Figure 220 : Evolution des niveaux de crue pour une pluie de période de retour 100 ans et une crue centennale du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine – Etat projet ne prenant pas en compte la pose de nouveaux réseaux à l'Est de la route de Saint Gilles et la RD42

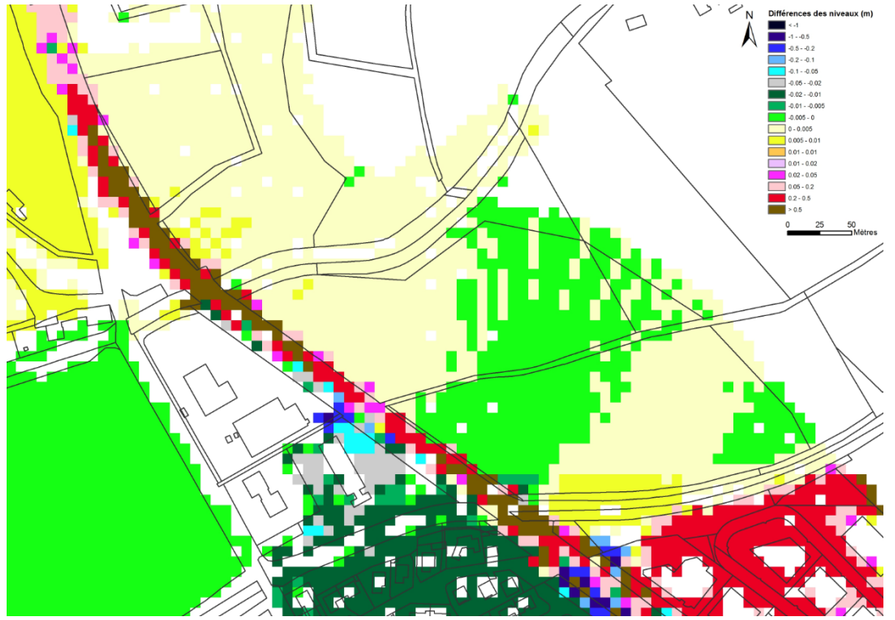


Figure 221 : Evolution des niveaux de crue pour une pluie comparable à l'événement de 2005 et une crue du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine reconstituée pour l'événement de 2005 – Etat projet ne prenant pas en compte la pose de nouveaux réseaux à l'Est de la route de Saint Gilles et la RD42

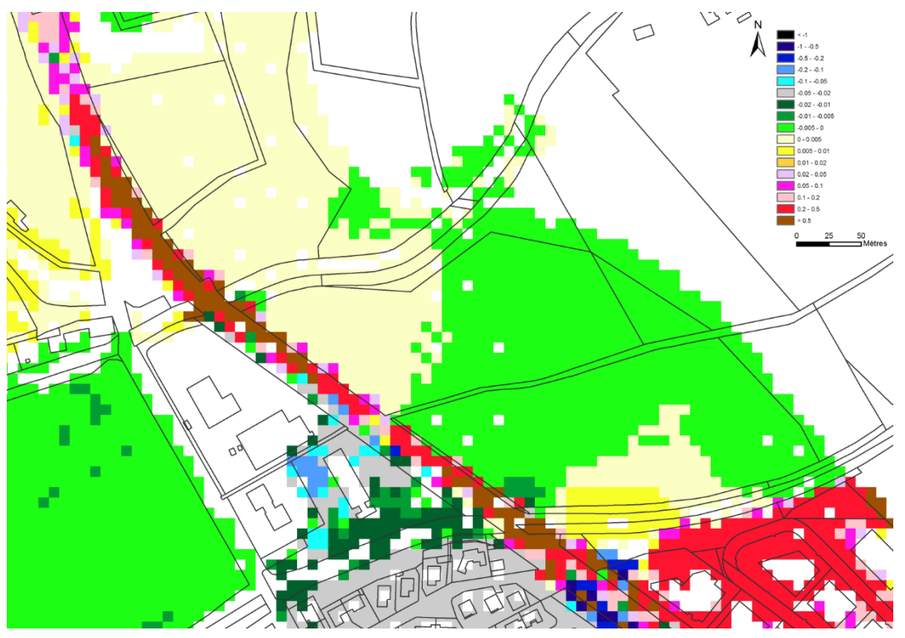


Figure 222 : Evolution des niveaux de crue pour une pluie comparable à l'événement de 1988 et une crue du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine reconstituée pour l'événement de 1988 – Etat projet ne prenant pas en compte la pose de nouveaux réseaux à l'Est de la route de Saint Gilles et de la RD42

Début 2018, cette mesure n'a finalement pas été conservée.

Des échanges avec le Service Eaux et Inondations de la DDTM du Gard et l'EPTB Vistre ont permis de relativiser la prescription d'une évolution des niveaux d'eau limitée à +/- 1 cm. Dans les zones de moindres enjeux, des surcotes de l'ordre de 5 cm voir plus au cas par cas peuvent être admises sous réserve de justification de l'incapacité à compenser intégralement les impacts.

Les analyses hydrauliques ont montré qu'il était possible de limiter grâce à une renaturation sommaire du lit du Vistre l'évolution des niveaux d'eau à +/- 5 cm. Cette mesure compensatoire est devenue dès lors une alternative crédible et intéressante aux mesures de décaissement.

En outre, l'intérêt environnemental d'une la renaturation du Vistre est réel. Elle s'inscrit dans le maillage des différents aménagements portés par les collectivités territoriales visant la valorisation et la découverte des cours d'eau Vistre et Vistre de la Fontaine :

- revitalisation et valorisation des cours d'eau,
- transport en commun en site propre et maillage avec les réseaux de déplacements alternatifs (piétons et vélos, sur les abords des cours d'eau et en lien avec les aménagements cyclables existants),
- sécurisation des zones urbanisées contre les inondations.

Ces opérations :

- répondent aux attendus règlementaires du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée (SDAGE RM) qui demande l'amélioration du fonctionnement hydro-morphologique des cours d'eaux,
- sont souvent développées en accompagnement d'autres aménagements structurels (rejet de stations de traitement d'eaux usées, aménagements à vocation hydraulique développés dans le cadre du PAPI Nîmes Cadereaux, valorisation des corridors boisés existants sur du parcellaire communautaire proche des cours d'eau, mesures compensatoires LGV-CNM…).

7. VULNERABILITE DU PROJET

Le présent chapitre a pour objet d'évaluer la vulnérabilité du projet au changement climatique et à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs, conformément au décret du 11 août 2016 codifié (articles R122-5-II-5°f) et R122-5-II-6°).

7.1. Vulnérabilité du projet au changement climatique

7.1.1. Contexte

Selon le 5ème rapport du GIEC en mars 2014, Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat, le réchauffement du système climatique est sans équivoque et, depuis les années 1950 beaucoup de changements observés sont sans précédent. L'atmosphère et l'océan se sont réchauffés, la couverture de neige et de glace a diminué, et le niveau des mers s'est élevé. Des changements ont été constatés depuis 1950 environ en ce qui concerne bon nombre de phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes. Certains de ces changements ont été attribués aux activités humaines, notamment la diminution des extrêmes de froid, l'augmentation des extrêmes de chaleur, la hausse des niveaux extrêmes de pleine mer et la multiplication des épisodes de fortes précipitations dans diverses régions.

Les changements climatiques auront des impacts directs ou indirects majeurs pour l'ensemble des territoires, que ce soit sur les activités anthropiques ou sur les écosystèmes, certains d'entre eux pouvant être particulièrement affectés.

Si cinq enjeux clés communs à l'ensemble des régions françaises et potentiellement interdépendants ont été identifiés (gestion des ressources en eau, biodiversité et production de biomasse, santé humaine, risques naturels ou technologiques), d'autres domaines devront également faire face au changement climatique parmi lesquels les infrastructures de transport sensibles aux risques naturels.

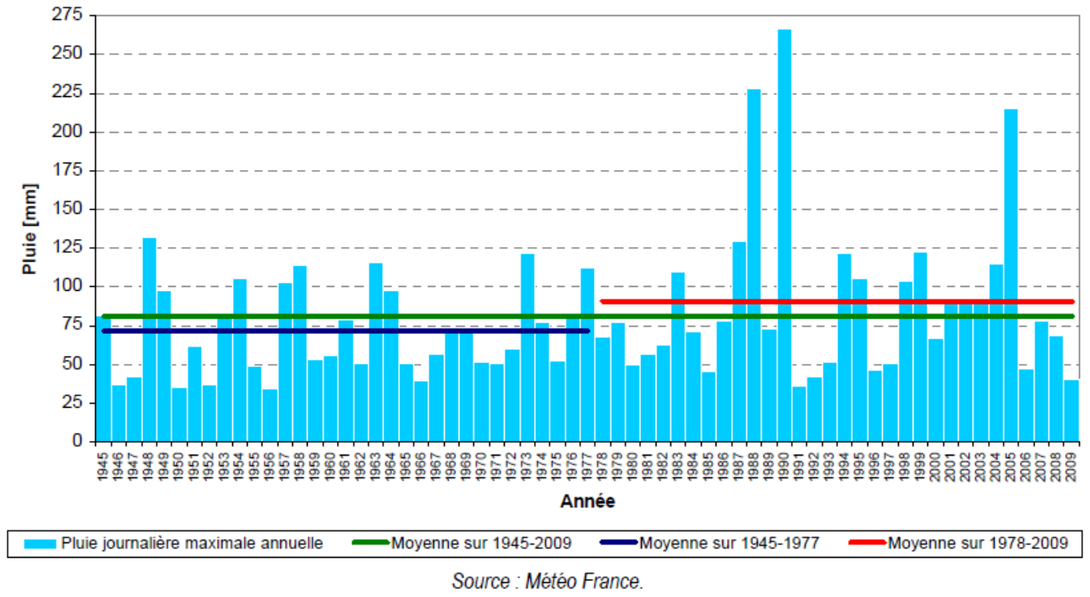
7.1.2. Vulnérabilité de l'extension Sud de la ligne T1 au changement climatique

Sur la zone d'étude, le niveau d'aléa, qui est susceptible de s'aggraver avec le réchauffement climatique, est le risque inondation.

Du point de vue des risques d'inondation, le changement climatique demande des actions de précaution du fait de l'intensification attendue des précipitations, des risques d'érosion et de submersion marine (élévation du niveau marin), et des risques engendrés par le retrait des glaciers et liés à la remobilisation des moraines (laves torrentielles, augmentation du transport solide et réduction des capacités d'écoulement en aval…).

L'analyse hydrologique faite pour la réalisation du PPRi du Haut Vistre, Buffalon et Moyen Vistre effectué en 2011 par BRL s'est basée sur les pluies journalières maximales annuelles de la station Météo France de Nîmes Courbessac sur la période 1945 à 2009.

L'étude statistique des pluies s'est portée sur la période de 1978 à 2009, sur laquelle les évènements les plus intense se sont déroulés (voir graphique ci-après).



Source : Météo France.

Tableau 45 : Pluies journalières et moyennes

L'étude hydraulique réalisée, pour ce projet d'extension Sud de la ligne T1, s'est basée sur ce PPRi qui a intégré dans ses prescriptions à moyen terme l'impact du changement climatique. En l'état des connaissances, le risque inondation devrait évoluer avec le changement climatique dans des proportions limitées appréhendées dans les études hydrauliques existantes et le PPRI des villes de Nîmes et Caissargues légiférant les dispositions d'urbanisme et la protection des populations sur leurs territoires.

L'analyse hydraulique justifiant la réalisation de l'extension de la ligne T1 a tenu compte des prescriptions du PPRI. Les débits calculés sont comparables aux débits de référence des études existante. Aussi il est raisonnable de prétendre que **le projet n'est pas particulièrement vulnérable au changement climatique**.

7.2. Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes

Deux risques ont été identifiés lors de l'état initial, le risque inondation et le risque technologique lié au transport de matières dangereuses.

7.2.1. Risque inondation

Les communes de Nîmes et de Caissargues sont exposées au risque inondation.

L'étude hydraulique a montré que le projet était situé en dehors de la zone inondable puisque la route de Saint Gilles et la RD42 sont légèrement surélevées. Elles sont inondables ponctuellement pour la crue d'occurrence 100 ans et pour la crue de 1988, au Sud de l'autoroute A8, au niveau du Chemin des Canaux

et au niveau de la traversée du Mirman. Pour ces crues, les hauteurs de submersion sont inférieures à 25 cm.

Le projet **est majoritairement** en dehors de la zone inondable.

7.2.2. **Risques technologiques**

La Route de Saint-Gilles et la RD42 sont soumises à l'aléa « Transports de Matières Dangereuses ».

Les risques technologiques sont liés au transport routier de matières dangereuses empruntant la route de Saint Gilles - RD42.

La majorité des personnes qui emprunteront le tracé de l'extension Sud de la ligne T1, utilisaient déjà ces voies par d'autres moyens de transports (transports en commun, voitures).

Le risque reste le même.

8. MESURES ENVIRONNEMENTALES DEMARCHE « EVITER, REDUIRE, COMPENSER »

Ce chapitre a pour objet de présenter les mesures prévues par le maître d'ouvrage, comme stipulé par le décret du 11 août 2016 (article R122-5-II-8°).

8.1. Démarche appliquée au projet

La doctrine Éviter Réduire Compenser (ERC) a été appliquée, afin d'intégrer les enjeux environnementaux à la conception de ce projet d'extension Sud de la ligne T1, et d'éviter les impacts du projet sur l'environnement. Cette phase est préalable à toutes les autres actions consistant à minimiser les incidences environnementales du projet, c'est-à-dire à réduire au maximum ces incidences et en dernier lieu, si besoin, à compenser les incidences résiduelles après évitement et réduction. Cette séquence ERC s'applique de manière proportionnée aux enjeux des différents thèmes environnementaux.

Les mesures d'évitement impliquent une modification du projet initial, notamment d'un point de vue de l'occupation du sol (évitement d'un habitat patrimonial initialement inclus dans le périmètre exploitable par exemple), afin de supprimer les incidences négatives sur le milieu naturel et/ou les espèces exposées, ou encore sur d'autres thèmes environnementaux (voisinage, usages des sols…) que le projet engendrerait.

Les mesures de réduction interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables, ou bien en complément des mesures d'évitement, notamment lorsque celles-ci ne suffisent pas à obtenir une incidence résiduelle acceptable. Elles permettent de limiter les incidences autant que possible (maîtrise des rejets, travaux pendant les périodes de moindre sensibilité pour la faune…).

Les mesures de compensation interviennent lorsque les mesures d'évitement et de réduction n'ont pas permis de ramener les incidences à une valeur acceptable. Il subsiste alors des incidences résiduelles importantes qui nécessitent la mise en place des mesures de compensation. Elles doivent offrir des contreparties à des incidences jugées dans le cadre de l'étude d'impact du projet comme dommageables et non réductibles ; elles ne doivent pas être employées comme un droit à détruire. La compensation peut être incluse dans l'emprise réservée au projet ou être délocalisée (ex-situ, sur la même commune ou ailleurs selon les cas).

Les mesures d'accompagnement concernent toutes les mesures prévues par le maitre d'ouvrage qui ne sont pas en relation avec l'évitement, la réduction ou la compensation d'un impact particulier du projet ; elles facilitent son acceptabilité. Ces mesures peuvent par exemple avoir pour objectif d'établir un suivi régulier de l'évolution des écosystèmes sur le site, de manière à vérifier la pertinence des mesures mises en place, et le cas échéant d'en proposer de nouvelles.

Chaque mesure est identifiée par un n° et en fonction de sa nature :

- EV : mesure d'évitement,
- RED : mesure de réduction,
- COMP : mesure de compensation,
- AC : mesure d'accompagnement.

8.2. Mesures d'évitement

Afin d'éviter au maximum les incidences du projet sur l'environnement, différentes mesures ont été prises lors de différents niveaux d'avancement du projet et notamment :

- Lors de la traversée du Vistre de la Fontaine et du Vieux Vistre ;
- Lors du choix de l'emplacement du parc relais (P+R) Sud ;

EV 01 : Choix du nombre de voie sur les ouvrages de franchissement

Objectif :
L'objectif est d'avoir le moins d'incidence sur les cours d'eau et la zone inondable.

Description :
Les variantes étudiées lors de la conception du projet étaient la réalisation d'une ou de deux voies entre le Vistre de la Fontaine et le Vieux Vistre impliquant, pour la 1ere variante, l'agrandissement des deux ouvrages hydrauliques (ponts).
Le parti d'aménagement permet d'éviter de toucher aux ouvrages hydrauliques et donc aux cours d'eau.

EV 02 : Choix de l'emplacement du parc relais (P+R) Sud - Evitement du boisement de chênes au Sud de la zone d'étude

Objectif :
L'objectif est d'avoir le moins d'incidence sur le milieu naturel et de conserver une activité chiroptérologique forte et permanente ainsi qu'un îlot d'arbres-gîtes potentiels aux enjeux modérés mais également un habitat de reproduction pour plusieurs espèces d'oiseaux arboricoles.

Description :
Initialement, une partie du Bois de Signan, situé au Sud de la zone d'étude, devait être intégrée au projet dans le cadre d'un parc relais. Cependant, cette parcelle n'a finalement pas été retenue. Ce boisement est en effet un territoire de chasse ayant montré une activité chiroptérologique forte et permanente, ainsi qu'un îlot d'arbres-gîtes potentiels aux enjeux modérés mais également un habitat de reproduction pour plusieurs espèces d'oiseaux arboricoles (Tourterelle des bois, Loriot d'Europe…).



Figure 223 : Localisation de la mesure d'évitement du boisement de chênes au Sud de la zone d'étude

Cette mesure est favorable aux chiroptères de lisière et forestiers, ainsi qu'à l'ensemble du cortège de mammifères terrestres dont l'Ecureuil roux et le Mulot sylvestre. Signalons que les impacts bruts du projet ont été analysés en intégrant cet évitement.

EV 03 : Conservation de tous les arbres-gîtes potentiels

Objectif :
L'objectif est de conserver les arbres-gîtes potentiels aux enjeux modérés mais également un habitat de reproduction pour plusieurs espèces d'oiseaux arboricoles.

Description :
Outre les 3 arbres-gîtes du bois de Signan non concernés par l'emprise des travaux, 2 autres vont également être préservés au niveau de la parcelle triangulaire jouxtant le cimetière le long de l'Ancien Chemin des Canaux.

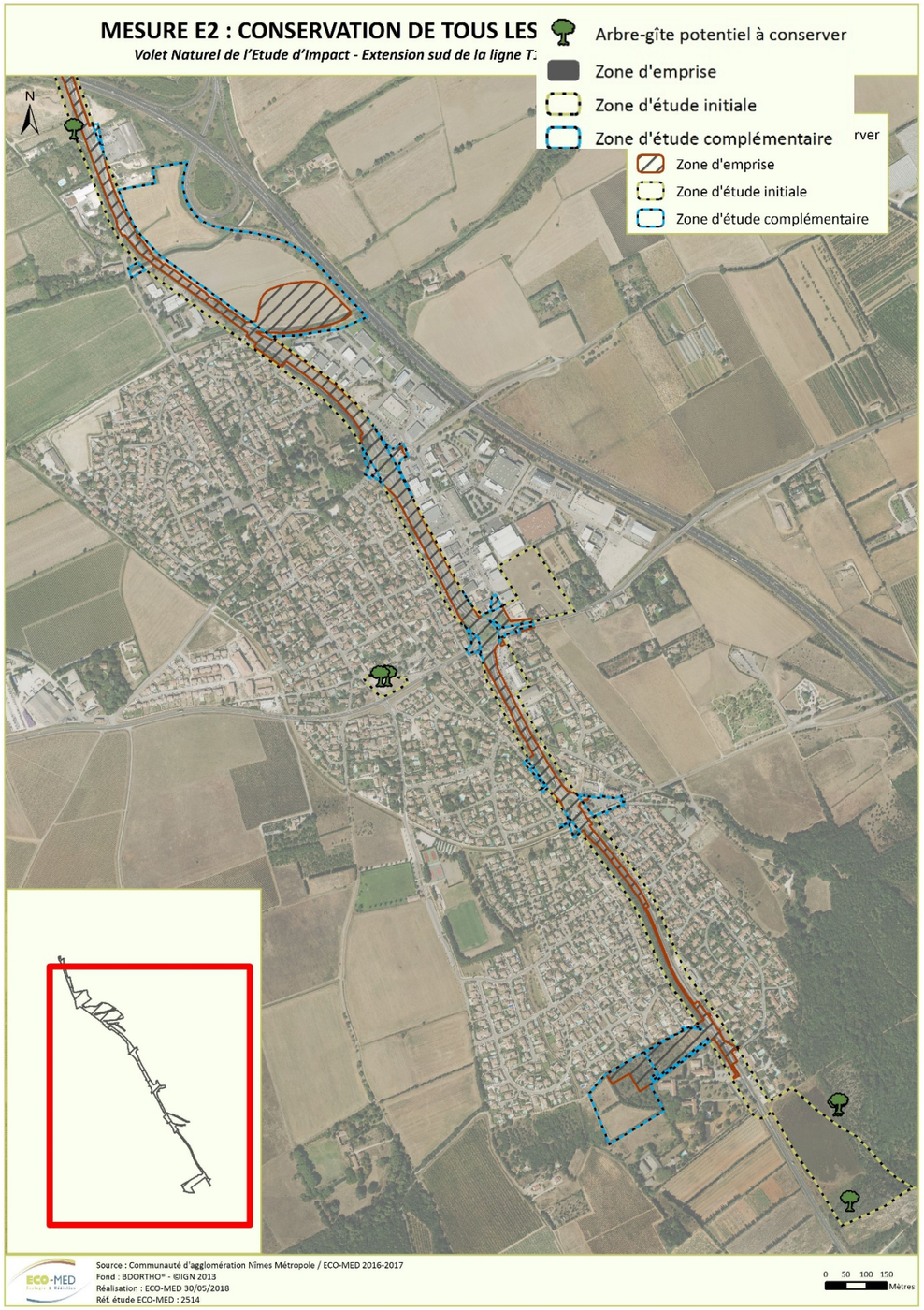


Figure 224 : Localisation de la mesure de conservation de tous les arbres gîtes potentiels

8.3. Mesures de réduction

RED 00 – Coordination des travaux

Objectif :

L'objectif est d'anticiper les risques d'un chantier sur la sécurité et la santé.

Description :

La coordination du chantier sera assurée en particulier par le maître d'œuvre (MOE) et le coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (CSPS) : ce dernier aura en charge l'analyse des risques du chantier sur la sécurité et la santé, établira le Plan Général de Coordination SPS, précisera les installations du chantier nécessaires, les modalités d'intervention en cas de pollution et mènera une surveillance en continu sur la coordination entre les différentes entreprises.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Maître d'œuvre, CSPS et entreprises travaux	Non nécessaire

Thèmes environnementaux concernés :

Tous les thèmes sont concernés.

RED 01 : Etablissement d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE)

Objectif :

L'objectif est de s'inscrire dans une démarche « chantier à faibles nuisances » afin de réduire le risque des nuisances pour les riverains et l'environnement.

Description :

La démarche « chantier à faibles nuisances » s'inscrit dans les démarches globales « qualité » des groupements d'entreprises et sous-traitants éventuels intervenant sur les différents marchés.
Chaque titulaire de marché établira lors de la préparation du chantier un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) qui pourra, à titre d'exemple, contenir les éléments suivants :

- ***Partie 1 - Engagement de l'entreprise***

L'entreprise formalisera son engagement à respecter son PRE. Cet engagement sera présenté sous la forme d'un courrier signé par le même signataire que le contrat.

- ***Partie 2 - Organisation humaine***

L'entreprise devra nommer les personnes physiques responsables de la bonne application du PRE.
Elle devra présenter ensuite l'organisation humaine mise en œuvre pour assurer la bonne application de son PRE tout au long du chantier. Cette organisation sera présentée sous la forme d'un organigramme où apparaîtra l'ensemble des interfaces :

- Interfaces extérieures avec notamment la Maîtrise d'œuvre ;
- Interfaces internes au groupement en cas de co-traitants et/ou de sous-traitants.

- ***Partie 3 - Mesures de protection du milieu naturel***

L'entreprise devra présenter les mesures de protection de l'environnement qu'elle mettra en œuvre à chaque étape d'avancement du chantier :

- Installation de chantier.
- Phase de travaux A.
- Phase de travaux B.
- Phase de travaux C.
- …
- Fin des travaux – Remise en état du site.

Les mesures à présenter devront porter à minima sur :

- La bonne gestion des eaux pluviales ;
- Le marquage et la protection des espaces végétalisés à préserver (piquetage, identification des arbres à conserver, …).
- La bonne gestion des déchets de chantier (liste de déchets, organisation du tri sélectif, conditions de collecte, filières employées de valorisation/recyclage/élimination, …).
- Le stockage sécurisé des produits dangereux (bacs de rétention, …).
- La maîtrise des nuisances sonores ;
- La propreté des espaces publics ;
- L'alimentation en eau du chantier
- La gestion des eaux souterraines rencontrées lors des travaux d'affouillements
- …

- ***Partie 4 - Points de contrôle et points d'arrêts***

L'entreprise synthétisera au sein d'un tableau, l'ensemble des mesures environnementales qu'elle mettra en œuvre et indiquera les points de contrôle et les points d'arrêts associés :
Point de Contrôle (P.C.) : point de l'exécution qui nécessite une matérialisation du contrôle sur un document de suivi d'exécution (notice explicative, version provisoire d'un document, sous partie d'un document, etc…), ainsi qu'une information préalable au Maître d'ouvrage et au Maître d'œuvre pour qu'ils puissent, s'ils le jugent utile, effectuer leur contrôle.
Point d'Arrêt (P.A.) : c'est un point critique pour lequel un accord formel du Maître d'ouvrage et/ou du Maître d'œuvre est nécessaire pour la poursuite de l'exécution.

- ***Partie 5 – Mesures et moyens d'intervention en cas de pollution accidentelle***

L'entreprise indiquera les mesures et moyens d'intervention qu'elle appliquera en cas d'urgence (déversement accidentel de produits dangereux, rejets d'eaux pluviales polluées, …).

- ***Partie 6 - Annexes***

L'entreprise pourra fournir ici des procédures travaux et/ou d'intervention en cas d'urgence plus détaillées.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Maître d'œuvre, CSPS et entreprises travaux	Non nécessaire

Thèmes environnementaux concernés :

Nuisances des riverains

RED 02 : Information aux riverains

Objectif

L'objectif est d'informer les riverains du projet, du phasage et de l'organisation des travaux.

Description

Lorsque le projet aura été déclaré d'utilité publique et sera en passe d'être mis en œuvre, une réunion publique, sera proposée aux riverains. Le projet y sera de nouveau présenté dans ses détails, et le débat portera sur l'organisation et le phasage des travaux.
Les riverains seront avisés des plannings prévisionnels des chantiers qui s'ouvriront devant chez eux, de leur organisation pratique des dispositions particulières prises pour garantir le maintien des diverses fonctions de l'espace public : conservation des circulations générales, conservation des lignes de bus et de cars, accès aux commerces, aux immeubles, aux garages…
Les riverains recevront aussi des informations sur l'ensemble du dispositif de communication et d'écoute qui sera mis en place durant la période des travaux, et plus particulièrement sur les moyens mis à leur disposition pour apporter la solution la plus rapide et la plus appropriée à un problème qui pourrait survenir du fait des travaux ou de la présence du chantier.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Non nécessaire

Thèmes environnementaux concernés :

Nuisances des riverains

RED 03 : Limitation des nuisances sonores

Objectifs :

L'objectif est de limiter au maximum les incidences du projet lors de la phase de travaux au niveau des nuisances sonores.

Description :

Plusieurs mesures de réduction devront être respectées :

- Utilisation d'engins et de matériels conforme aux normes en vigueur
- Horaires de travaux compatibles avec le respect du cadre de vie des riverains
- Limitation de vitesse de circulation des engins de chantier

Les clauses des Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE) mentionneront l'obligation de se conformer à la règlementation en vigueur et feront références aux guides établissant les conditions de limitation des nuisances sonores pour le voisinage lors de chantiers :

- Guide n°4 du Conseil National du Bruit relatif aux bruits de chantiers « Missions incombant aux acteurs d'une opération de construction pour limiter les nuisances » dont l'objectif est de minimiser la gêne des riverains ainsi que les principaux risques de toutes natures tels les dépôts de plaintes, les retards de chantier, les recherches en responsabilité vis-à-vis de tous les acteurs du chantier.

- Guide pour les mairies « Construire au juste bruit ! - Comment réduire les nuisances sonores des chantiers et établir un dialogue avec les riverains ?» qui invite la commune à inciter le maître d'ouvrage à signer une Charte Chantier Vert afin qu'il s'engage à limiter les nuisances et ce à moindre coût pour la commune. Le contrôle des nuisances sonores et vibratoires est une des composantes de cette charte.

La référence à ces documents devront apparaître dans les Schéma Organisationnel d'un Plan Assurance Qualité (SOPAQ) des entreprises de travaux.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Maître d'œuvre, CSPS et entreprises travaux	Non nécessaire

Thèmes environnementaux concernés :

Nuisances des riverains

RED 04 : Gestion des déplacements

Objectifs :

L'objectif est de limiter au maximum les incidences du projet lors de la phase de travaux au niveau de la sécurité routière, sur la circulation et au niveau des différents accès (commerce, habitat, agricole).

Description :

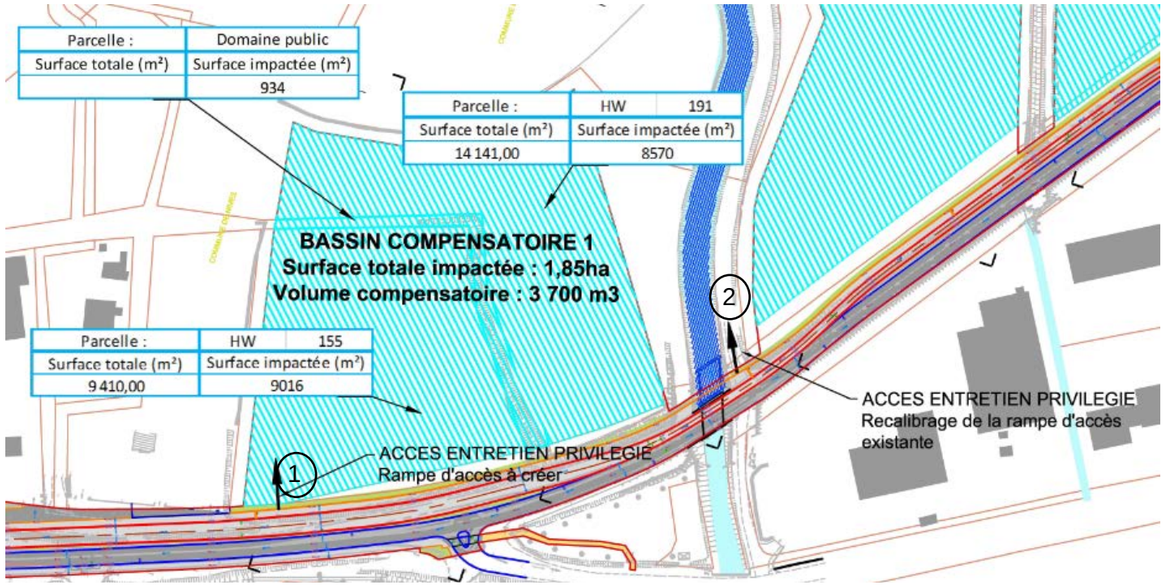
Les impacts sont liés aux phénomènes suivants qui peuvent intervenir de façon momentanée ou prolongée selon les cas :

- Déviation de la circulation générale ;
- Limitation des accès des véhicules, notamment les poids lourds ;
- Modification des lignes ou des arrêts de bus ;
- Fermeture totale d'une voie à la circulation pendant un certain temps ;
- Réduction ou suppression de places de stationnement ;
- Détérioration provisoire des voiries engendrant des difficultés d'accès pour les piétons, les vélos et les véhicules ;

A cet effet, plusieurs mesures de réduction devront être respectées :

- Pour les accès :
  - Maintenir l'accessibilité aux habitations,
  - Mesures préventives de réduction des difficultés d'accès automobile ou piéton vers les zones en travaux et leurs activités économiques riveraines, et vers les parcelles agricoles;
  - Maintenir l'accessibilité aux activités économiques riveraines pour qu'elles puissent recevoir leurs livraisons.

- Rétablissement de deux accès aux parcelles agricoles : pour l'accès 1, une rampe sera créée et pour l'accès 2 un recalibrage de la rampe existante sera réalisée.



- Pour la circulation :
  - Au niveau des sections courantes : les travaux seront organisés par tronçons sur des demi-chaussées afin de maintenir une circulation routière par alternance.
  - Au niveau des carrefours : les travaux seront organisés par phasage de telle sorte que la circulation générale, bien que perturbée, soit également maintenue en permanence
  - Ces mesures pourront s'accompagner de la mise en place d'itinéraires de substitutions et/ou de déviations dans les secteurs les plus contraints en termes de trafics et/ou de réalisation de travaux.

Les éventuelles dérogations à ces principes devront rester tout à fait exceptionnelles et être précédées d'une information précise de l'ensemble des riverains et autres personnes concernés.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Maître d'œuvre, CSPS et entreprises travaux	Non nécessaire

Thèmes environnementaux concernés :

Nuisances des riverains

RED 05 : Défavorabilisation écologique et adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces

Objectif :

L'objectif est d'adapter le calendrier à la phénologie des espèces, et notamment aux amphibiens, reptiles, poissons, oiseaux, et mammifères.
Par l'intermédiaire de cette mesure, le Maître d'Ouvrage s'engage à éviter, ou du moins réduire la probabilité de destruction d'individus en période de reproduction et/ou d'hivernage et de limiter les effets du dérangement. Elle comprend **deux actions complémentaires** qui sont :

- La **réduction de l'attrait de la zone d'emprise** pour la faune en amont des travaux ;
- Et **l'adaptation du calendrier des travaux** afin qu'ils génèrent le moins d'impact possible.

Description :

L'adaptation du calendrier proposé ci-après ne concerne que les secteurs les plus naturels du fuseau d'emprise, c'est-à-dire les deux bras du Vistre, les parcelles agricoles au nord et le parc relais sud.

Opérations	Année N												Année N+1											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Défavorabilisation écologique (retrait des gîtes à reptiles)																								
Débroussaillement / défrichement*																								
Travaux au niveau du lit mineur du Vistre																								
Terrassement, poursuite des travaux																								
Plantations d'arbres																								

* Pas d'arbres gîtes potentiels recensés

- ***Concernant les reptiles et amphibiens***,

Les deux périodes les plus sensibles sont la période de reproduction et de ponte (globalement de mars à août) et la période d'hivernage (environ de mi-novembre à fin février). La période d'hivernage est en effet associée à une phase de léthargie où les individus sont particulièrement vulnérables du fait de leurs faibles performances locomotrices.

- ***Concernant les poissons***,

D'après le cycle biologique de l'Anguille, la période idéale pour éviter des impacts sur la migration de cette espèce est de mai à septembre. Cependant, les cours d'eau sont non favorables à la reproduction ou au repos d'espèces de poissons à enjeu telles que l'Anguille européenne compte tenu de l'absence d'abris au niveau des berges (souches, racines…).

- ***Concernant les oiseaux,***

La sensibilité est plus importante en période de nidification que lors des autres périodes du cycle biologique (migration, hivernage, etc.). De façon générale également, cette **période de nidification s'étend du mois de mars** pour les espèces les plus précoces **au mois d'août** pour les espèces les plus tardives. Aussi, il est préconisé de ne pas démarrer les travaux de défrichement/déboisement/terrassement à cette époque de l'année, notamment le secteur le plus végétalisé au niveau du parc relais sud, ce qui entraînerait une possible destruction de nichées (œufs ou juvéniles non volants) d'espèces à enjeu et/ou protégées et un dérangement notable sur les espèces en cours de reproduction.

Cette mesure sera d'autant plus efficace pour les espèces migratrices qui passent l'hiver en Afrique (Bondrée apivore, Rougequeue à front blanc, Tourterelle des bois, Hirondelle de fenêtre et Loriot d'Europe), un démarrage des travaux durant cette période ne les affectera pas.
Une fois débutés en dehors de cette période, les travaux de préparation du terrain peuvent être continués même durant la période de reproduction uniquement si les travaux s'effectuent sans interruptions. En effet, les oiseaux, de retour de leurs quartiers d'hivernage africains et/ou sédentaires, ne s'installeront pas dans le secteur du chantier, du fait des perturbations engendrées, et aucune destruction directe d'individus ne sera à craindre.

- ***Concernant les chiroptères,***

les périodes les plus sensibles sont la période estivale (d'avril à août) durant laquelle les chauves-souris mettent bas et élèvent leurs jeunes, ainsi que la période hivernale (de novembre à mars) durant laquelle certains mammifères (dont les chiroptères) hibernent. Les gîtes potentiels n'étant pas censés être touchés directement par le projet, il conviendra d'éviter en priorité la période estivale lors des travaux préparatoires. Se référer aux mesures EV 02, EV 03 et RED13 concernant le cas particulier des arbres-gîtes potentiels.
La réalisation de travaux de nuit n'est pas envisagée à ce stade. Si cela s'avère nécessaire, les éclairages employés devront être très localisés et l'usage de structures occultantes temporaires est fortement conseillé (CEREMA, 2016).

- ***Concernant les espèces de mammifères terrestres,***

étant actives pendant la majorité de l'année, il conviendra d'éviter la réalisation des travaux de destruction de leur habitat d'espèce (parcelle du PEM « le Garrigas » notamment) au cours de la période de reproduction. Cette dernière s'étend en effet du début du printemps (février-mars pour les premières mises-bas chez le Renard roux, la Fouine et l'Ecureuil roux) jusqu'au début de l'automne (pour les dernières portées et le début de l'émancipation des jeunes). Le Mulot sylvestre quant à lui peut avoir plusieurs portées annuelles dont la période est variable selon les disponibilités alimentaires (globalement de mars à octobre).

L'intégration de l'ensemble de ces sensibilités écologiques permet de dégager le calendrier suivant pour la réalisation des travaux au sein des secteurs concernés (Vistre, parcelles agricoles et parc relais sud) :

Période de moindre sensibilité
Période de sensibilité

Sur le reste du tracé et notamment au niveau des zones urbaines de Caissargues, aucune adaptation du calendrier n'apparaît nécessaire.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	2 000 € HT (retrait des gîtes à reptiles)	En phase chantier	Maître d'œuvre, et entreprises travaux	Entre mi-septembre année N et février année N+1

Thèmes environnementaux concernés :

Milieu naturel

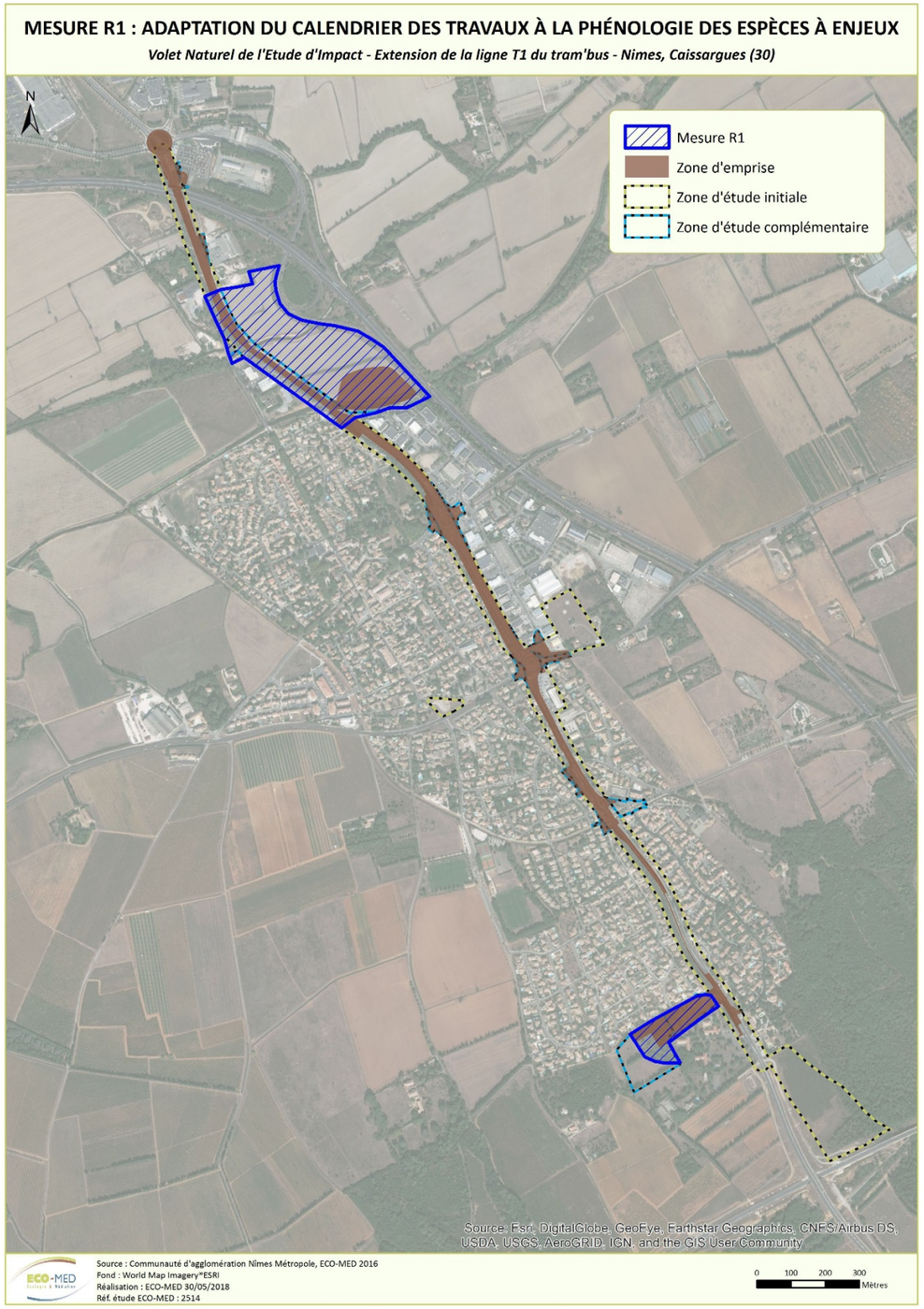


Figure 225 : Localisation de la mesure d'adaptation du calendrier des travaux

RED 06 – Limitation de la production de particules sur le chantier

Objectif :

L'objectif est de limiter la production de particules sur le chantier.

Description :

Cette mesure englobe toute une série de dispositions :

- Vitesse de circulation des véhicules limitée à 20 km/h ;
- Arrosage des pistes par temps sec ;
- Mise en place de laveurs de roues en sortie de site ;
- Stockage de matériaux pulvérulents nécessaires au chantier (ciments, plâtre, chaux…) confiné dans des contenants fermés (sacs, récipients temporaires)
- Transvasement et transport des matériaux pulvérulents selon des modes opératoires limitant les envols,
- Entretien régulier des voiries.

Ces différents moyens préventifs vis-à-vis des poussières seront mis en place dès le démarrage du chantier.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Année N (tout au long du chantier)

Thèmes environnementaux concernés :

Air

RED 07 - Limitation des émissions de gaz de combustion des moteurs thermiques

Objectif :

L'objectif est de limiter des émissions de gaz de combustion des moteurs thermiques.

Description :

Les dispositions prises dans ce cadre portent sur l'utilisation de véhicules de chantier répondant aux normes imposées par la réglementation en vigueur, mais également sur l'entretien régulier des véhicules et la réalisation de contrôles anti-pollution réglementaires.
Rappelons en outre que la réglementation européenne impose des normes de rejet exigeantes, obligeant les constructeurs à améliorer les performances des moteurs en matière de rejets atmosphériques (améliorations de la consommation de carburant, du rendement moteurs et mise en place de filtres et catalyseurs).

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Année N (tout au long du chantier)

Thèmes environnementaux concernés :

Air

RED 08 – Traitement des eaux usées de la base vie

Objectif :

L'objectif est de collecter les eaux usées générées par les travailleurs.

Description :

Les eaux usées, générées par les travailleurs, ne seront en aucun cas rejetées au milieu naturel. Des moyens de collecte-stockage seront mis en place sur la base vie pendant toute la durée du chantier, et les effluents repris régulièrement pour être traités sur un site agréé.
Les caractéristiques de la base vie seront définies par le prestataire retenu.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Année N (tout au long du chantier)

Thèmes environnementaux concernés :

Eau

RED 09 – Traitement de façon préventive la pollution par les matières en suspension MES

Objectif :

L'objectif est d'éviter une pollution par les matières en suspension des eaux superficielles.

Description :

Afin d'éviter la production et le ruissellement d'eaux chargées de matières en suspension, plusieurs mesures préventives sont prévues :

- Mise en œuvre autant que possible des travaux « lourds » de terrassement en dehors des périodes pluvieuses marquées,
- Arrosage des aires et des pistes de chantier en cas de besoin, et limitation de la vitesse des engins et de la circulation sur la zone de chantier.

Concernant les pollutions accidentelles, un déversement (hydrocarbures, huiles…) à partir des engins de chantier ne peut être totalement exclu même s'il reste assez peu probable. Afin de prévenir les risques de pollution accidentelle, des mesures sont détaillées ci-après (RED 11).
Aucune circulation des engins dans le lit du cours d'eau ne sera autorisée.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Année N (tout au long du chantier)

Thèmes environnementaux concernés :

Eau et faune aquatique

RED 10 – Traitement des opérations de manutention et de stockage des produits

Objectif :

L'objectif est d'éviter une pollution des eaux superficielles et des eaux souterraines.

Description :

Le chantier sera placé sous la responsabilité du maître d'œuvre qui veillera au respect de ces dispositions et d'une manière générale à la bonne tenue du chantier (gestion des déchets, condition de stockage des produits potentiellement dangereux…). Le maître d'œuvre et le coordinateur en matière de sécurité et de santé (SPS) veilleront à la stricte application des mesures. Ils seront appuyés dans cette tâche par le coordinateur environnement. Il s'agit en particulier des mesures suivantes :

- Etanchéification des aires d'entreposage de matériaux, de ravitaillement, de lavage et d'entretien des engins,

- Maintenance préventive du matériel et des engins (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) et contrôle de leur conformité vis-à-vis des normes en vigueur,
- Interdiction de tout entretien ou réparation mécanique en dehors des aires dédiées,
- Stockage du carburant, et de tout produit dangereux, confinement et maintenance du matériel sur des aires aménagées à cet effet (rétention réglementaire ou cuve à double peau, surface imperméabilisée, déshuileur en sortie),
- Aire dédiée à la gestion adaptée et sélective des déchets.

Les installations de chantier comprenant notamment les différents aménagements évoqués ci-dessus seront placées à l'écart des zones sensibles (proximité de fossé, des cours d'eau…). En outre, dans la mesure du possible et afin d'éviter les actes malveillants, il sera organisé un gardiennage du parc d'engins et des stockages éventuels de carburants et de lubrifiants.
Enfin, il sera délivré une information spécifique au personnel de chantier, voire une formation au besoin, sur les mesures à mettre en œuvre (protection des habitats-faune - flore, gestion des déchets, gestion des eaux pluviales et sanitaires, gestion d'une pollution accidentelle…).
Il est rappelé qu'aucune circulation des engins dans le lit des cours d'eau ne sera autorisée.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Année N (tout au long du chantier)

Thèmes environnementaux concernés :

Eau et faune aquatique

RED 11 – Traitement des déversements accidentels pendant la phase de travaux

Objectif :

L'objectif est de gérer une pollution accidentelle (déversements vers les eaux superficielles et souterraines) lors de la phase de travaux.

Description :

En cas de pollution accidentelle, sous les directives du maître d'œuvre, l'entreprise responsable mettra en œuvre les moyens adéquats pour circonscrire rapidement la pollution générée. Les mesures suivantes pourront être mises en œuvre et les modalités seront alors précisées par le maître d'œuvre assisté du coordonnateur SPS et Environnement :

- Fourniture de kit antipollution,
- Epandage de produits absorbants (sable) et/ou emploi de kits anti-pollution,
- Raclage du sol souillé et évacuation vers des sites de traitement agréés,
- Mise en place de barrages flottants,…



Figure 226 : Exemple de boudins dédiés à l'absorption des hydrocarbures
J. BAILLEAU, ECO-MED

Tout incident devra être signalé au responsable du chantier qui mettra en œuvre tous les moyens disponibles pour limiter l'extension de l'éventuelle pollution ; les terrains contaminés seront immédiatement enlevés puis évacués vers un centre de traitement ou de stockage adapté ; il préviendra, si besoin est, les services d'intervention spécialisés.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Année N (tout au long du chantier)

Thèmes environnementaux concernés :

Eau et faune aquatique

RED 12 – Surveillance du risque inondation

Objectif :

L'objectif est d'anticiper une crue importante qui inonderait la zone de travaux.

Description :

Le Maître d'Ouvrage et l'entreprise qui aura en charge l'exécution des travaux s'engageront à effectuer un suivi permanent durant la phase chantier.

Les travaux se dérouleront sous la responsabilité du maître d'ouvrage et de son maître d'œuvre, sous autorité de la Police de l'Eau (DDTM).

L'entrepreneur tiendra une veille météorologique et de crue durant la période d'intervention.

En cas d'annonce de crue, l'Entrepreneur devra prendre toutes les mesures nécessaires pour protéger le chantier, évacuer les différents engins (camions) et assurer la stabilité des parties d'ouvrages exécutées. En cas de problème sur le chantier, l'Entrepreneur devra être prêt à répondre à tout moment (week-end et jours fériés compris) aux demandes d'intervention du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Année N (tout au long du chantier)

Thèmes environnementaux concernés :

Eau

RED 13 : Limitation et adaptation de l'éclairage – évitement de l'effarouchement de certaines espèces de chauves-souris

Objectif :

L'objectif est de limiter et d'adapter l'éclairage, afin d'éviter de concentrer les insectes dans les zones éclairées (risque de diminuer localement la disponibilité alimentaire pour les espèces de chiroptères lucifuges) et d'éviter d'attirer les espèces de chiroptères non lucifuges (risque de collision avec les véhicules).

Description :

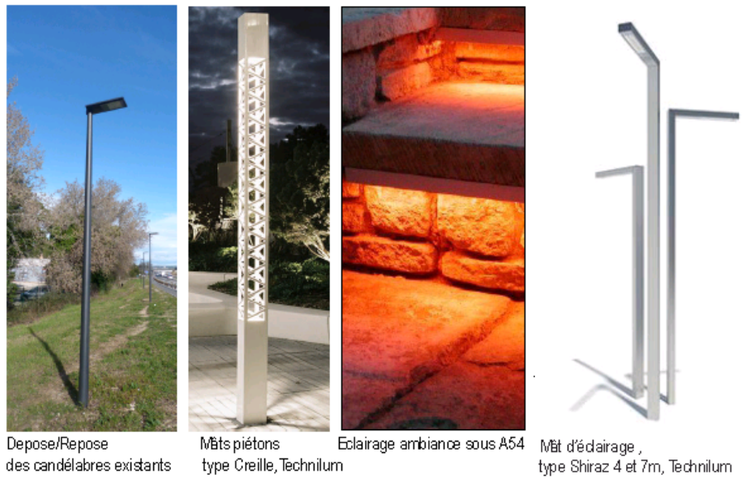
L'installation d'éclairages est prévue tout le long de la voie de bus, sur les parcs relais (P+R) et au niveau des abribus. Le Maître d'Ouvrage porte donc une attention particulière sur ce point important.

L'avant-projet présente le descriptif des éclairages envisagés tel que :

Au niveau du parc relais (P+R)au Sud : Le stationnement est éclairé de mâts à double crosse de hauteur 6m, le cheminement piéton est agrémenté de mâts type creille de faible hauteur et posés aléatoirement afin de produire une ambiance conviviale et à échelle d'homme. Les pergolas seront équipées d'éclairage spécifique.

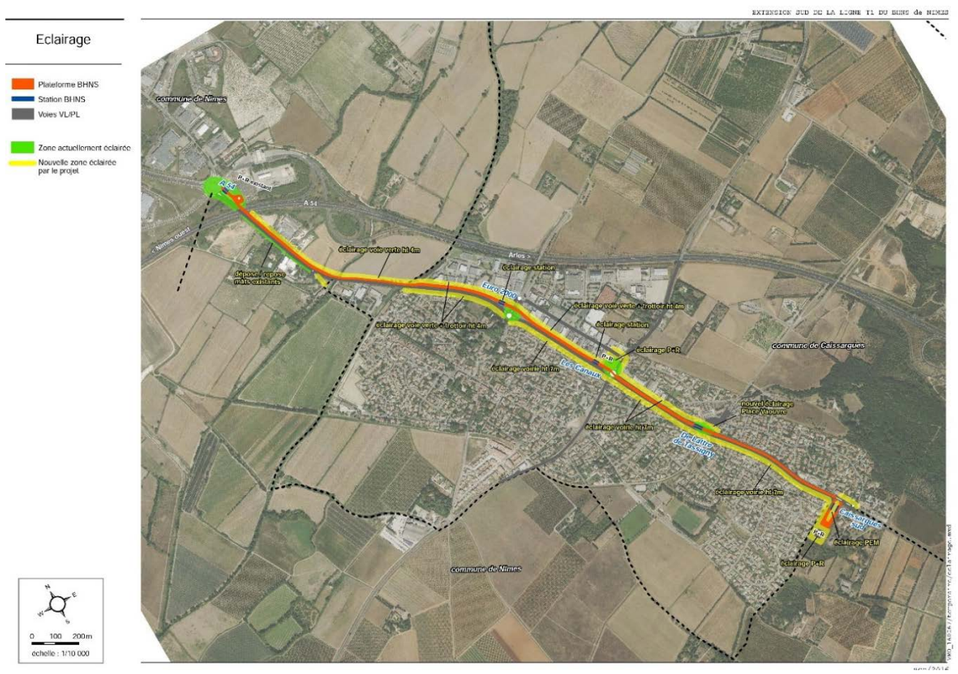
Les modèles ciblés sont : Mâts, type colonne Creille, Technilum, hauteur 4m ; Mâts, type Shiraz, Technilum ; Mats piétons, hauteur 4m ; Mâts chaussée, hauteur 7m ; Mâts double crosse, hauteur 6m ; Mâts avec feux arrière, hauteur 6m ; Mâts piétons en bouquet, hauteur variable (6 / 5.5 /4.5 / 3.5m). Pour des raisons de diffusion multidirectionnelle de la lumière, le type d'éclairage proposé « Mâts piétons type Creille Technilum » (cf. photo ci-dessous) n'est absolument pas jugé adapté vis-à-vis du cortège chiroptérologique local.

La possibilité d'éclairer sous le pont de l'A54 tout au nord de la zone d'étude est délicate au vu du potentiel usage des fentes du pont comme gîte pour les chiroptères. Le type de luminosité les rendrait en effet beaucoup moins attractives pour la plupart des espèces. Ainsi, un éclairage doux et à la couleur orangée proche du sol a été défini pour éviter ce désagrément.



Source : SCE

Figure 227 : Illustration des différents types d'éclairages envisagés



Source : SCE

Figure 228 : Localisation des futures zones d'éclairages (en jaune) et des éclairages existants (en vert)

La plupart des chauves-souris sont lucifuges, particulièrement les rhinolophes et les murins. Les insectes (micro-lépidoptères majoritairement, source principale d'alimentation des chiroptères) attirés par les lumières s'y concentrent, ce qui provoque localement une perte de disponibilité alimentaire pour les espèces lucifuges (espèces généralement les plus rares et les plus sensibles), dont les zones éclairées constituent donc des barrières inaccessibles. En effet, malgré la présence de corridors, une zone éclairée sera délaissée par ces espèces (phénomène de barrière). Cette pollution lumineuse perturbe les déplacements des espèces sensibles et peut conduire à l'abandon de zones de chasse des espèces concernées.

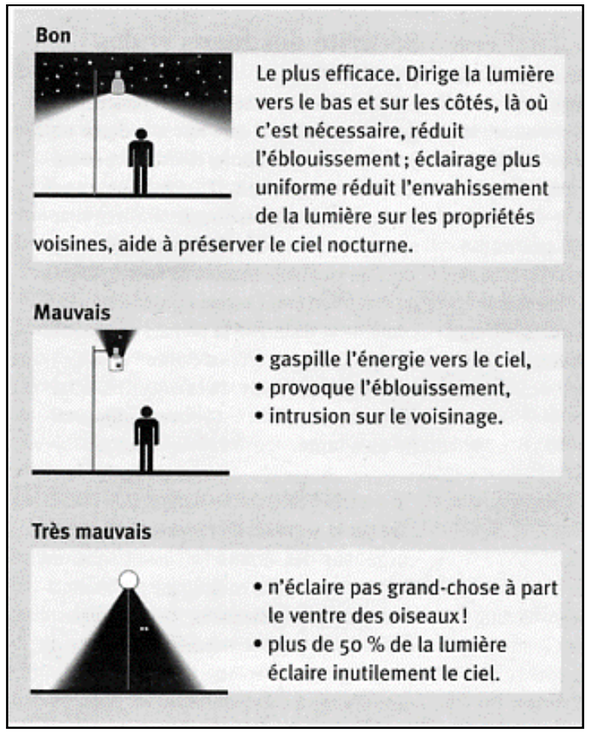
En outre, l'éclairage attirant les insectes, les espèces non lucifuges telles que les pipistrelles et les sérotines seront à leur tour attirées lors de leur activité de chasse. Le risque pour ces espèces de se faire alors percuter par les véhicules en sera amplifié et la répartition des ressources alimentaires sera spatialement hétérogène et inégale entre les espèces.

Aussi, Nîmes Métropole s'engage à ce que tout éclairage de type halogènes, sources puissantes et dont la nuisance sur l'entomofaune et donc sur les chiroptères lucifuges est plus accentuée, soit proscrit.

Outre l'usage prévu de sondes crépusculaires centralisées commandant l'éclairage des stations de bus en fonction des heures de lever et coucher du soleil, d'autres conditions suivantes d'éclairages des voies de bus sont prises en compte par le Maître d'Ouvrage :

- Minuteur ou système de déclenchement automatique (système plus écologique mais aussi plus économe et dissuasif (sécurité)) ;
- Eclairage au sodium à basse pression ;
- Si les leds sont envisagées, attention à la puissance et la longueur d'onde (certaines attirent fortement les insectes), la couleur orangée doit être privilégiée (590 nm) ;
- Orientation des réflecteurs vers le sol, en aucun cas vers le haut ;
- L'abat-jour doit être total ; le verre protecteur plat et non éblouissant (des exemples de matériels adaptés sont cités dans les documentations de l'association nationale pour la protection du ciel nocturne (anpcn)) ;
- Moins de 5 % de l'émission lumineuse doit se trouver au-dessus de l'horizontale (voir schémas ci-après) ;
- Distancer au maximum les lampadaires dans les secteurs peu urbanisés (nord et sud) de la zone du projet et minimiser l'ajout inutile d'éclairages, notamment en zone urbaine de Caissargues où les rues et les habitations sont déjà munies de lampadaires et autres systèmes lumineux.

Les deux cours d'eau du Vistre constituent des corridors de chasse et de transit très exploités par le cortège chiroptérologique local. L'absence totale d'éclairage n'étant pas possible d'un point de vue sécurité (notamment pour les piétons), une réflexion a été menée avec le maître d'Ouvrage et la Maîtrise d'œuvre afin d'adapter au mieux les hauteurs d'éclairage. Ainsi, l'éclairage sera adapté de façon à ne pas éclairer à une hauteur supérieure à 1m50 à 5 m des berges du Vistre. Et les dispositifs devront éviter la diffusion de lumière vers le Vistre. Au niveau de la passerelle piétonne comme du pont, un éclairage de type balisage sera adopté.



Source : SCE

Figure 229 : Représentation des différentes manières d'éclairer.

L'application durable de cette mesure garantira un moindre dérangement des espèces de chiroptères lucifuges. Elle sera également favorable à l'ensemble de la faune du secteur. En effet, la pollution lumineuse entraine une modification du rythme circadéen de la faune (entomofaune, avifaune, mammifères). De plus, la limitation d'éclairage au niveau de la route permettra de réduire le risque de collision des chiroptères venant chasser au niveau des lampadaires, attiré par la source d'insectes.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	862 000 €HT	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Année N, au cours des travaux

Thèmes environnementaux concernés :

Milieu naturel

RED 14 : Renforcement des corridors de transit principaux

Objectif :

L'objectif est de conforter le transit déjà existant du cortège chiroptérologique local le long du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine.

Description :

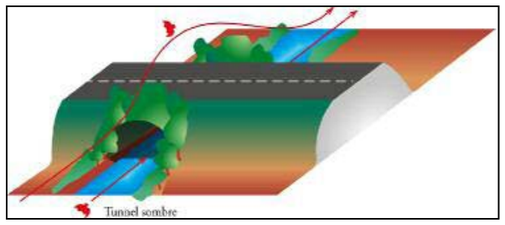
La mise en place d'une « rampe » pour les chiroptères le long des deux bras du Vistre (Vieux Vistre et Vistre de la Fontaine), est composée d'arbres de haut jet, idéalement plus hauts que la hauteur d'un bus et respectera les préconisations suivantes :

Les arbres à intégrer devront être des essences autochtones et adaptées au milieu riverain : arbres en haut de berge (Frênes, Ormes) et arbustes en milieu de berge (Laurier- tin, Cornouiller sanguin, Eglantier, Aubépine, Troène commun, Sureau noir), et boutures de saules à proximité du cours d'eau (*Salix Alba*, *Salix purpurea*) ;

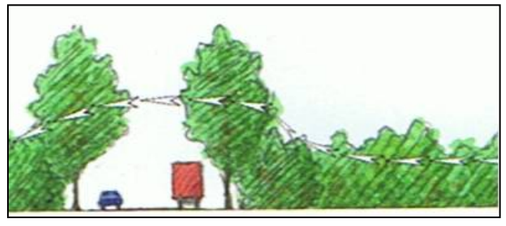
Les houppiers devront être les plus proches possibles de part et d'autre du pont, et le maintien d'un passage sous les deux ponts (débroussaillage si encombrement) doit être conservé ;

L'éclairage ne sera pas dirigé vers les cours d'eau afin d'optimiser le passage des chiroptères ;

Aux abords de la chaussée, une haie dense d'une hauteur minimale de 2,50 mètres et composée d'essences locales viendra compléter l'alignement d'arbres, permettant ainsi de diriger les chauves-souris vers le haut du houppier et de traverser au-dessus de la hauteur maximum des véhicules (bus, poids lourds).



Exemples d'aménagement sécurisé pour le franchissement d'une route (passage par le haut et passage inférieur)
source : SETRA, 2008



Exemple de rampe constituée par des arbres de haut jet pour le passage des chauves-souris
source : LIMPENS et al., 2005

Figure 230 : Exemples de rampes

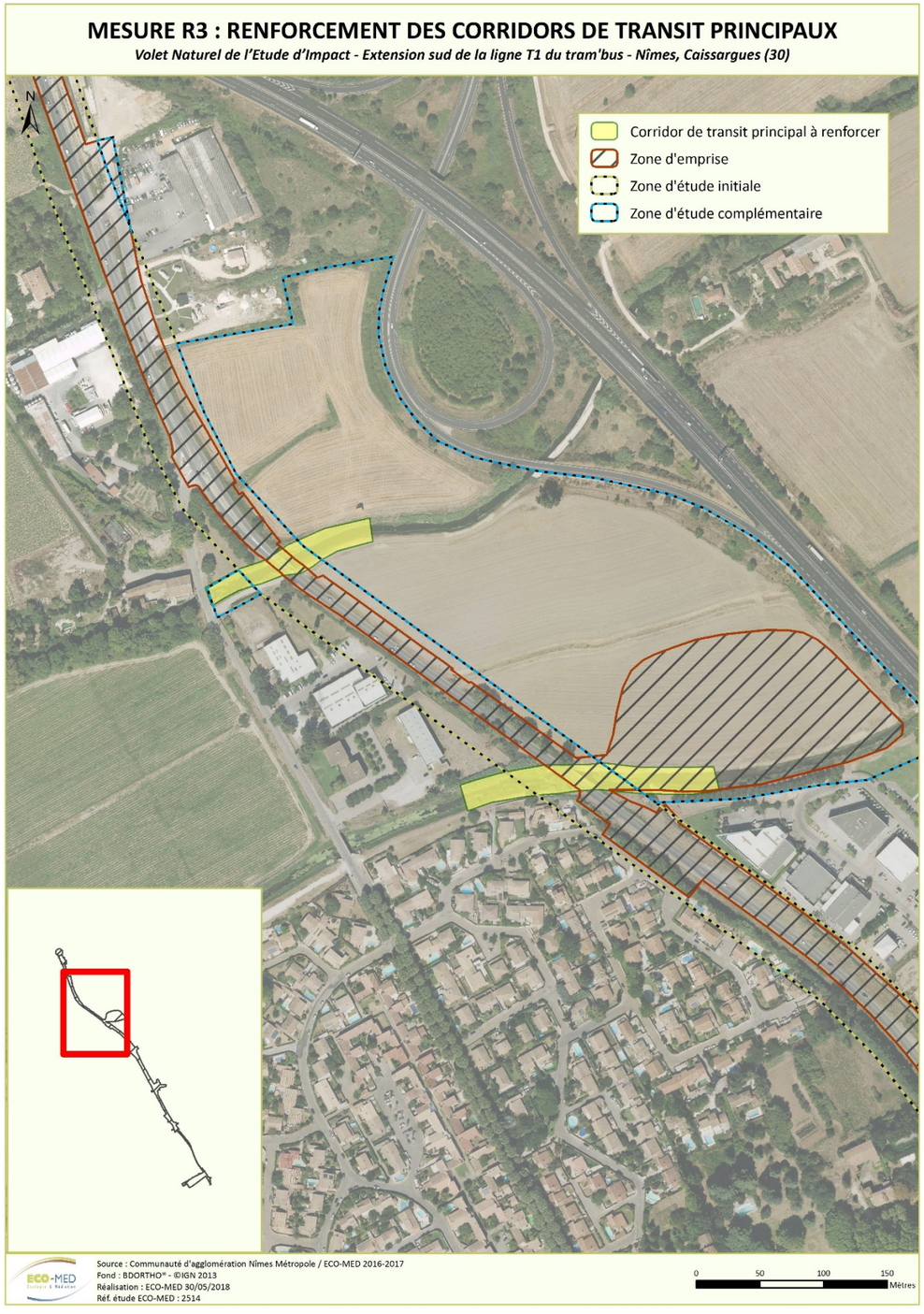


Figure 231 : Localisation des renforcements de corridors de transit principaux

Cette mesure s'intègre également à l'objectif du SRCE de « la remise en bon état du Vistre » en corrigeant partiellement la césure créée par la route de Saint Gilles et la RD42. Par ailleurs, cette intervention pourra être couplée à la mesure d'accompagnement AC 02 visant à éradiquer les cannes de Provence présentes sur les berges de ces deux trames bleues.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	2 500 € HT	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Année N (automne)

Thèmes environnementaux concernés :

Milieu naturel

RED 15 : Plantations raisonnées d'arbres sur les parcs relais (P+R)

Objectif :

L'objectif est de planter des arbres sur les parcs relais (P+R) pour la faune volante.

Description :

Le Maître d'Ouvrage a également prévu de planter des arbres sur les parcs relais (P+R). Afin que ces plantations soient les plus efficaces possibles pour la faune volante, les précautions suivantes seront prises :

Les arbres seront disposés sous forme d'une trame linéaire, connectée à une lisière ou un alignement existant à côté pour qu'elle puisse être exploitée au-delà de la distance prévue sur le parc relais (P+R) ;

Les éclairages proches de cette trame seront évités pour qu'elle soit également efficace pour les espèces lucifuges ;

La trame ne sera pas être orientée en direction de la chaussée, au contraire, elle devra permettre un guidage des chauves-souris vers des habitats naturels ;

Les essences préconisées sont des feuillus, autochtones, identiques aux lisières ou alignements existant aux abords (chênes, peuplier, micocouliers, saule, etc.).

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Année N (automne)

Thèmes environnementaux concernés :

Milieu naturel

RED 16 : Adaptation des clôtures des parcs relais (P+R)

Objectif :

L'objectif est d'adapter les clôtures des parcs relais (P+R) à la petite faune.

Description :

A l'heure actuelle, la volonté de Nîmes Métropole est de ne pas fermer les parcs relais (P+R). Dans le cas où la mise en œuvre d'une clôture soit néanmoins requise (riverains, mairie, etc.), à plus ou moins long terme, le Maître d'Ouvrage prévoira des aménagements prenant en compte la petite faune (adaptation du maillage, non utilisation de poteaux creux…).

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier ou en phase d'exploitation	Maître d'œuvre et entreprises travaux	-

Thèmes environnementaux concernés :

Milieu naturel

RED 17 - Reprise des ouvrages d'assainissement au droit du projet d'extension

Objectif :

L'objectif est de collecter l'ensemble des eaux de ruissellement du projet et de reprendre les ouvrages d'assainissement pluviaux afin de dimensionner le réseau pour une pluie de période de retour au moins égale à 40 ans.

Description

Les règles applicables sur la commune de Nîmes découlent particulièrement des préconisations de la DDTM du Gard, des dispositions générales du PLU, à savoir que toute surface imperméabilisée doit être compensée par de la rétention dimensionnée pour 100 l/m² imperméabilisé.

Les prescriptions du service pluvial de la ville de Nîmes en matière de dimensionnement et l'application du PLU, conduisent à retenir un débit de rejet dans le milieu naturel après ouvrages de rétention de 7l/s/ha imperméabilisé.

Le réseau pluvial doit être dimensionné pour une pluie de période de retour au moins égale à 40 ans.

Il est à noter que le réseau en l'état actuel n'est pas dimensionné pour faire transiter le débit d'une pluie de période de retour au moins égale à 40 ans Il est dimensionné pour une période de retour inférieure à 40 ans.

Les réseaux ont été dimensionnés pour évacuer une pluie type 2005 dont la période de retour est comprise entre 30 et 40 ans.

L'exploitation du modèle hydraulique a permis de définir les débits de pointe d'objectif à évacuer au droit de la route de Saint Gilles et de la RD42.

Le projet intègre au maximum des ouvrages de collecte à ciel ouvert, il n'est toutefois pas généralement possible de collecter les eaux pluviales dans les fossés d'assainissement eu égard à l'emprise limitée disponible.

Voir figure « Typologie des ouvrages de collecte des eaux pluviales au droit du projet d'extension » au chapitre 4.3.5.5.

La proximité de la nappe implique de prévoir un **réseau de collecte étanche**.

S'il est préférable de maintenir des fossés permettant une collecte et une évacuation non enterrées des eaux pluviales, sur la zone EURO 2000, le fossé béton sera remplacé par un ouvrage cadre. Dans les sections urbaines (après le giratoire de la RD135), il n'y a plus de fossés maintenus (cadre à l'Est et buse béton sur l'Est).

Entre le Mirman et le parc relais (P+R) Sud, le fossé Est est maintenu, busé dans ses derniers mètres (DN600) et au Sud (DN500). Le fossé Ouest est remplacé partiellement par une buse béton (DN600 sur sa partie aval, DN500 sur sa partie amont).

Des grilles de collecte ont été réparties suivant le principe évoqué par la DEA dans sa note « Avis Pluvial – Version B » reçu le 18/01/2017. Il a été retenu un ratio de 300 m²/grille. Les nœuds de calcul du modèle hydraulique permettant de traduire les conditions de collecte et d'évacuation via les réseaux pluviaux ont une densité de 1 point tous les 40 m. Leurs implantations sont compatibles avec la densité d'implantation des grilles de collecte

Les figures des pages suivantes établissent les dimensions retenues pour le réseau pluvial. Pour plus de lisibilité, 4 séquences sont présentées pour une évacuation gravitaire des eaux pluviales du Sud vers le Nord.

Pour chacune des figures, il a été explicité les dimensions des principales branches du projet de réseau de collecte.

L'évolution des débits de pointe collectés pour un épisode de pluie de période de retour 100 ans est également présentée lorsque celle-ci est significative. Cette évolution sensiblement à la hausse participe à diminuer les hauteurs de submersion au sein des quartiers Est pour les pluies intenses fréquentes à rares.

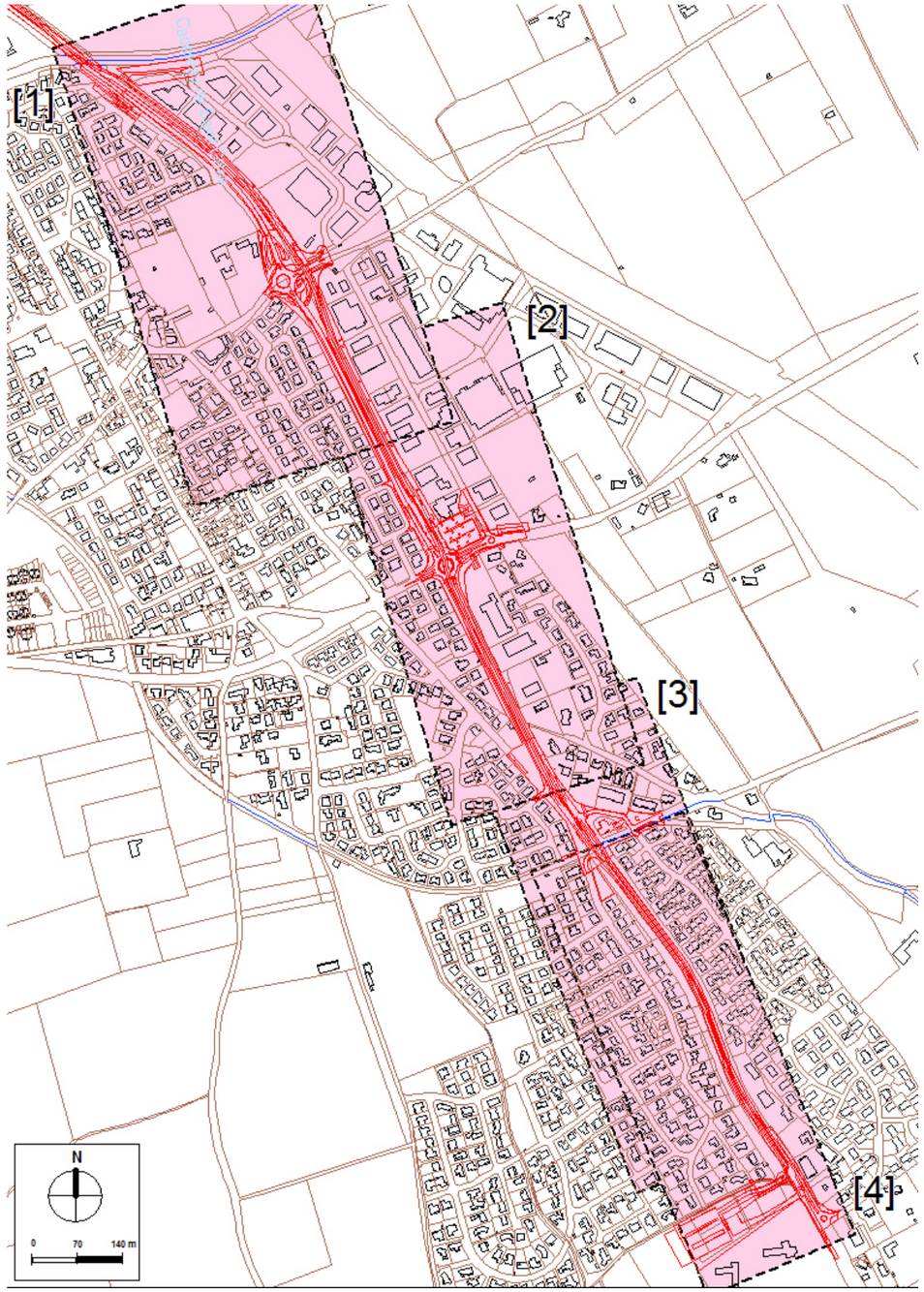


Figure 232 : Localisation des séquences retenues pour la présentation des caractéristiques du réseau pluvial.

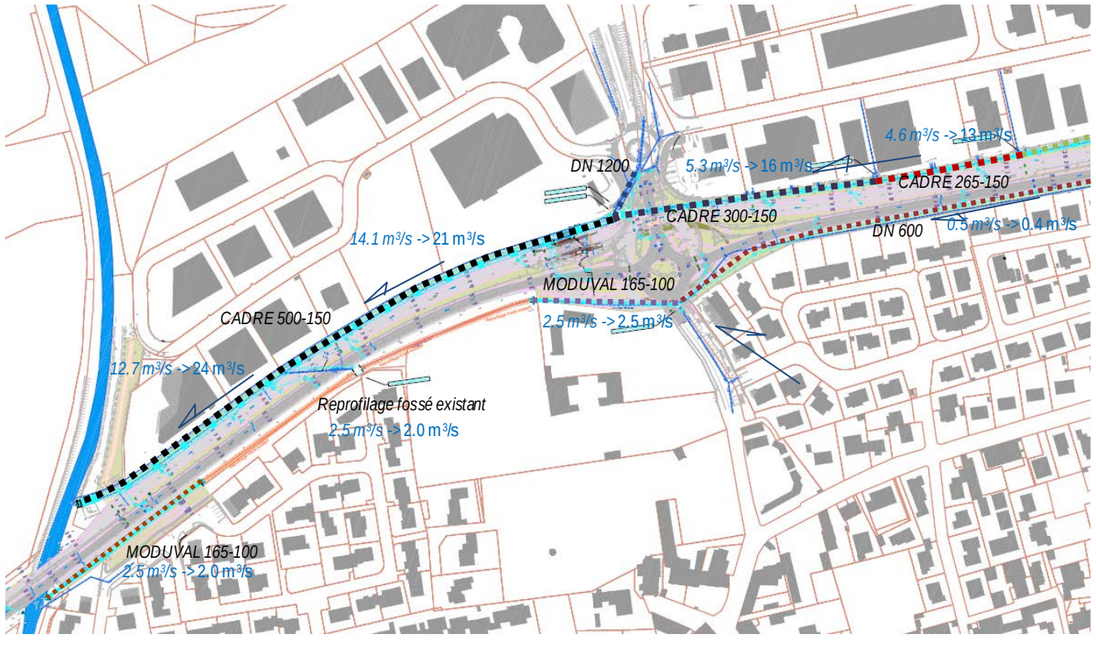
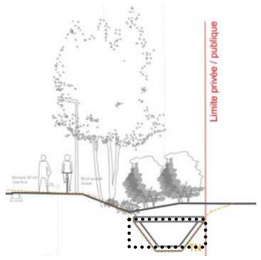


Figure 233 : Réseau pluvial projeté avant rejet dans le Vieux Vistre avec indication des dimensions des ouvrages de collecte projetés et établissement de l'évolution des débits de pointe évacués – [séquence 1]



Dans le cadre de l'amélioration du contexte urbain et paysager, il est prévu de recouvrir l'ouvrage cadre (au niveau de la zone EURO 2000) longeant la route de Saint Gilles et la RD42 (drainant un bassin versant de 45 ha) et permettant d'évacuer les débits ruisselés jusqu'au Vieux Vistre. Il est conservé dans sa fonction, et recouvert de terre végétale pour permettre la plantation d'arbustes et ainsi apporter de l'ombre tout le long du cheminement.

En parallèle du réseau de collecte désormais enterré, une bande enherbée légèrement décaissée favorise la décantation des eaux pluviales et ainsi diminue la pollution des eaux rejetées au Vieux Vistre (cf. mesure de réduction RED 21 traitement de la pollution chronique sur la route de Saint Gilles et la RD42).

Ce futur dalot aura une pente comparable au fossé bétonné existant à savoir une pente de 0.3 %.

Il est à noter qu'en plus de l'ouvrage cadre, une mesure de compensation (COMP 04) permettra de favoriser le ressuyage de la zone d'activités située à l'Est de :

- Poser un collecteur équivalent à un cadre de 1 m de large sur 1.5 m de haut permettant d'évacuer les eaux vers le réseau pluvial (cadre 4.5 m x 1.5 m),
- Créer un fossé de 3 m de large sur 1.2 de haut rejoignant l'ouvrage cadre sous la route de Saint Gilles via un cadre équipé d'un clapet anti-retour.

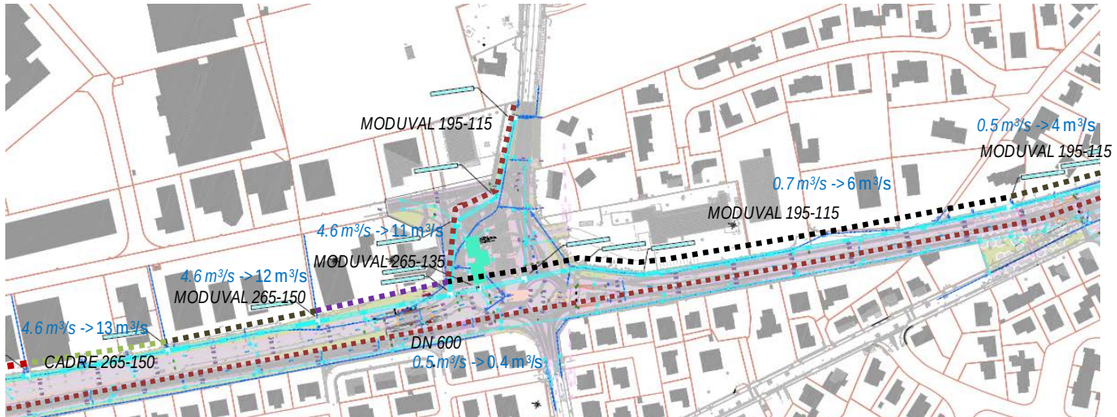


Figure 234 : Réseau pluvial projeté avant rejet dans le Vieux Vistre avec indication des dimensions des ouvrages de collecte projetés et établissement de l'évolution des débits de pointe évacués – [séquence 2]

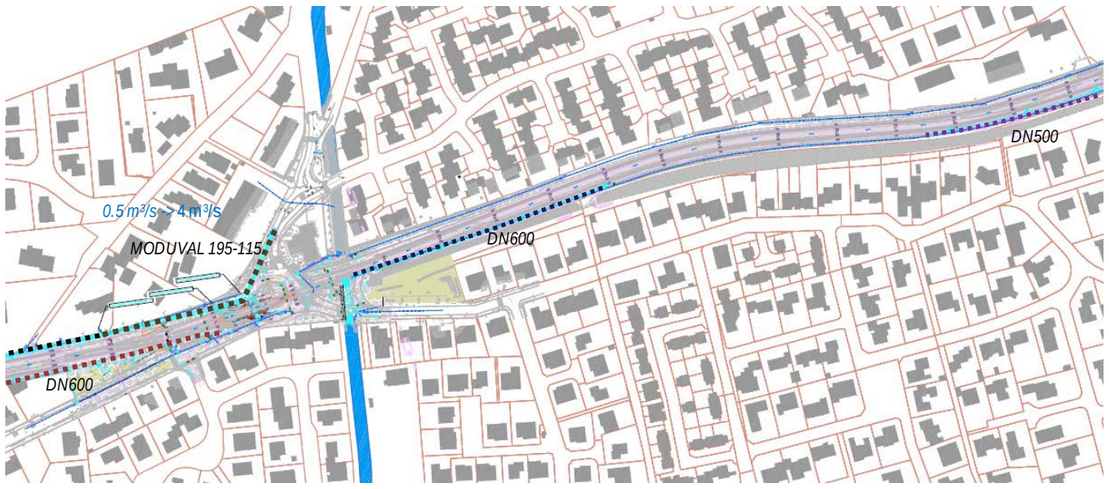


Figure 235 : Réseau pluvial projeté avant rejet dans le Vieux Vistre avec indication des dimensions des ouvrages de collecte projetés et établissement de l'évolution des débits de pointe évacués – [séquence 3]

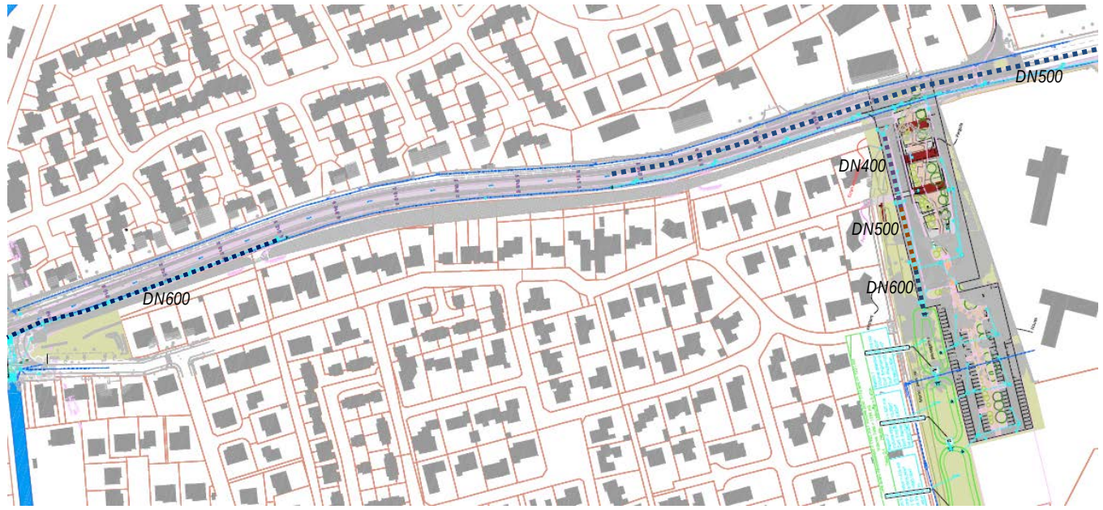


Figure** 236 **: Réseau pluvial projeté avant rejet dans le Vieux Vistre avec indication des dimensions des ouvrages de collecte projetés et établissement de l'évolution des débits de pointe évacués – [séquence 4]

Les débits évacués par le réseau pluvial attenant à la Route de Saint Gilles et à la RD42 réaménagées sont augmentés du fait de la restructuration du réseau amenant à des dimensions de collecteurs plus larges que celles de l'existant. Cette restructuration permet **d'évacuer par le réseau plus de débit** et **donc limite l'inondation des quartiers environnants** et **favorise le ressuyage**.

Pour des crues exceptionnelles les débits de pointe sont augmentés sensiblement (+12 m³/s pour T=100 ans, + 6 m³/s pour événement type 1988) sans pour autant que les débits de pointe de crue du Vistre soient affectés (pas de concomitance des pointes).

Les pentes des collecteurs sont faibles aussi les vitesses au sein des collecteurs créés restent modérées (au maximum 3.5 m/s). Pour mémoire, les fossés ont été remplacés par des collecteurs enterrés pour permettre d'élargir la voie et permettre l'insertion du projet d'extension Sud de la ligne T1. Cette initiative permet également de rendre étanche le réseau de collecte des eaux pluviales comme demandé par le syndicat du Vistrenque.

La vitesse maximale calculée au sein du fossé bétonné drainant les eaux pluviales de la Route de Saint Gilles et de la zone Euro 2000 jusqu'au Vistre atteint 2.8 m/s. La vitesse maximale calculée au sein de l'ouvrage cadre 4.5x1.5 m atteindra 3.5 m/s, légèrement supérieure à celle atteinte en l'état actuel. Aussi, pour prévenir une déstabilisation de la berge gauche du Vistre au niveau du débouché, le projet intégrera la remise en état de l'exutoire existant par la mise en place d'un enrochement bétonné sur la berge et le talus.

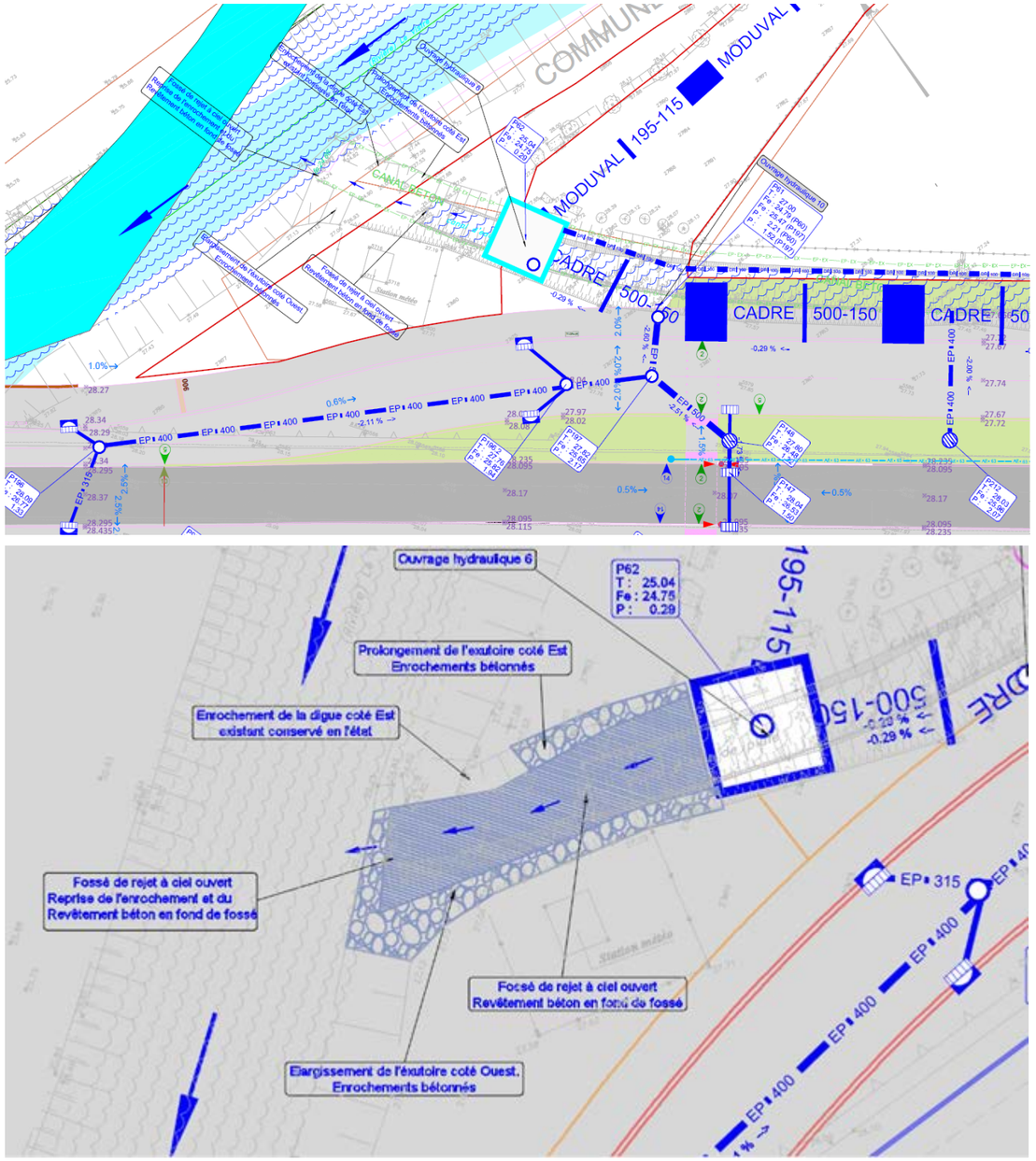
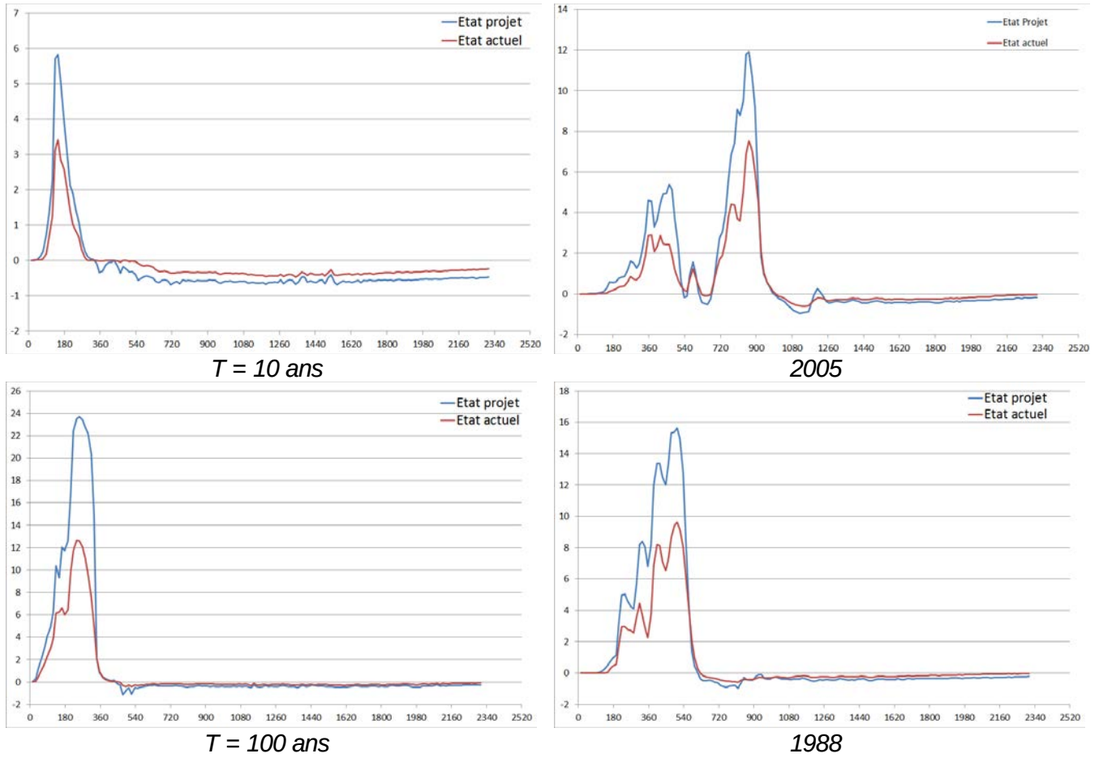


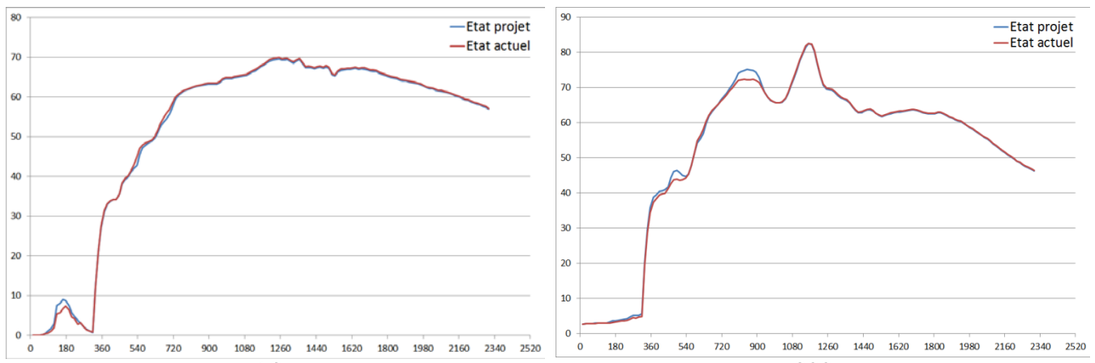
Figure 237 : Localisation du point de rejet dans le Vieux Vistre (cadre 5,0 x 1,50 m)



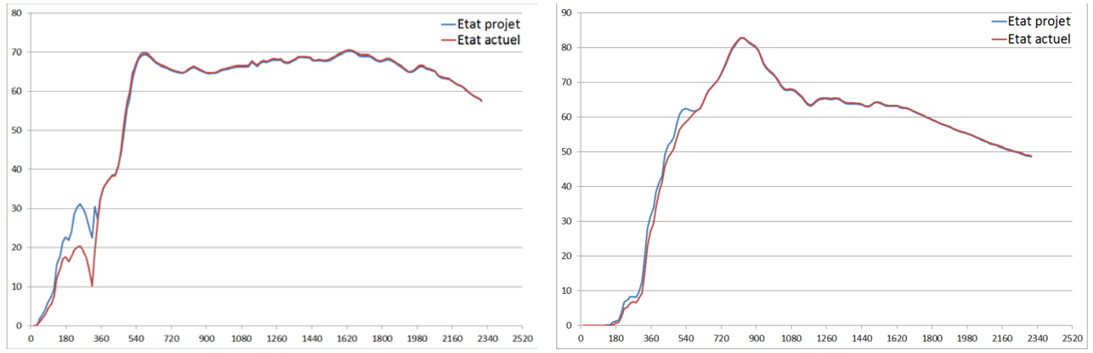
T = 10 ans *2005*

T = 100 ans *1988*

Figure 238 : Hydrogrammes (m3/s) calculés à l'aval du réseau pluvial de Caissargues se déversant dans le Vieux Vistre

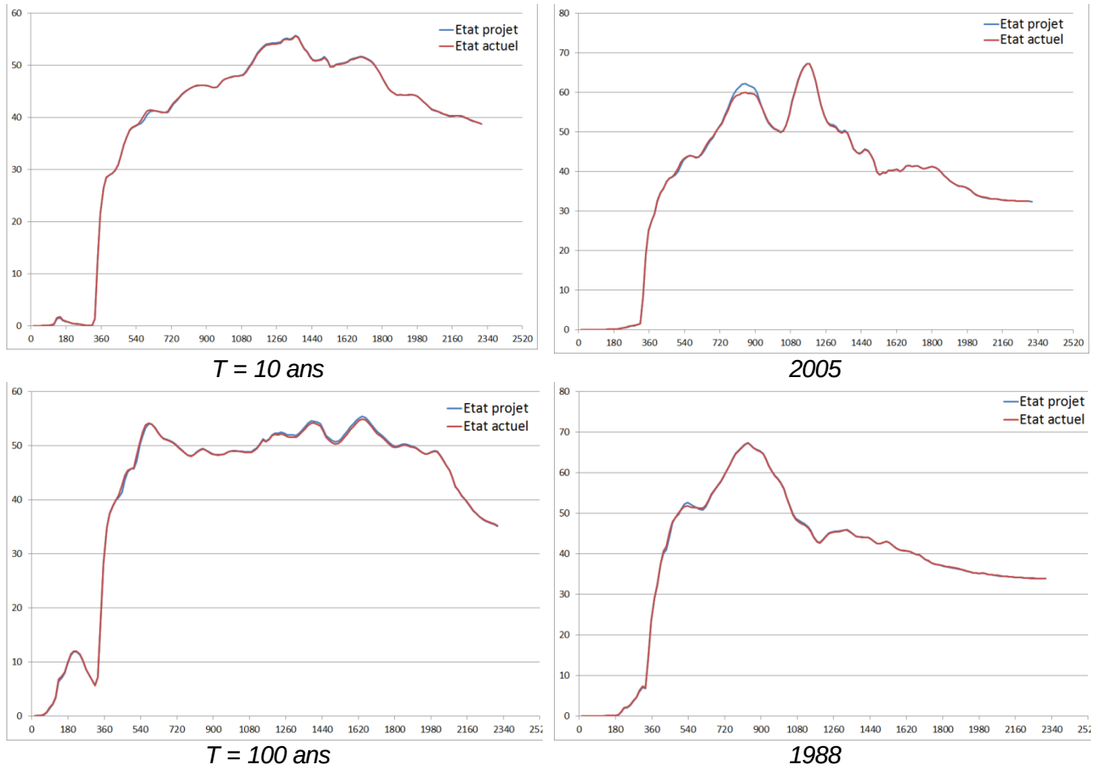


T = 10 ans *2005*



T = 100 ans *1988*

Figure 239 : Hydrogrammes (m3/s) calculés au droit du pont de franchissement du Vieux Vistre par la route de Saint Gilles et la RD42



T = 10 ans *2005*

T = 100 ans *1988*

Figure 240 : Hydrogrammes (m3/s) calculés au droit du pont de franchissement du Vistre de la Fontaine par la route de Saint Gilles et la RD42

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autres acteurs	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	4 348 000 €HT	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Suivi annuel

Thèmes environnementaux concernés :

Eau

RED 18 : Adaptation des bassins de rétention à la faune sauvage

Objectif :
L'objectif est d'adapter les bassins de rétention à la faune sauvage, en évitant les risques de noyade et les risques d'attractivité.

Description :
La mise en place de bassins de rétention est programmée au droit des deux projets de parcs relais. Les bassins de rétention au niveau du parc relais (P+R) Sud seront à ciel ouvert.

La présente mesure vise à éviter les pièges que peuvent être les bassins de rétention pour la faune sauvage (mammifères, reptiles, amphibiens, insectes, et même oiseaux...).

En effet, même si les bassins seront en eau de façon très temporaire et que leur utilisation comme site de reproduction pour les amphibiens apparaît peu probable, des animaux pourront être attirés par l'eau résiduelle du fond des bassins. Il était ainsi nécessaire qu'au moins un des côtés présente une pente peu raide et non glissante afin d'en ressortir. Le risque de mort par épuisement ou noyade est ainsi évité.

Leur positionnement est également important : une situation à plus de 20 m du bord de la route de St Gilles et de la RD42 permettra de minimiser les risques de collision (CEREMA, 2016), du fait de leur possible attractivité en termes de site de chasse (ajout d'un point d'eau).

RED 19 – Réalisation des bassins de rétention au droit des deux projets de parcs relais

Objectif

L'objectif est de traiter quantitativement les eaux de ruissellement au niveau des parcs relais.

Description

La réalisation des deux parcs relais induit une modification des conditions de ruissellement.

Ces deux opérations nécessiteront la réalisation de bassins de rétention. Ces dispositifs de rétention doivent être dimensionnés en retenant le principe de 100 l/m² imperméabilisé avec un débit de fuite inférieur à 7 l/s/ha[4].

Ces dispositions prises en matière de rétention des eaux pluviales au niveau des parcs relais (P+R) vont au-delà de la simple retranscription des 100 l/m² imperméabilisés. L'impact final du projet sur le milieu récepteur est quasi nul comme en témoigne les résultats présentés ci-après.

Les bassins de compensation de la création des parcs relais (P+R) sont créés hors zones inondable au minimum pour les pluies de période de retour 10 ans et type 2005. Le bassin du parc relais (P+R) du chemin des canaux a été prévu enterrer pour des problèmes d'emprise. Le bassin parc relais (P+R) Sud a été créé en déblai à ciel ouvert.

Il est à noter que les ouvrages de gestion des eaux pluviales sont conçus de manière à ce qu'il n'y ait pas de stagnation d'eaux pluviales sur une durée supérieure à 48 heures d'affilée pour éviter l'éclosion d'œufs de moustiques tigres.

A noter également que le bassin parc relais Sud et les fossés de collecte à ciel ouvert seront enherbés. Ceci créera les conditions favorables à la mise en place d'une biocénose qui limitera, par effet de prédation, le développement des œufs et larves de moustiques tigres.

- **Parc relais (P+R) Chemin des Canaux**

Le bassin d'orage sera réalisé sous le parc relais (P+R) pour un volume de 350 m³.

Le débit de fuite sera prévu à 2 l/s, évacué par le réseau pluvial sous la route de Saint Gilles. De la même façon, le trop plein sera évacué par le réseau pluvial connexe à la route de Saint Gilles réaménagée.

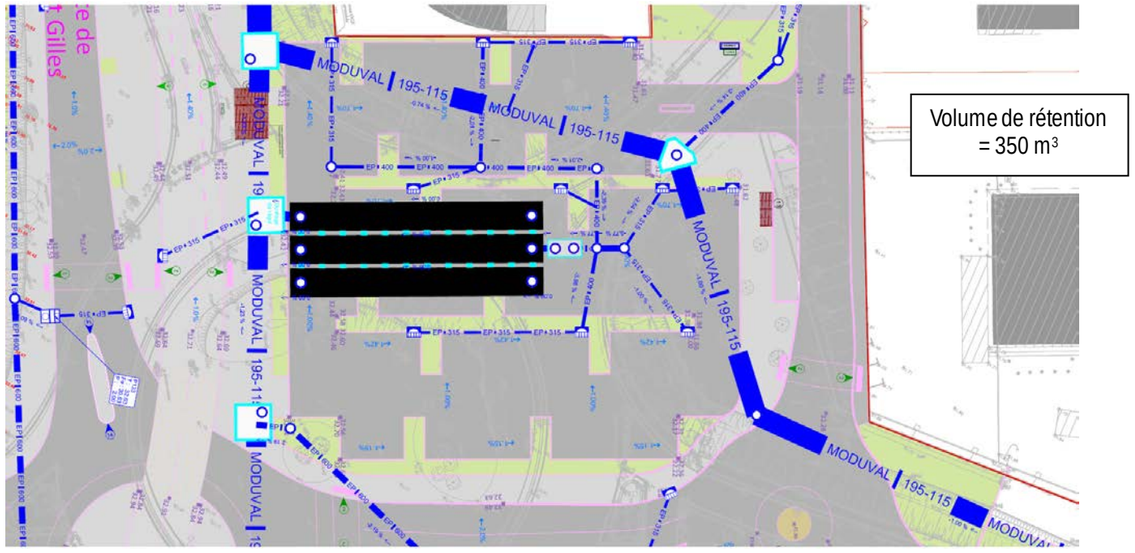


Figure 241 : Localisation du bassin permettant la rétention de 350 m³ en dessous du parc relais (P+R) Chemin des Canaux.

P+R	BV drainés en l'état actuel		BV drainés pour le projet		Volume retenu		Débit de fuite	
	Naturel	Imperméabilisé	Naturel	Imperméabilisé				
Chemin des Canaux	0.215 ha	0.133 ha	0.057 ha	0.291 ha	350 m3	(120 l/m² imp.)	2 l/s	(7.0 l/s/ha)

Figure 242 : Caractéristiques du bassin d'orage sous le parc relais (P+R) Chemin des Canaux.

[4] Les dispositifs de rétention doivent se vider en moins de 48 heures

Le volume a été calculé à partir du modèle hydraulique développé pour l'extension Sud de la ligne T1. Le bassin est vidé complètement en 48 h.

Le bassin de rétention sera hydro curable et visitable.

Pour ce bassin, il est prévu de bien positionner des regards d'inspection, des avaloirs avec grille. Un séparateur d'hydrocarbures sera placé en amont du bassin afin de traiter les huiles et les hydrocarbures, et sera dimensionné sur 20% du débit nominal. Un ouvrage de traitement (mesure de réduction RED20) sera placé en aval avec ouvrage de régulation (pour éviter l'entretien et garantir le débit de fuite), décantation (0.5m) et vanne d'obturation, ce qui permettra une gestion supplémentaire des pollutions chroniques et accidentelles.

Il est à noter ces ouvrages se trouvent dans le périmètre de protection rapprochée du champ captant de la Base aéronavale, des mesures seront prises (mesure de réduction RED23) afin de garantir l'étanchéité de ces ouvrages.



Figure 243 : Caractéristiques du bassin versant drainé jusqu'au projet de bassins parc relais (P+R) Chemin des Canaux.

Les caractéristiques du bassin versant drainé jusqu'au bassin de rétention du parc relais (P+R) Chemin des Canaux sont :

- Emprise : 0.348 ha
- Longueur hydraulique : 73 m
- Surface imperméabilisées : en l'état actuel 0.133 ha, pour l'état projet 0.291 ha
- Surfaces naturelles : en l'état actuel 0.215 ha, pour l'état projet 0.057 ha
- Pente moyenne : 3.5 %
- Tc (Kirpich) : 2 minutes.

Les figures présentées ci-après établissent l'évolution des débits ruisselés en l'état actuel, pour l'état projet sans aménagement et pour l'état projet avec aménagement pour les quatre périodes de retour de pluie.

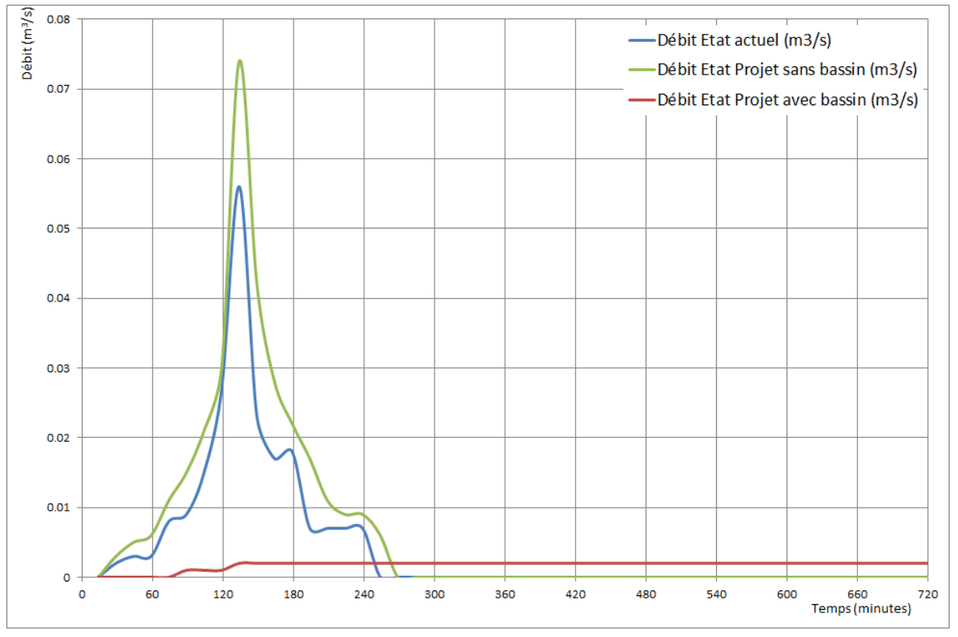


Figure 244 : Evolution des débits ruisselés en l'état actuel, pour l'état projet sans aménagement et pour l'état projet avec aménagement pour une pluie d'occurrence 10 ans – parc relais (P+R) Chemin des Canaux.

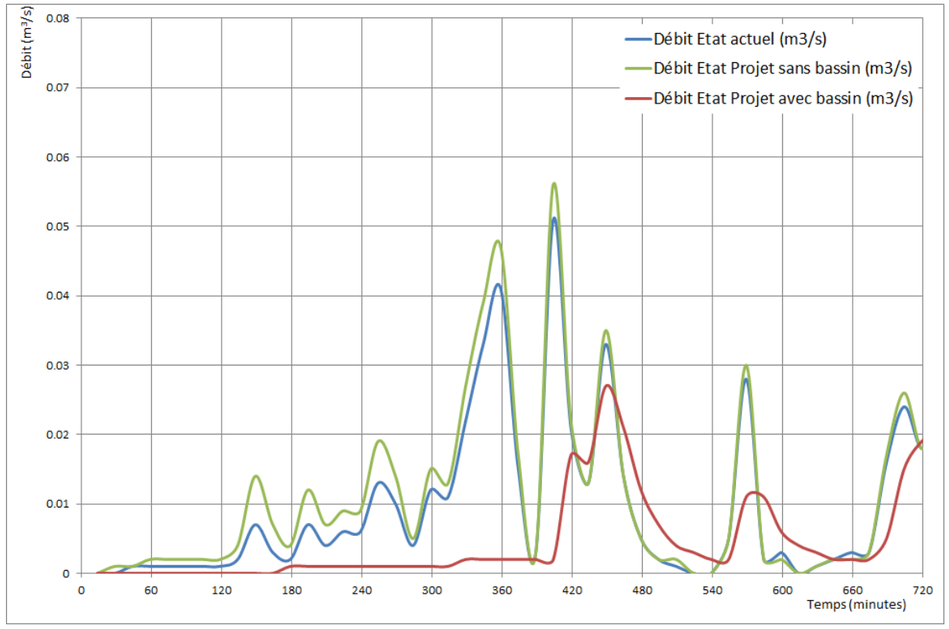


Figure 245 : Evolution des débits ruisselés en l'état actuel, pour l'état projet sans aménagement et pour l'état projet avec aménagement pour une pluie type 2005 – parc relais (P+R) Chemin des Canaux.

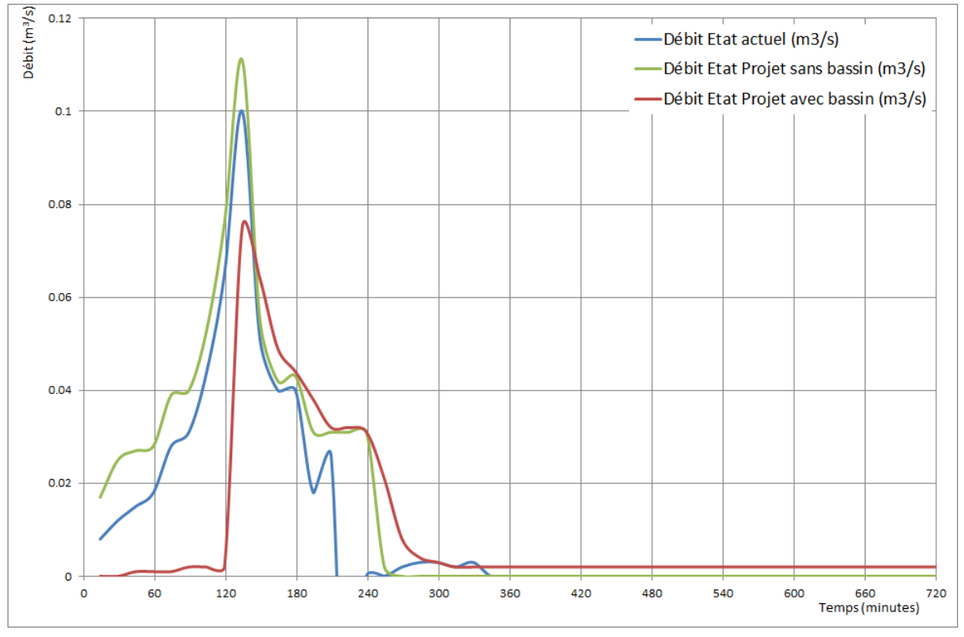


Figure 246 : Evolution des débits ruisselés en l'état actuel, pour l'état projet sans aménagement et pour l'état projet avec aménagement pour une pluie d'occurrence 100 ans – parc relais (P+R) Chemin des Canaux.

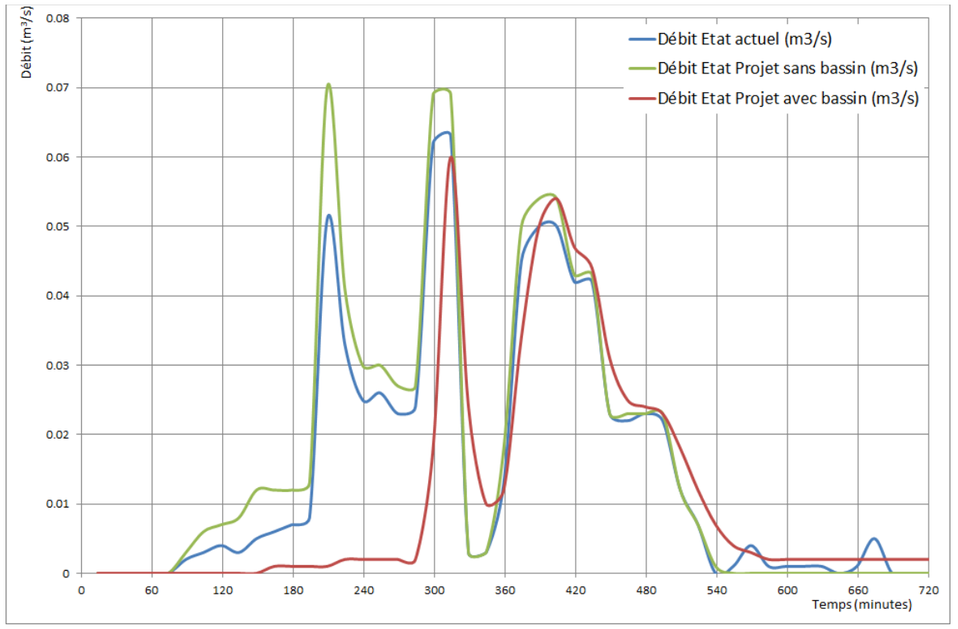


Figure 247 : Evolution des débits ruisselés en l'état actuel, pour l'état projet sans aménagement et pour l'état projet avec aménagement pour une pluie type 1998 – parc relais (P+R) Chemin des Canaux

L'analyse des hydrogrammes calculés en l'état actuel, pour l'état projet, avant et après création du bassin de rétention montre **une amélioration de la situation**.

En particuliers le débit maximal évacué en aval du bassin de rétention est inférieur au débit maximal estimé en l'état actuel.

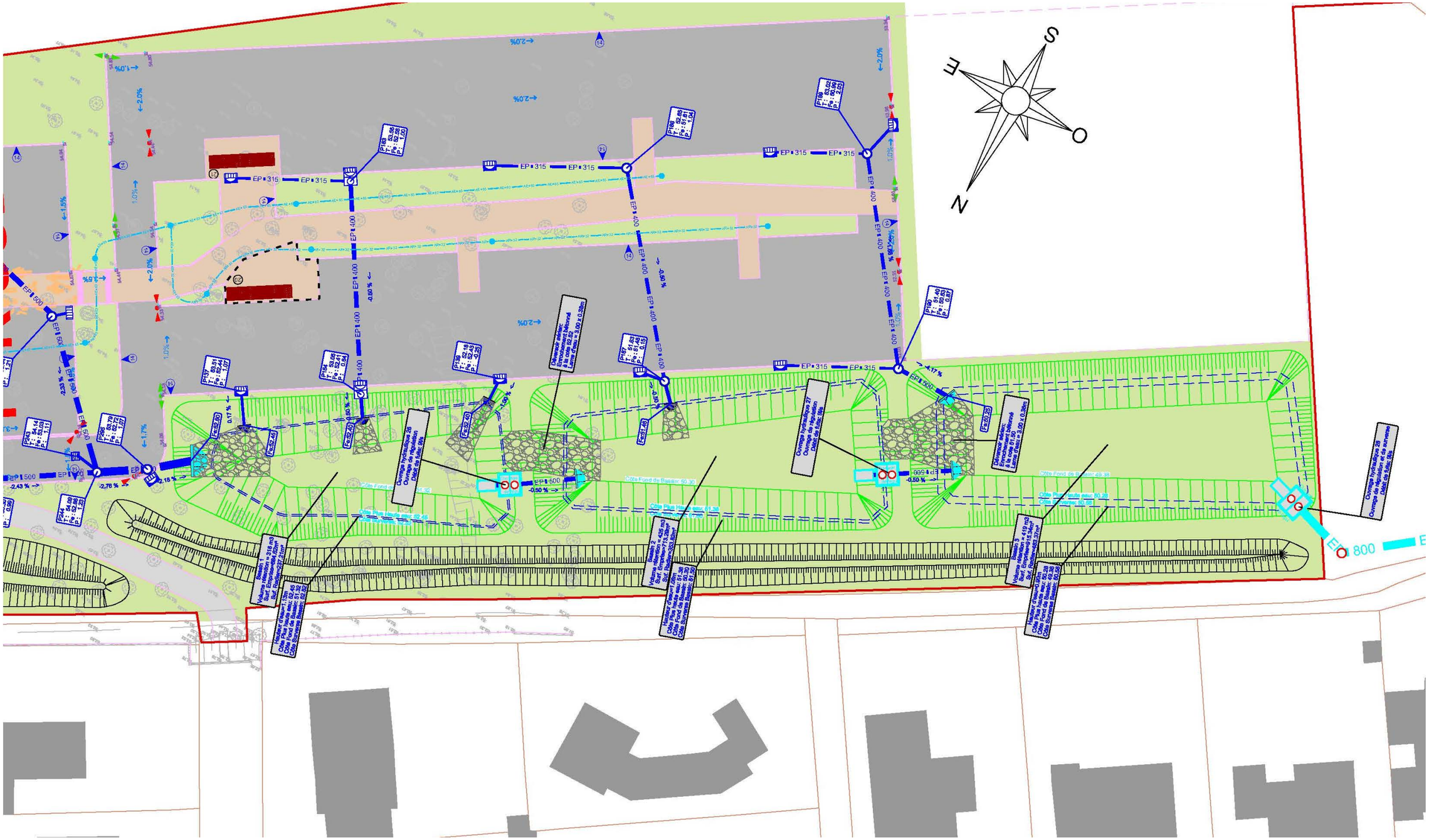
- **Parc relais (P+R) Sud**

Les bassins d'orage seront réalisés le long du parc relais (P+R) pour un volume total de 1163 m³. Le débit de fuite sera fixé à 18,9 l/s compatible avec l'exigence de 7 l/s/ha. Le débit de fuite sera évacué vers le réseau communal existant.

Le volume a été calculé à partir du modèle hydraulique développé pour l'extension Sud de la ligne T1.

Le trop plein sera évacué gravitairement de façon diffuse de façon comparable aux ruissellements générés sur le site en l'état actuel.

Les bassins paysagers seront à ciel ouvert, en cascade le long du parc relais (P+R).


S
E
O
N
EP Ø 315
EP Ø 400
EP Ø 500
EP Ø 800
-0.50 %
Côte Fond de Bassin: 50.30
Côte Plus Haute eau: 51.38
Côte Plus Haute eau: 49.28
Côte Plus Haute eau: 50.28
Côte Fond de Bassin: 49.28
Côte Fond de Bassin: 50.28
Côte Fond de Bassin: 51.30
Côte Fond de Bassin: 51.38
Côte Fond de Bassin: 52.46
Ouvrage hydraulique 26
Ouvrage de régulation
Débit de fuite: 69l/s
Ouvrage hydraulique 27
Ouvrage de régulation
Débit de fuite: 69l/s
Ouvrage hydraulique 28
Ouvrage de régulation et de surverse
Débit de fuite: 69l/s
Déversoir d'orage
Ouvrage de régulation

Voir en annexe 14 la coupe longitudinale des bassins en cascade.

Une hauteur de sécurité de 40 cm a été retenue dans le dimensionnement. Les pentes des talus des bassins ont été fixées à 3/1.

Bassin	1	2	3
Volume de rétention	419 m3	425 m3	318 m3
Emprise	915 m²	713 m²	685 m²
Surface au radier	590 m²	353 m²	237 m²
Heau	0.67 m	0.96 m	0.99 m

P+R	BV drainés en l'état naturel		BV drainés pour le projet		Volume retenu		Débit de fuite	
	Naturel	Imperméabilisé	Naturel	Imperméabilisé				
Sud	2.328 ha	0.372 ha	1.548 ha	1.152 ha	1162 m3	149 l/m² imp.	18.9 l/s	(7 l/s/ha)

Tableau 46 : Caractéristiques des bassins de rétention du parc relais (P+R) Sud.

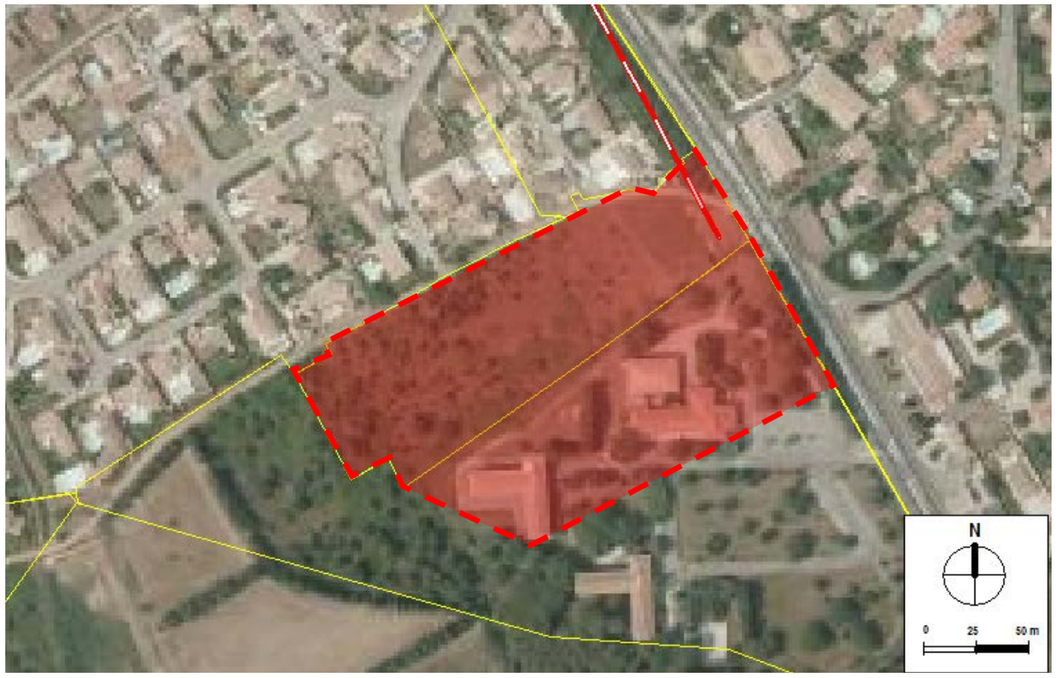


Figure 249 : Caractéristiques du bassin versant drainés jusqu'au projet de bassins du parc relais (P+R) Sud (emprise élargie)

Les calculs permettant d'établir les hydrogrammes évacués en aval du P+R ont été repris en tenant compte des nouvelles surfaces drainées (2,7 ha au total), en ne modifiant pas les dimensions des trois bassins en cascade si ce n'est les débits de fuite qui peuvent être portés désormais à près de 19 l/s (au lieu de 9 l/s) précédemment.

Les bassins seront vidés complètement en 17 h.

Les figures présentées ci-après établissent l'évolution des débits ruisselés en l'état actuel, pour l'état projet avec et sans bassins de rétention pour les quatre périodes de retour de pluie de projet.

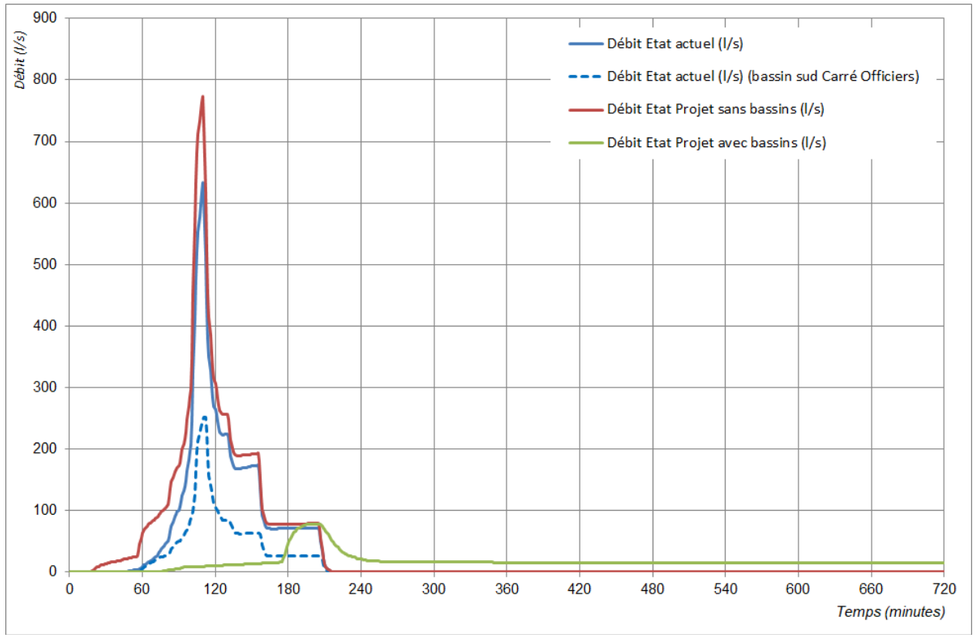


Figure 250 : Evolution des débits ruisselés en l'état actuel (surface totale drainée, surface extérieure au projet drainée), pour l'état projet sans et avec bassins de rétention pour une pluie d'occurrence 10 ans – Parc relais (P+R) Sud.

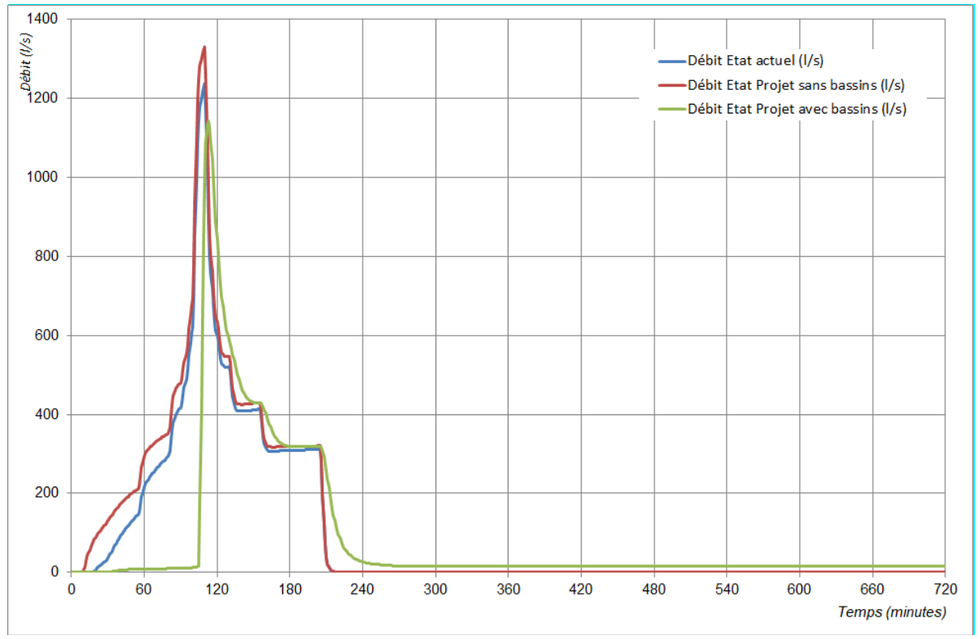


Figure 251 : Evolution des débits ruisselés en l'état actuel (surface totale drainée), pour l'état projet sans et avec bassins de rétention pour une pluie d'occurrence 100 ans – Parc relais (P+R) Sud.

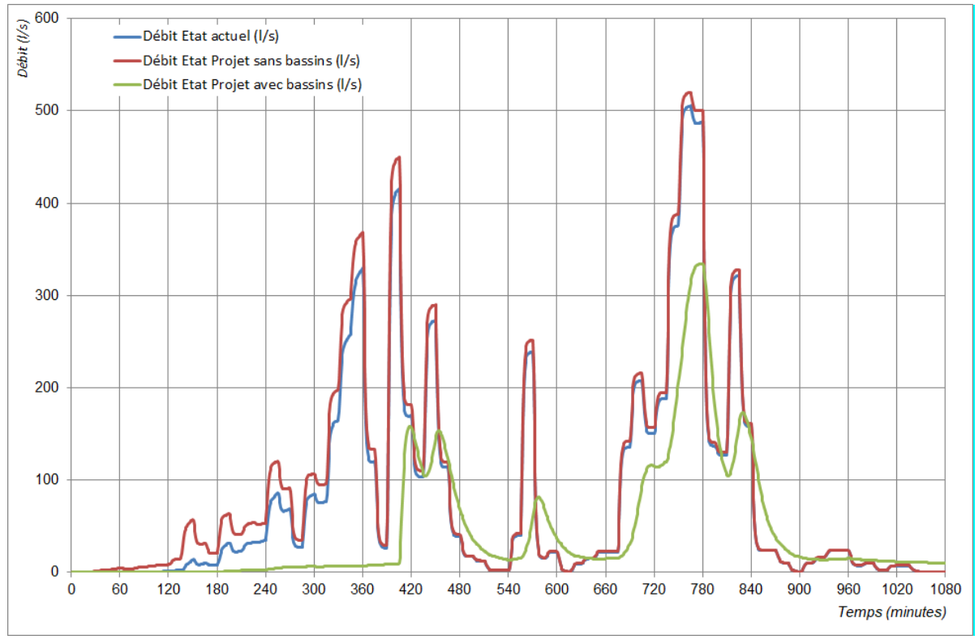


Figure 252 : Evolution des débits ruisselés en l'état actuel (surface totale drainée), pour l'état projet sans et avec bassins de rétention pour une pluie type 2005 – Parc relais (P+R) Sud.

Pour la pluie de type 1988, pendant quelques minutes le débit de pointe en l'état actuel est dépassé de quelques l/s (+ 27 l/s au maximum) pour l'état projet avec bassins. Ces exhaussements génèrent un accroissement ponctuel de volume évacué cumulé de 33 m3, sans effet négatif sur l'inondabilité des quartiers situés en aval.

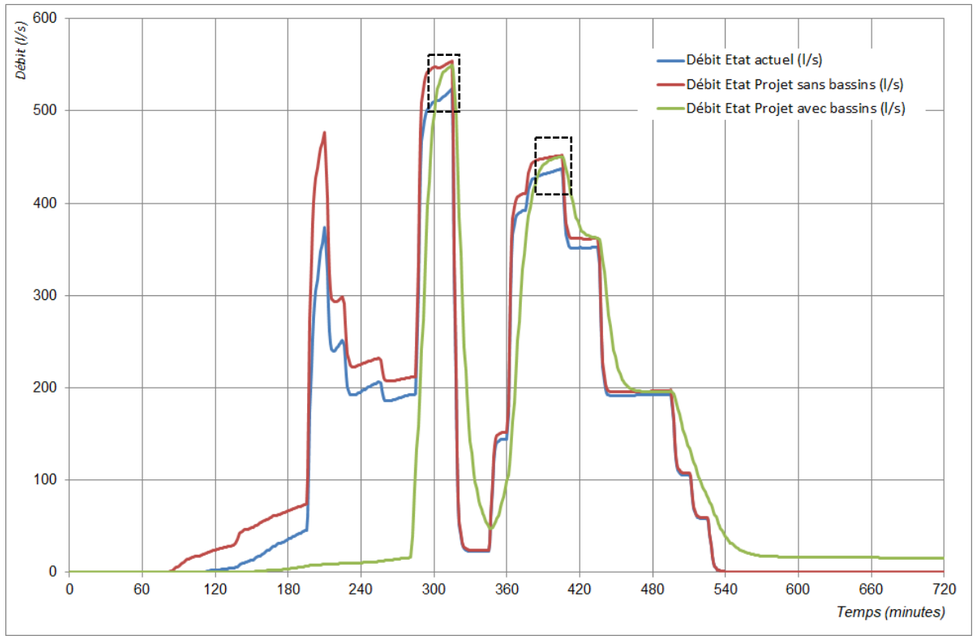


Figure 253 : Evolution des débits ruisselés en l'état actuel (surface totale drainée), pour l'état projet sans et avec bassins de rétention pour une pluie type 1988 – Parc relais (P+R) Sud.

La figure ci-après présente les lignes d'eau calculées pour les 4 périodes de retour de pluie au sein des trois bassins en cascade.

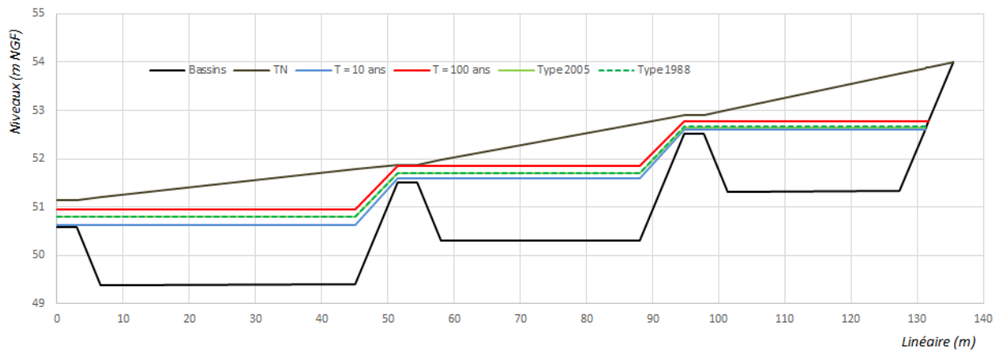
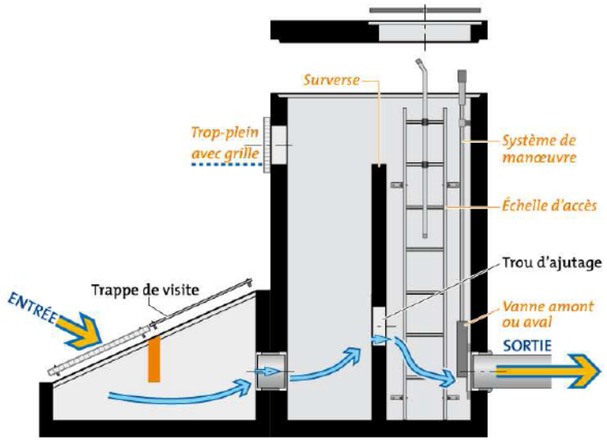
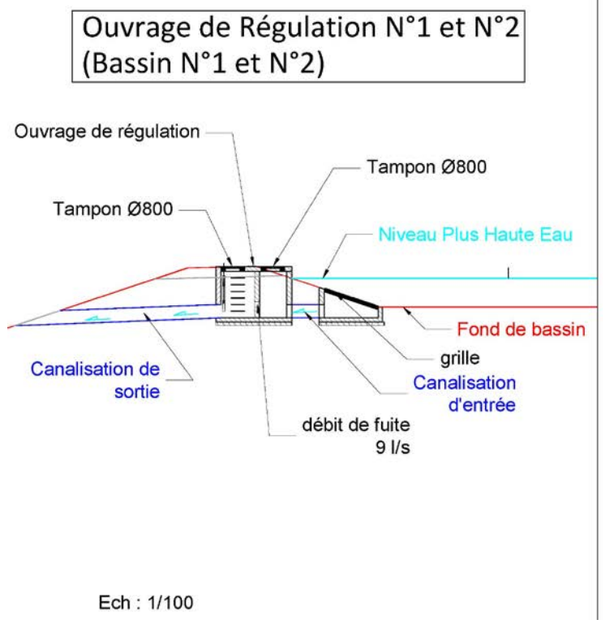


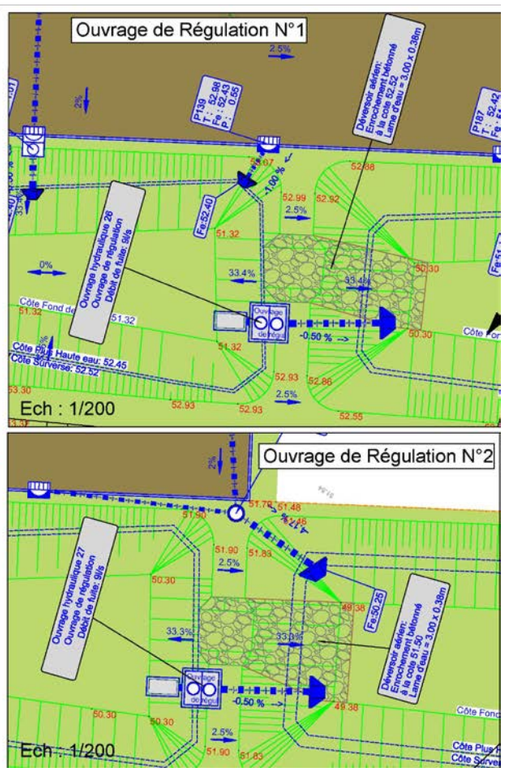
Figure 254 : Lignes d'eau au sein des trois bassins en cascade calculées pour les 4 événements de pluie de référence.

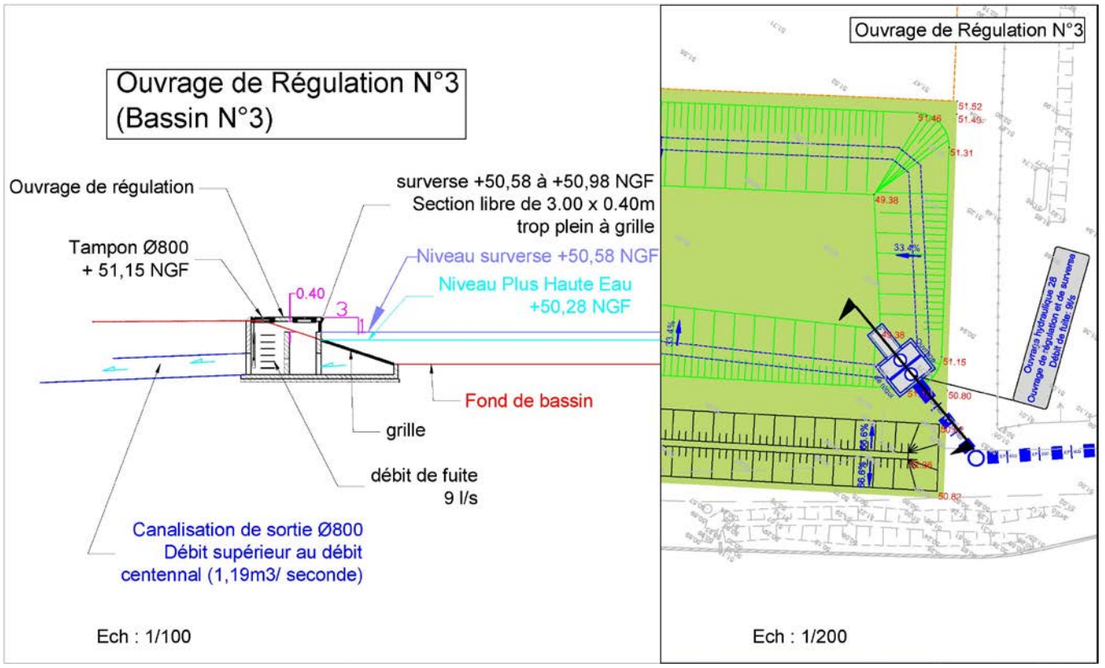
Des déversoirs de sécurité aérien seront créés au niveau des deux premiers ouvrages de régulation (cf. figures ci-après).



Ces ouvrages génie civil de régulation ne sont pas équipés de surverse à l'aval des deux bassins amont.







Le tableau ci-après établit les débits déversés pour des orages de diverses périodes de retour :

Déversoir	T = 1 an	T = 2 ans	T = 5 ans	T = 10 ans
Entre bassin 1 et bassin 2	0 m³/s	0 m³/s	0.056 m³/s	0.15 m³/s
Entre bassin 2 et bassin 3	0 m³/s	0 m³/s	0.03 m³/s	0.14 m³/s
Aval bassin 3	0 m³/s	0 m³/s	0 m³/s	0.06 m³/s

A la lecture de ce tableau, on constate que des surverses surviendront pour des épisodes de pluie d'occurrence comprise entre 2 et 5 ans.

La surverse du dernier ouvrage de régulation de débit intégrera un déversoir de 3 m de large apparent et d'une hauteur de lame d'eau de 24cm permettant d'évacuer un débit de 0,6 m³/s (débit surversé pour un épisode de pluie T=100ans en estimant que l'ouvrage de fuite est bouchée) mais également le trop plein généré par un épisode de pluie d'occurrence supérieure (1.5 x P100ans) à savoir 1.19 m³/s (38 cm de lame d'eau). Cette disposition permet de garantir un fonctionnement optimal du dispositif.

La canalisation de diamètre important (DN800) associée à cet ouvrage permettra l'évacuation du débit de la surverse notamment les 1.19 m³/s évacué pour un événement s'apparentant à l'exceptionnel.

Le risque de défaillance de l'ouvrage d'engouffrement ou d'obstruction de la conduite enterrée est fortement limité du fait :

- D'un dégrillage en amont des canalisations de fuite et du déversoir intégré.
- D'une décantation des eaux au sein des bassins en cascade.
- D'un entretien régulier des dispositifs

Si l'on retient l'hypothèse d'un bassin versant drainé de 2,7 ha, le débit centennale passe de 0,6 m3/s à 1,14 m3/s soit l'estimation du débit d'occurrence exceptionnelle (1,5 x P100ans) précédemment calculé. Le dispositif constitué des 3 bassins fonctionnerait sans débordement pour une pluie d'occurrence 100 ans. Le débit exceptionnel pour un impluvium de 2,7 ha passe à 1,93 m3/s (débit qui pourrait être évacué par un DN1000).

Il est à noter que pour satisfaire le ratio 100 l/m² imperméabilisé sur le secteur nîmois (au nord du Vieux Vistre), l'évolution des surfaces revêtues (en première analyse + 1120 m²) nécessite de prévoir un dispositif de rétention par application de ce ratio soit 112 m³.

Ce secteur est situé en zone inondable, il n'est pas possible de positionner un bassin de rétention. Il a été prévu d'accroitre les dimensions du réseau de collecte pluvial pour atteindre les 112 m³ préconisés et calibrer l'ouvrage de fuite pour limiter le rejet à 200 l/s (0.2 m³/s), débit de fuite calculé en l'état actuel pour un événement de période de retour 40 ans.

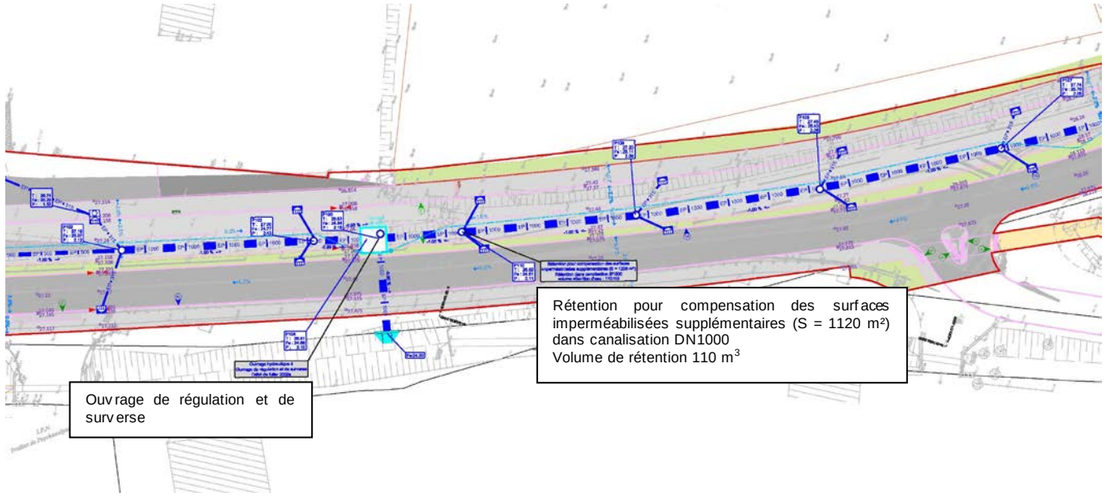


Figure 255 : Caractéristiques du réseau pluvial réalisé entre le fossé de Saint Gilles et le Vistre permettant de collecter les eaux pluviales et de compenser l'imperméabilisation excédentaire de 1120 m²

Cette mesure compensatoire permet de ramener les débits de pointe ruisselés au niveau des débits de pointe avant élargissement de la voie et augmentation de l'imperméabilisation associée.

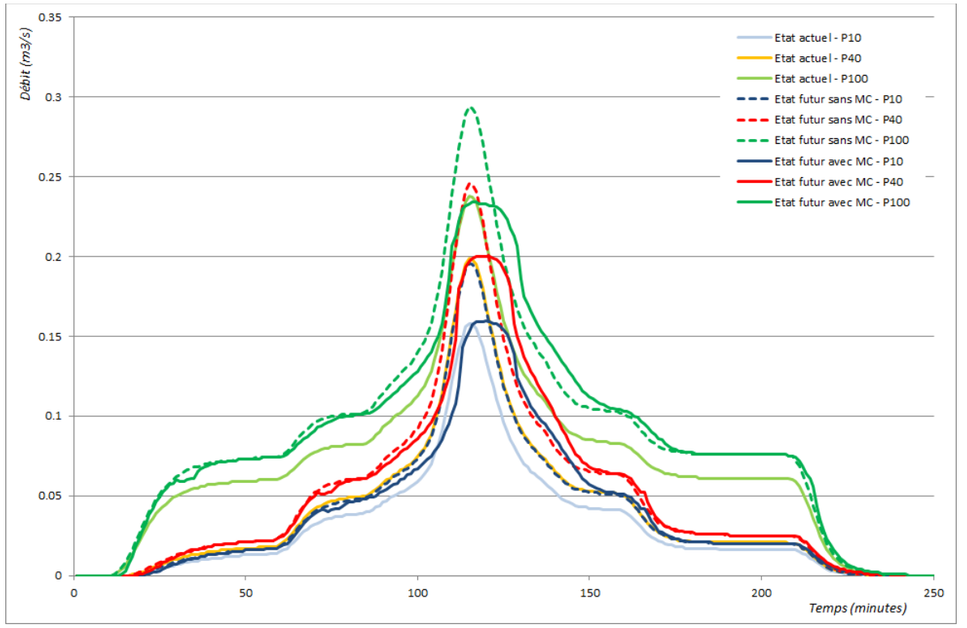
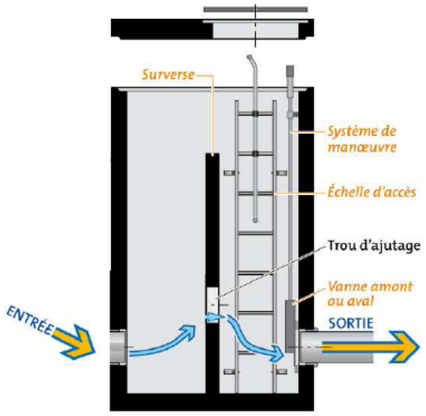


Figure 256 : Graphe présentant l'évolution des hydrogrammes ruisselés pour des pluies de période de retour 10, 40 et 100 ans démontrant l'efficacité de la pose d'un collecteur DN1000 équipé en aval d'un régulateur de débit en lieu et place du collecteur DN300 prévu initialement

Pour répondre aux objectifs qualitiatifs (abattement de la pollution routière sur un axe très fréquenté), il n'a pas été possible de réaliser une noue de collecte et de prétraitement. En première analyse, il aurait été nécessaire de stocker un volume de 270 m3 pour retenir les ruissellements générés par un événement biennal. Ce volume ne peut être mobilisé sur le site.

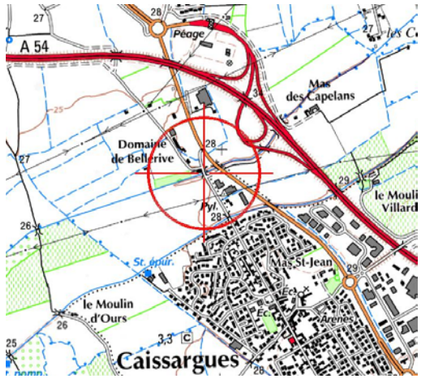
La réalisation d'une noue entre la voie BHNS et la route de Saint-Gilles, n'est pas envisageable. Cet espace vert présente une largeur insuffisante (environ 1,50 m) et un fort dévers (talus en 3/1)

L'ouvrage hydraulique de régulation sera accessible depuis un regard avec tampon de visite accessible depuis la surface.



Le fonctionnement de l'ouvrage de régulation est illustré selon la figure jointe ci-contre.

Le raccordement de 1120 m² de voirie supplémentaire (voie réservée au BHNS) sans traitement préalable des eaux pluviales n'aura pas d'impact significatif sur le milieu récepteur, à savoir le Vistre de la Fontaine. La pollution générée sur cette superficie par temps de pluie sera minime du fait de la circulation unique du BHNS et ne dégradera pas plus la qualité des eaux du Vistre de la Fontaine. La qualité des eaux est impactée par sa traversée des quartiers urbanisés de Nîmes.



Une station de suivi de la qualité des eaux du Vistre de la Fontaine (Domaine de Bellerive, code station06193250) est implantée juste en aval de la route de Saint Gilles.

Si un bon état chimique a été mesuré ces deux dernières années, le tableau de synthèse montre que la Vistre de la Fontiane a un état écologique moyen, présente une pollution en nutriments (Azote et Phosphore) médiocre à mauvaise.

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE		ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P												
2017	MAUV	Ind	MAUV	MED	TBE	BE	MOY	MOY					MOY			BE
2016	MED	Ind	MAUV	MOY	BE	BE	MOY	MOY					MOY			BE
2015	MAUV	Ind	MAUV	MED	BE		MOY	MOY					MOY			
2014	MAUV	Ind	MAUV	MED	BE		MOY	MOY					MOY			
2013	MOY	Ind	MED	MED	BE		MOY	MOY					MOY			
2012	BE	Ind	MOY	BE	TBE		MOY	MOY					MOY			
2011	BE	Ind	MED	BE	TBE		MED	MOY					MED			
2010	BE	Ind	MED	MED	TBE		MED	MOY					MED			
2009	BE	Ind	MED	MED	TBE		MED	MOY					MED			

Etat des eaux à la station du Domaine de Bellerive (Vistre de la Fontaine)

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	142 000 €HT	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Suivi annuel

Thèmes environnementaux concernés :

Eau

RED 20 – Traitement de la pollution chronique et de la pollution accidentelle au niveau des parcs relais (P+R)

Objectif

L'objectif est de traiter qualitativement les eaux de ruissellement au niveau des parcs relais (P+R).

Description

Il est distingué deux sortes de pollution :

- Pollution chronique : Les eaux pluviales, en ruisselant sur les surfaces imperméabilisées, vont lessiver les éventuels polluants qui se seront accumulés. Les eaux pluviales générées sur le futur projet correspondent aux eaux des parkings, et des voiries. Les sources de pollution seront donc liées :
  - Aux retombées atmosphériques,
  - Aux automobiles : hydrocarbures (essence, gasoil et lubrifiants), métaux (plomb, zinc, cuivre,…), caoutchouc et éléments liés à la dégradation des chaussées (goudron et fines particules minérales) qui se déposent sur les chaussées et qui sont lessivés par les eaux de ruissellement,
  - Aux déchets divers : papiers, plastiques, mégots, matériaux divers…

  Afin de gérer cette pollution les ouvrages de régulation placés en amont des bassins seront équipés de grille (pour les macro déchets) et permettront la décantation. La décantation permettra d'améliorer la qualité des eaux en diminuant voir éliminant les matières en suspension.
- Pollution accidentelle : On parle de pollution accidentelle lorsqu'un accident sur la voirie est susceptible d'entrainer le déversement de produits toxiques et ou polluants. Ce type de pollution correspond aux rejets directs ou indirects dans le milieu de substances toxiques (hydrocarbures, liquides de refroidissement…) en provenance d'un accident de la circulation. Il est à noter que le risque de pollution accidentelle (déversement d'un réservoir d'un véhicule accidenté) reste faible. De même, la probabilité d'un tel évènement avec déversement d'une quantité importante de polluants (camion-citerne) est très faible puisque aucun véhicule de ce type n'est amené à stationner au sein des parcs relais. Afin de gérer une telle pollution, une vanne de confinement sera présente dans les ouvrages de régulation afin de confiner les eaux polluées.

Afin de traiter la pollution chronique et la pollution accidentelle, un ouvrage de régulation avec décantation (0,5m), paroi déversante et une vanne de confinement seront mis en place en sortie des bassins de rétention des deux parcs relais (P+R).

Ci-dessous les coupes types de ces ouvrages :

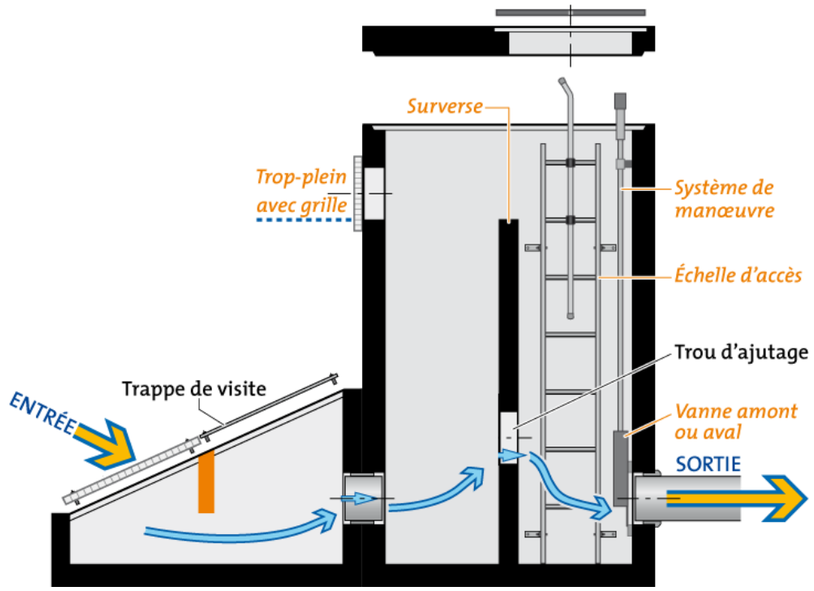


Figure 257 : Ouvrage de régulation avec décantation au niveau du parc relais (P+R) Sud

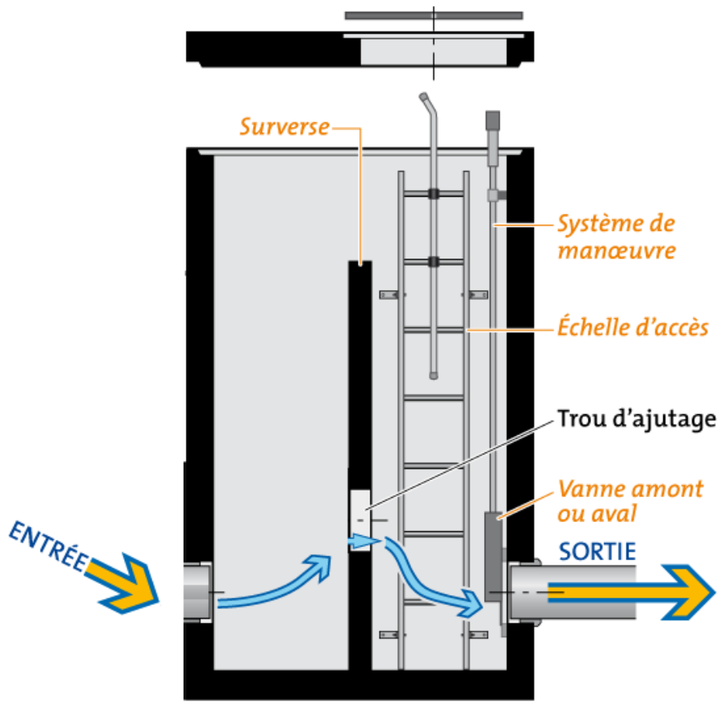
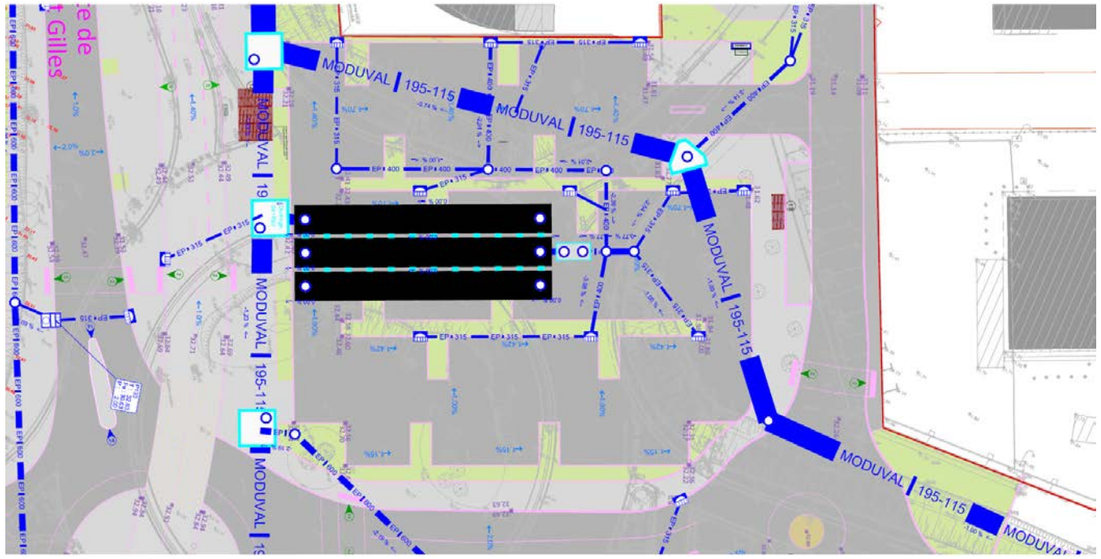


Figure 258 : Ouvrage de régulation avec décantation au niveau du parc relais (P+R) des Canaux

Il est à noter qu'étant donné que le bassin de rétention du parc relais (P+R) des Canaux et l'ouvrage de régulation associé se trouvent dans le périmètre de protection rapprochée du champ captant de la Base aéronavale, un géotextile et une géomembrane seront mis en œuvre tout autour du bassin et de l'ouvrage de régulation associé (voir mesure de réduction RED23). Un séparateur d'hydrocarbures dimensionné sur 20% du débit nominal sera également mis en place à l'entrée du bassin permettant de traiter les huiles et les hydrocarbures.



Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	30 000 €HT	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Suivi annuel

Thèmes environnementaux concernés :

Eau

RED 21 : Traitement de la pollution chronique sur la route de Saint Gilles et la RD42

Objectif

L'objectif est d'abattre la pollution des eaux pluviales par infiltration et décantation via les bandes enherbées et les noues de collecte situées au-dessus du réseau enterré qui collectera puis évacuera ses eaux pluviales.

Description

L'ambition de limiter la pollution des eaux pluviales rejetées au milieu récepteur (Vistre) a conduit à aménager des bandes enherbées sur environ 900 m en parallèle du réseau de collecte et d'évacuation étanche et enterrée.

En matière de dépollution, les bandes enherbées permettent un traitement par écoulement lent le long du parcours hydraulique, autorisant la décantation et la filtration de la pollution particulaire. L'abattement de la pollution est amélioré par l'enherbement et peut atteindre 60 % sur les principaux paramètres (matières en suspension, DCO, DBO5, métaux).

ID	Emprises Bandes enherbées (m²)	Longueur (m)	Pente (m/m)	Pente retenue pour calcul écoulement (m/m)	Largeur écoulement (m)	Surface voirie connectée (m²)	S impluvium total drainé (m²)	Volume approximatif (m3)	Hauteur de pluie interceptée (mm)
A	2822	410	0.0088	0.0088	6	3034	5856	61.5	10.5 mm
B	2034	351	0.0068	0.0068	3.5	2753	4787	30.7125	6.4 mm
C	1469	330	0.0075	0.0075	3.5	1467	2936	28.875	9.8 mm
D	113	29	0.0069	0.0069	3.5	240	353	2.5375	7.2 mm
E	94	28	0.0125	0.0125	3	270	364	2.1	5.8 mm
F	140	20	0.0300	0.0300	7	283	423	3.5	8.3 mm
G	358	38	0.0053	0.0053	8	681	1039	7.6	7.3 mm
H	405	38	0.0053	0.0053	8	193	598	7.6	12.7 mm
I	1275	316	0.0008	0.0008	3.5	1630	2905	27.65	9.5 mm
J	1699	330	0.0017	0.0017	4.5	3124	4823	37.125	7.7 mm
Total	**10409**					**13675**	**24084**	**209.2**	**8.7 mm**

Tableau 47 : Dimensions et emprises des surfaces interceptées par les bandes enherbées accompagnant le réseau de collecte des eaux pluviales du projet d'extension.

Les surfaces planes enherbées, tout comme les noues enherbées, permettent d'abattre une fraction significative de la pollution des eaux pluviales :

- De 50 à 80 % des MES ;
- De 50 à 70 % des composés organiques (HAP…) ;
- De 60 à 70 % des composés inorganiques (Eléments Trace Métallique…).

Le couvert végétal ralentit l'écoulement et favorise la sédimentation des particules solides. Les débris végétaux de surface et l'humus superficiel fixent les substances organiques et minérales. L'activité biologique de la bande enherbée permet la dégradation des résidus organiques et des produits phytosanitaires. L'efficacité moyenne des bandes enherbées se situe entre 70 et 90% en fonction de la taille de celles-ci.

Le traitement de la pollution chronique sera assuré principalement par la création de ces bandes enherbées du fait de la décantation.
En première analyse, le tableau précédent fait apparaître que nous sommes en capacité de décanter les volumes ruisselés pour des pluies de 8 mm. Les bandes enherbées pour les 1.37 ha de voiries collectées permettent ainsi d'intercepter et traiter :

- Intégralement 87 % des événements pluvieux (83 jours de pluies sur les 95 en moyenne recensés),
- Intégralement 50 % du volume ruisselé.

Les rendements épuratoires retenus pour ces différents polluants sont déduits des études menées par l'EPFL et le SINT en 2007 en retenant un taux d'abattement des MES de 50 % au lieu de 95 %.

MES	DCO	DBO5	Cd	Cu	Pb	Zn	Hc
50%	36%	44%	16%	44%	51%	49%	52%

Tableau 48 : Rendements épuratoires des bandes enherbées pris en compte pour le projet d'extension.

En théorie, eu égard aux volumes de rétention potentiels des dispositifs enherbés (hypothèse profondeur moyenne 15 cm), la décantation sera supérieure à ces rendements théoriques.

Ces derniers appliqués aux bandes enherbées permettent d'apprécier :

- Les concentrations moyennes des polluants rejetées sans débordement (sauf pour 12 épisodes de pluie par an),
- Les flux polluants annuels déversés aux milieux récepteurs (à relativiser car significativement dilués).
- Les taux d'abattement théoriques

Les 1.37 ha drainés représentent 16 % des eaux de voiries, y compris des parcs relais (P+R), dans l'emprise du projet (8.53 ha), soit 49 % de la surface de voirie nouvellement créée pour le projet (2.78 ha).

En tenant compte de la surface des parcs relais (P+R) interceptée par les bassins d'orage (1.07 ha), le projet permet de traiter les eaux pluviales de 88 % des ruissellements sur voiries nouvellement créées.

Polluants	Concentration moyenne		Flux polluants annuels déversés		abattement
			en amont des bandes enherbées	*après transit dans bandes enherbées*	pollution
MES	160	mg/l	1532 kg	1152 kg	24.80%
DCO	150	mg/l	1436 kg	1009 kg	29.76%
Cd	3	µg/l	29 g	26 kg	10.78%
Cu	15	µg/l	144 g	100 kg	30.19%
Pb	150	µg/l	1.4 kg	1 kg	34.93%
Zn	258	µg/l	2.5 kg	2 kg	33.64%
Hc	3	mg/l	29 kg	19 kg	35.36%
Bassin drainé imperméabilisé			1.4 ha		
hauteur précipitée interceptée			8 mm		
Volume intercepté			210 m3		

Tableau 49 : Estimation des flux polluants déversés avec et sans création des bandes enherbées.



Figure 259 : Localisation des bandes enherbées accompagnant le réseau de collecte des eaux pluviales du projet d'extension avec indication des emprises des surfaces interceptées par les bandes enherbées.

- Le bon fonctionnement des bandes enherbées implique les opérations d'entretien suivantes :
- Ramassage régulier des feuilles et des détritus ;
- Faucardage avec enlèvement des produits de la tonte ;
- Régénération, tous les dix ans, de l'interface d'infiltration par scarification.

Les produits de fauchage seront évacués suivant une filière comparable aux déchets de fauchage des fossés routiers.

Les problèmes d'emprise non pas permis de prévoir des mesures de traitement de la pollution chronique tout au long du projet d'extension. Sur les secteurs non pourvus de dispositif de prétraitement des eaux pluviales, les conditions de rejet seront comparables à celles existantes en l'état actuel.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Suivi annuel

Thèmes environnementaux concernés :
Eau

RED 22 – Gestion de la pollution accidentelle sur la route de Saint Gilles et de la RD42

Objectif

L'objectif est de confiner une pollution accidentelle (eau souillée, hydrocarbures, matières dangereuses).

Description

En cas de pollution accidentelle des réseaux d'eaux pluviales, Nîmes Métropole peut faire intervenir l'entreprise en charge de l'entretien des réseaux d'eaux pluviales. En effet, le marché comprend des interventions d'urgences 24h/24h et 7j/7j sur l'ensemble du réseau. Le prestataire possède toutes les capacités nécessaires à la gestion d'une pollution accidentelle des réseaux ainsi que le matériel adéquat pour l'évacuation de la pollution (hydrocureuse notamment).
Pendant les heures de bureau, le signalement de l'accident est transmis directement à la Direction de l'eau et de l'assainissement, qui saisit immédiatement le prestataire en charge de l'entretien du réseau. En dehors de ces horaires, Nîmes Métropole a mis en place une astreinte assurée par les Directeurs de la Collectivité. Ces derniers possèdent le numéro d'urgence du prestataire et lui envoient la demande d'intervention.

Il est à noter que le parc relais (P+R) des Canaux et une partie du rond-point des Canaux se trouve dans le Périmètre de Protection Rapprochée du « champ captant de la Base de défense de NÎMES ORANGE LAUDUN » qui présente des risques de pollutions accidentelles majeurs.

Des plans d'alerte et d'intervention ont été établit et concernent :

- La Route Départementale n° 135 (dite « Chemin des Canaux ») en limite sud du Périmètre de Protection Immédiate,

- La Roue Départementale n° 42 (de Nîmes à Saint-Gilles),
- L'Autoroute A 54 au nord-ouest.

Ces plans d'alerte et d'intervention précisent les mesures à mettre rapidement en œuvre en cas de déversement accidentel de produits toxiques et/ou polluants sur les voies de communication susceptibles d'affecter directement ou indirectement la qualité des eaux souterraines exploitées par le « champ captant de la Base de défense de NÎMES ORANGE LAUDUN ».

Ces plans d'alerte et d'intervention seront concrétisés par la Base de défense de NÎMES ORANGE LAUDUN et la commune de Caissargues en concertation avec les responsables des voiries concernées (Conseil Départemental du Gard pour les routes départementales et Société des Autoroutes du Sud de la France/ASF) et en relation avec, notamment, les services suivants :

- Service Interministériel de Défense et de Protection Civile de la Préfecture du Gard,
- Gendarmerie Nationale,
- Service Départemental d'Incendie et de Secours,
- Direction Départementale des Territoires et de la Mer,
- Délégation Départementale du Gard de l'Agence Régionale de Santé d'Occitanie.

Des mesures seront prises et pourront comprendre l'interruption de l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine compensée par une distribution d'eau embouteille pour la boisson et les usages alimentaires. La remise en service du champ captant pour cet usage ne pourra être autorisée qu'au vue d'une ou plusieurs analyses réalisées par le laboratoire agréé par le Ministère chargé de la Santé attestant de la bonne qualité de l'eau produite.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Communes	-

Thèmes environnementaux concernés :

Eau

RED 23 – Protection de la nappe souterraine dans l'enceinte du Périmètre de Protection Rapprochée du champ captant de la Base Aéro Navale

Objectif :

L'objectif est de protéger les eaux souterraines, notamment au niveau du parc relais (P+R) des Canaux qui se trouve dans le Périmètre de Protection Rapprochée du champ captant de la Base Aéro Navale.

Description :

En phase d'exploitation, afin de protéger la nappe de toute pollution, il est prévu de mettre en place un ouvrage de stockage des eaux pluviales étanche via une géomembrane ou en structure béton. L'objectif étant de garantir qu'aucune infiltration d'eau vers la nappe souterraine ne soit possible.

Dans le cas d'un complexe assurant l'étanchéité, ce dernier sera composé d'une géomembrane en PEHD et d'un géotextile. Ce complexe sera mis en œuvre entre un lit de sable et l'ouvrage de stockage des eaux pluviales de telle sorte qu'il ne soit pas sollicité mécaniquement. La géomembrane ne sera pas soumise aux UV et sera insensible à l'effluent garantissant sa pérennité dans le temps.

Un séparateur d'hydrocarbures dimensionné sur 20% du débit nominal sera placé en amont du bassin de rétention. Cette précaution supplémentaire permet d'éviter tout départ de polluants dans les ouvrages situés en aval.

Il est rappelé qu'en **phase chantier** (mesures de réduction RED01, RED10, RED11), le stockage et la manipulation de carburants et lubrifiants pour les engins devront s'effectuer en dehors du Périmètre de Protection du champ captant. La vidange des véhicules devra se faire également en dehors du Périmètre de Protection du champ captant. Elle s'effectue en général en atelier et sur bac étanche. Afin d'éviter toutes pollutions accidentelles, l'entretien et la vérification des engins devront s'effectuer avant le chantier. Des kits d'urgence anti-pollutions doivent être amenés sur les engins en cas de fuite.

Il est à noter que le niveau piézométrique de la nappe évolue de plusieurs mètres entre les basses eaux et les hautes eaux.

En amont de la phase de travaux, une surveillance mensuelle du niveau piézométrique sera mise en place au niveau du piézomètre PZ1 (piézomètre proche du giratoire) et au niveau du piézomètre P2, piézomètre situé dans le champ captant. Ceci permettra de confirmer la hauteur maximale de remontée par rapport au sol (à priori 2.5 m) et de pouvoir programmer les travaux de mise en place du bassin de rétention lors des basses eaux.

Des essais d'étanchéité de l'ouvrage de stockage des eaux pluviales seront réalisés.

Une sonde de mesures continue sera mise en place sur le piézomètre PZ1 pour mieux évaluer les variations et mesurer les influences des pompages au niveau du champ captant. Cette sonde sera placée par une entreprise spécialisée ayant des compétences dans le domaine de l'hydrogéologie et la piézométrie. Ce suivi sera placé sous la responsabilité de la Communauté d'agglomération « Nîmes Métropole ». Le suivi du piézomètre P2 situé dans le champ captant devra être effectué dans les mêmes conditions. Il sera sous la responsabilité du Chef du groupement de soutien de la Base de Défense de NÎMES ORANGE LAUDIN.

Concernant l'entretien (voir mesure de réduction RED24), un hydrocurage du séparateur d'hydrocarbures sera effectué régulièrement par une entreprise spécialisée. Le bassin de rétention devra également être inspecté régulièrement par caméra pour vérifier son étanchéité et les dysfonctionnements éventuels.

Dans le cas d'une pollution accidentelle (voir mesure de réduction RED22) non maitrisée concernant des produits toxiques, la Communauté d'agglomération « NIMES Métropole » devra prévenir le Chef du groupement de soutien de la Base de Défense de NÎMES ORANGE LAUDIN, le Préfet du Gard (Service Interministériel de Défense et de Protection), puis l'Agence Régionale de Santé (ARS) d'Occitanie sans délai.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Suivi annuel

Thèmes environnementaux concernés :

Eau

RED 24 – Entretien des ouvrages hydrauliques

Objectif

L'objectif est de maintenir l'efficacité des ouvrages hydrauliques.

Description

Les ouvrages pluviaux sont composés des ouvrages de collecte des eaux pluviales mais également des ouvrages de stockage et de restitution. Les interventions vont consister à inspecter et entretenir (collecte des déchets et macro déchets, curage, pompage) les différents ouvrages.

OUVRAGES	INTERVENTIONS POSSIBLES	PERIODICITE INTERVENTION ENTRETIEN
Canalisations, cadres, regards et ouvrages de visite	**Curage.**	Curage : 5% du réseau pluvial / an
Caniveaux, grilles et avaloirs	**Inspection visuelle / Nettoyage / curage.**	Nettoyage des grilles et avaloirs : 20% des grilles et avaloirs / an Ponctuellement, après signalement de riverains, de la commune ou autres auprès de Nîmes Métropole : nettoyage des ouvrages encombrés
Bassin de stockage enterré	**Passage caméra / curage.**	1 visite de l'ouvrage par an 1 hydrocurage du bassin par an (fréquence qui pourra être réajustée en fonction de l'état du bassin)
Bassins à ciel ouvert	**Inspection visuelle / nettoyage / fauchage.**	1 fauchage par an.
Ouvrages de régulation	**Inspection visuelle / nettoyage / pompage des décantations**	1 visite à la fin de l'été en prévision de la période automnale : nettoyage + pompage des décantations.
Séparateur d'hydrocarbures	**Inspection visuelle / hydrocurage.**	Hydrocurage 1 fois par an
Ouvrages d'entonnement à grilles	**Nettoyage et retraits des embâcles.**	1 visite à la fin de l'été en prévision des événements pluvieux : nettoyage + retrait des embâcles. Si nécessaire, nettoyage et retrait des embâcles après un évènement pluvieux important

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Non défini	En phase d'exploitation	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Suivi annuel

Thèmes environnementaux concernés :

Eau

RED 25 – Merlon acoustique au niveau du P+R Sud

Objectif

Réduire les nuisances sonores occasionnées par le P+R Sud

Description

Une modélisation numérique spécifique a été réalisée au niveau du P+R Sud de Caissargues. Celle-ci a démontré que l'impact sonore occasionné par l'exploitation du P+R Sud, devrait engendrer localement une augmentation des niveaux d'ambiance sonore au droit quatre habitations situées en bordure Nord en moyenne + 2.5 dB(A) et au maximum +4 dB(A).

Vis-à-vis de cet impact, la réglementation au titre de la création de voies nouvelles (arrêté du 05 mai 1995), impose la mise en œuvre de mesures de protection acoustique que si le seuil de 60 dB(A) en période diurne est dépassé (55 dB(A) en période nocturne) ; or ce seuil n'est pas dépassé en façade de ces habitations. Sans protection acoustique, l'environnement sonore reste compris entre 45,6 et 48,8 dB(A) en période diurne.

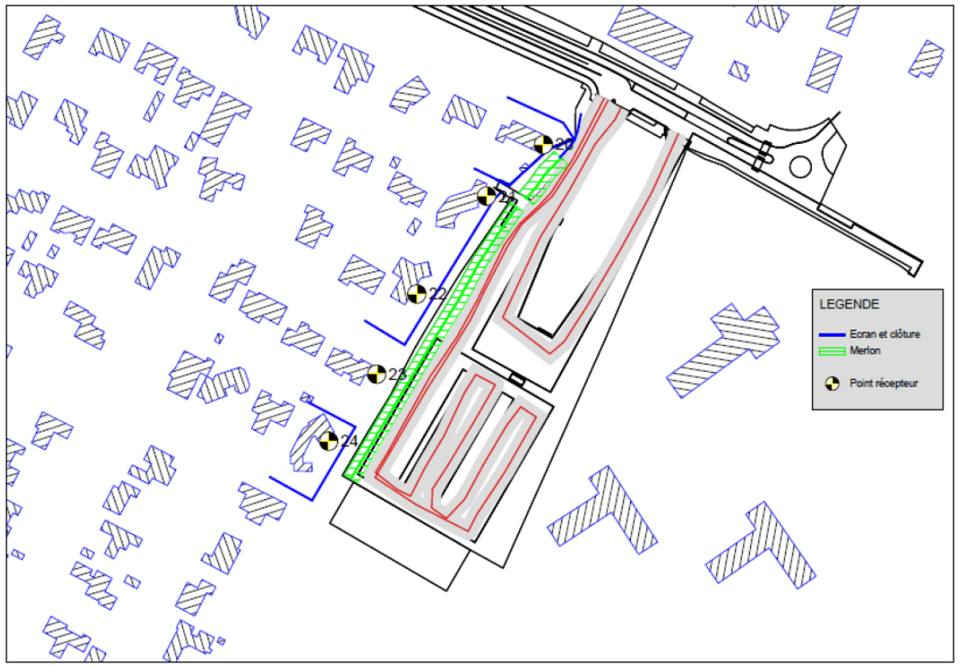
Il est à noter que les simulations ont été effectuées uniquement en période diurne car le P+R est fermé en période nocturne (aucun trafic n'est à considérer).

Néanmoins, suite aux échanges menés avec ces riverains lors de la concertation publique, et étant donné les possibilités techniques de réalisation, Nîmes Métropole a choisi, de manière volontaire, de mettre en œuvre un merlon anti-bruit, servant aussi de masque visuel, qui permettra de réduire significativement l'impact du P+R.

Cette protection acoustique réduira les niveaux d'ambiance sonore au droit quatre habitations situées en bordure Nord en moyenne - 2.8 dB(A) et au maximum – 5 dB(A).

A terme, les niveaux d'ambiance sonore au droit de ces quatre habitations devraient rester proches de la situation actuelle en période diurne, voir inférieur pour 3 des 4 habitations situées au plus près de la RD 42 (en moyenne – 2 %) qui se retrouveront avec des niveaux d'ambiance sonores compris entre 42 et 47 dB(A) et légèrement supérieur (+ 5 %) pour la quatrième, la plus éloignée de la RD 42 mais qui se retrouve avec un niveau d'ambiance sonore de l'ordre de 44 dB(A).

En période nocturne, l'ambiance sonore de ces quatre habitations, sera améliorée du fait de la non activité sur le P+R Sud de Caissargues, mais également par la mise en place du merlon anti bruit les protégeant en partie des émissions sonores issues de la RD 42.



Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	15 000 € HT	Pendant la phase chantier	Maître d'œuvre et entreprise spécialisée	-

Thèmes environnementaux concernés :

Bruit

Le tableau ci-dessous présente les résultats des niveaux sonores calculés.

Récepteur	Situation actuelle (1) en dB(a)	Terminus et P+R (2) en dB(a)	Situation future sans protection (3) en dB(a)	Situation future avec protection (4) en dB(a)
20 RDC	47,5	40,1	48,8	46,9
21 RDC	45,7	40,7	46,1	43,6
22 RDC	44,1	39,3	45,6	42,6
22 R+1	46,2	46,3	48,1	45,4
23 RDC	42,5	46	46,8	41,9
23 R+1	44,3	46,9	47,9	45,2
24 R+1	42	44,7	46,2	44,4

(1) Contribution RD42

(2) Contribution uniquement Terminus et P+R, sans RD42

(3) Contribution RD42 + Terminus + P+R

(4) Contribution RD42 + Terminus + P+R avec protection acoustique (hauteur variable entre 2 et 2.5 m)

8.4. Mesures de compensation

COMP 01 – Traitement du bâti

Objectif :

L'objectif est de traiter le bâti pour être conforme à l'isolement acoustique réglementaire.

Description :
Suite aux dépassements de seuils réglementaires, des mesures de pression acoustiques ont été réalisées, par Orféa Acoustique en août 2017, sur les façades des quatre habitations concernées afin de vérifier leur isolement acoustique actuel.

Le traitement acoustique renforcé sur le bâti est la mesure retenue pour compenser le niveau de nuisance généré par le projet
Il consiste à remplacer les menuiseries existantes (de l'étage concerné par le dépassement de seuils) par de nouvelles menuiseries renforcées par du vitrage acoustique dès lors qu'il est démontré que les valeurs d'isolement acoustique actuels des façades sont en deçà des exigences réglementaires.

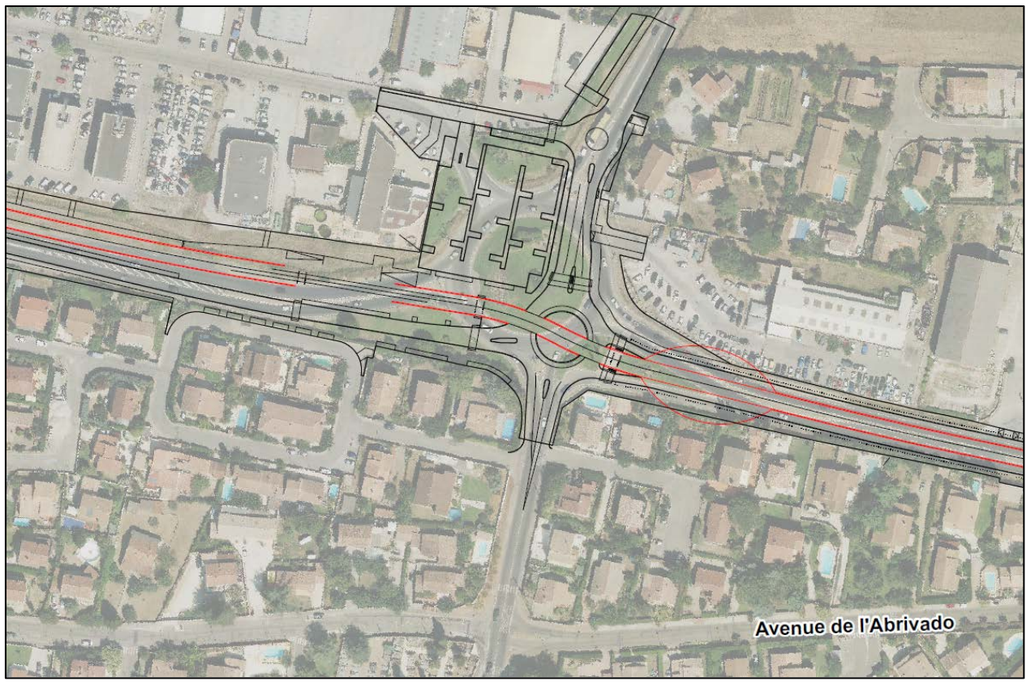


Figure 260 : Localisation des habitations concernées

L'isolement acoustique actuel de trois des quatre habitations concernées n'est pas conforme à l'objectif d'isolement acoustique règlementaire, et nécessite une mesure compensatoire.

Ci-après, pour rappel, le tableau récapitulatif des diagnostics réalisés sur les quatre habitations.

Point de calcul	Façade	Niveau	Pièce	Isolement actuel en dB	Isolement à respecter en dB
1	Nord-est	RDC	Cuisine	28,0	30,0
	Sud-est	RDC	Chambre 1	28,0	30,0
	Sud-est	R+1	Chambre 2	28,0	30,0
2	Nord-est	RDC	Chambre 1	30,0	30,0
	Nord-est	RDC	Salle à manger	30,0	30,0
	Nord-est	RDC	Salon	30,0	30,0
	Nord-est	R+1	Chambre 2	28,0	30,0
	Nord-ouest	R+1	Chambre 3	28,0	30,0
3	Nord-est	RDC	Chambre 1	28,0	30,0
	Nord-est	RDC	Chambre 2	28,0	30,0
	Sud-est	RDC	Salon	28,0	30,0
	Nord-est	R+1	Chambre 3	28,0	30,0
4	Nord-est	RDC	Chambre 1	30,0	30,0
	Sud-est	RDC	Chambre 2	30,0	30,0

Pour l'habitation du point 1, l'isolement acoustique actuel des pièces concernées n'est pas conforme à l'objectif d'isolement acoustique règlementaire. Il est conseillé de traiter les fenêtres des chambres 1 et 2 (bien que les fenêtres ne donnent pas directement sur le projet, elles se situent à proximité immédiate), et le remplacement des deux portes-fenêtres de la salle à manger (afin d'homogénéiser les travaux dans la cuisine, qui est ouverte sur la salle à manger).

Les fenêtres et portes-fenêtres nécessitent d'être remplacées par des ouvrants acoustiques plus performants. De plus, les coffres des volets roulants devront être traités de l'intérieur pour éviter un pont phonique depuis ces derniers. Enfin l'entrée d'air située au-dessus de la fenêtre de la chambre 2 devra être bouchée.

Pour l'habitation du point 2, l'isolement acoustique actuel des pièces concernées n'est pas conforme à l'objectif d'isolement acoustique règlementaire au premier étage. Bien que la fenêtre de la chambre 3 ne donne pas directement sur le projet car elle se situe sur une façade latérale, elle est à proximité du projet, il est conseillé de traiter la fenêtre. Les fenêtres des chambres du 1er étage nécessitent d'être remplacées par des fenêtres acoustiques plus performantes.

Pour l'habitation du point 3, l'isolement acoustique actuel des pièces concernées n'est pas conforme à l'objectif d'isolement acoustique règlementaire au rez-de-chaussée. Les fenêtres sont de bonne qualité, ce sont les entrées d'airs sur celles-ci qui ne permettent pas d'atteindre l'isolement requis car elles ne sont pas traitées. Seule l'installation d'entrées d'airs acoustiques sur ces ouvrants est préconisée.

Conformément à la réglementation, le RDC ne devrait pas être traité car le niveau sonore diurne estimé est inférieur au seuil réglementaire. Néanmoins, compte-tenu de la nature des travaux (simple remplacement des entrées d'airs), il est conseillé de prévoir un traitement des pièces du RDC qui permettra un meilleur isolement acoustique.

Pour l'habitation du point 4, l'isolement acoustique actuel des pièces concernées est conforme à l'objectif d'isolement acoustique règlementaire, aucuns travaux d'amélioration acoustique ne sont donc à prévoir sur cette habitation.

Le maître d'ouvrage s'engage à réaliser les travaux indiqués ci-dessus, après accord donnés par les propritaires concernés.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Habitation au point 1 : 11 550 €HT Habitation au point 2 : 2 700 €HT Habitation au point 3 : 300 €HT	En amont et pendant la phase chantier	Maître d'œuvre et entreprise spécialisée	Mesures acoustiques in situ de vérification après travaux

Thèmes environnementaux concernés :

Bruit

COMP 02 – Compensation financière

Objectif :

L'objectif est d'indemniser financièrement les propriétaires fonciers pour les acquisitions foncières réalisées dans le cadre du projet.

Description :

Les parcelles impactées ou rétrocédées sont listées au chapitre 5.6.1 et l'annexe 10 présente la localisation de ces parcelles.

Les propriétaires qui verraient leur bien acquis seront indemnisés de manière à « couvrir l'intégralité du préjudice direct, matériel et certain, causé par l'expropriation » comme l'indique l'article L.321-1 du Code de l'Expropriation pour Cause d'Utilité Publique.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Acquisitions selon estimation des Domaines	Avant la réalisation des travaux	-	-

Thèmes environnementaux concernés :

Foncier

COMP 03 – Renaturation du Vistre

Objectif :

L'objectif est de limiter l'exhaussement des niveaux de crue en amont de la route de Saint Gilles tout en s'inscrivant dans le maillage des différents aménagements portés par les collectivités territoriales visant la valorisation et la découverte des cours d'eau Vistre et Vistre de la Fontaine.

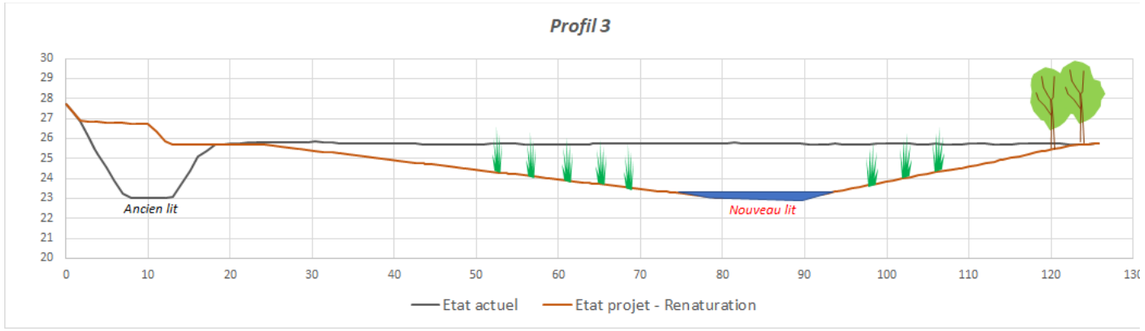
Description

Les principes généraux mis en œuvre sont les suivants :

- **la diversification du profil en travers**, le modelé des berges en pentes douces de 1V /3H à 1V /20H afin de permettre le développement d'une ripisylve et favoriser l'implantation d'hélophytes. La terre végétale présente est conservée en totalité sur le site, elle est régalée sur les modelés créés,
- **une végétation stratifiée**, composée d'espèces locales sur l'ensemble de l'emprise : hélophytes en pied de berge et sur les risbermes basses, arbustes souples sur l'arrière des risbermes basses ainsi que sur les berges, arbres sur les hauts de berges,
- **la lutte contre les espèces envahissantes**, notamment par la destruction des foyers de cannes de Provence présents dans l'emprise,
- **la remobilisation du champ d'expansion des crues**,
- **la reconquête de la plaine inondable**, bénéfique pour la biodiversité,
- **la sensibilisation du public en secteurs péri-urbains** ; en reliant la rivière aux villes et villages par des chemins de promenade, la rivière devient le lien des déplacements doux.



Figure 261 : Localisation du projet de renaturation du Vistre, mesure compensatoire au projet d'extension de la ligne T1.



Profils type comparant l'état actuel et l'état aménagé type.

Au sein de la plaine agricole en amont du projet d'extension, le projet de renaturation permet en outre :

- de répondre aux objectifs de compensation liés à l'élargissement de la plateforme BHNS du projet en limitant l'impact hydraulique de l'élargissement de la route de Saint Gilles qui génère un remblaiement de 4700 m³ au sein des plaines agricoles,
- de déporter le lit vif du Vistre vers le Nord et ainsi d'écarter ce dernier du pied de la digue de Caissargues et ainsi sécuriser la zone EURO 2000 de Caissargues. Les vitesses en temps de crue au droit de cet ouvrage sont de la sorte limitée. Cette opération de renaturation intégre la création d'un ségonnal en pied de digue.
- de répondre aux objectifs règlementaires du SDAGE Rhône Méditerranée, en ce qui concerne l'amélioration de la morphologie des cours d'eau,
- de créer une coulée verte (espace récréatif) dans la plaine inondable entre les 2 cours d'eau, à proximité du réseau de transport en commun, et en continuité d'un cheminement continu depuis le centre-ville de Nîmes, le long du Vistre de la Fontaine puis du Vistre.

A titre indicatif, le projet de revitalisation présenté ci-avant génère un volume de remblai de 4 700 m³ (du fait de l'élargissement de l'extension T1) et 18 400 m³ de déblais, soit une opération globale de déblais de 13 700 m³.

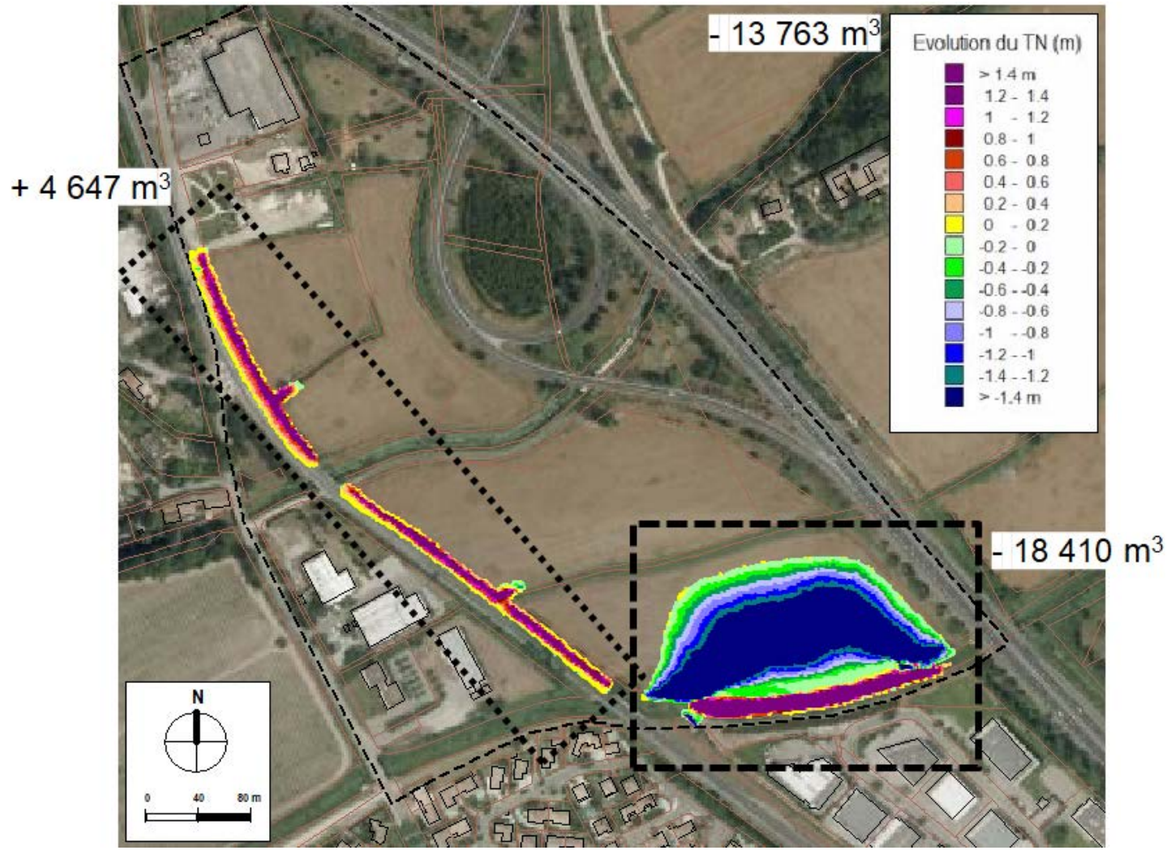
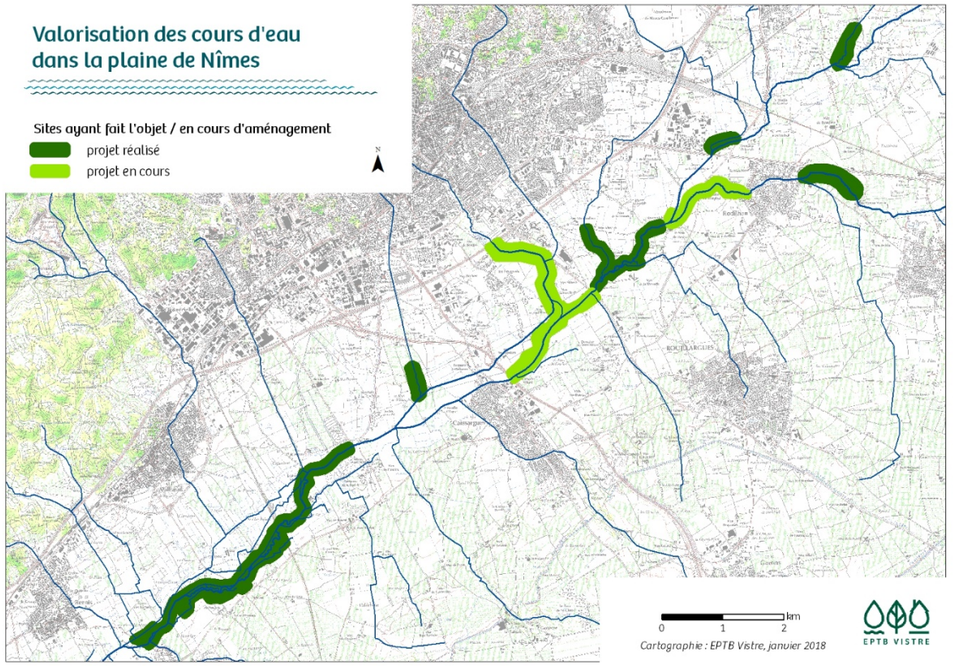


Figure 262 : Déblais et remblais générés par l'élargissement de la route de Saint Gilles et le projet de revitalisation du Vistre.

L'intérêt environnemental d'une telle mesure est réel. Elle s'inscrit dans le maillage des différents aménagements portés par les collectivités territoriales visant la valorisation et la découverte des cours d'eau Vistre et Vistre de la Fontaine :

- revitalisation et valorisation des cours d'eau,
- transport en commun en site propre et maillage avec les réseaux de déplacements alternatifs (piétons et vélos, sur les abords des cours d'eau et en lien avec les aménagements cyclables existants),
- sécurisation des zones urbanisées contre les inondations.



Cette mesure compensatoire :

- répond aux attendus règlementaires du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée (SDAGE RM) qui demande l'amélioration du fonctionnement hydro-morphologique des cours d'eaux,
- est couramment développée en accompagnement d'autres aménagements structurels (rejet de stations de traitement d'eaux usées, aménagements à vocation hydraulique développés dans le cadre du PAPI Nîmes Cadereaux, valorisation des corridors boisés existants sur du parcellaire communautaire proche des cours d'eau, mesures compensatoires LGV-CNM…).

Ce patrimoine naturel doit créer du lien sur le territoire entre les lieux habités. Il sera pour ce faire longé de chemins accessibles à tous (modes piétonniers et cyclables). La rivière et ses abords constituent alors une véritable « coulée verte », et un maillon essentiel dans la mise en place d'un corridor continu de biodiversité, cohérent avec la mise en place d'une Trame Verte et Bleue.

Au sein de la plaine agricole en amont du projet d'extension de la ligne T1, le Vistre présente un chenal rectiligne, un fond du lit mineur large, avec des berges hautes et abruptes, les travaux de drainage des terres agricoles de l'après-guerre ayant eu pour conséquence un enfoncement progressif du lit mineur.

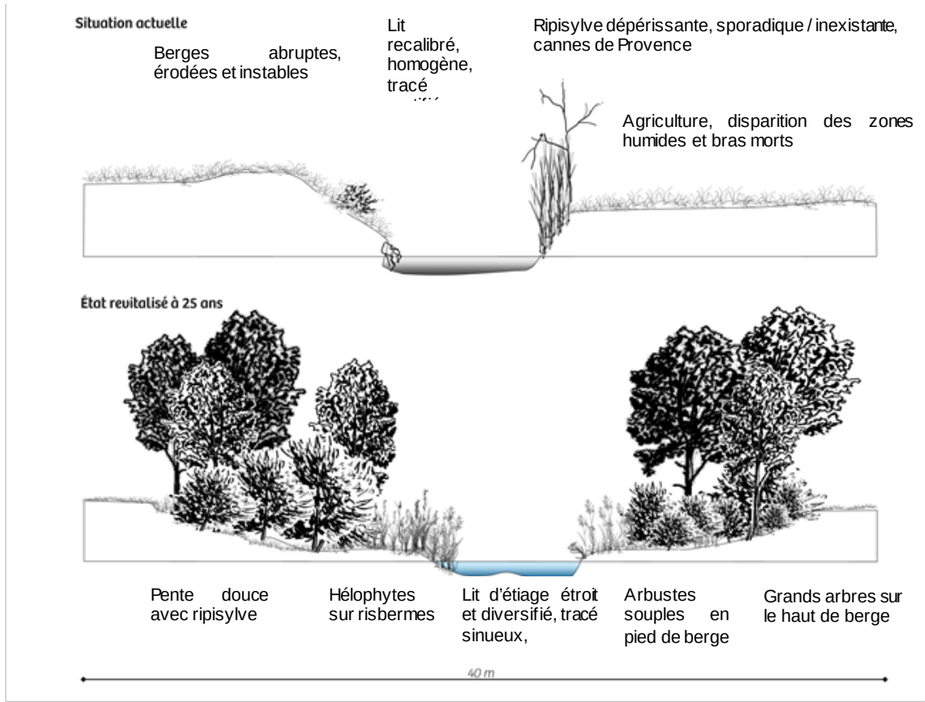
Il en découle une pauvreté des habitats aquatiques, un étalement de la lame d'eau en étiage préjudiciable pour la qualité des eaux, et une connexion lit mineur-lit majeur très altérée.

La ripisylve est quasi inexistante pour plusieurs raisons : berges abruptes, modelés de terre discontinus, exploitations agricoles allant jusqu'à proximité des hauts de berge.

L'objet des travaux de revitalisation, renaturation est de rétablir au maximum les fonctionnalités perdues ou réduites de la rivière, et de redonner aux cours d'eau de plaine une morphologie plus proche de leur état naturel.

Il s'agit donc de créer des milieux rivulaires connectés au niveau actuel de la rivière, en décaissant les terres de part et d'autre pour créer des pentes douces et, ainsi, un lit intermédiaire dit « moyen » de débordement, encaissé dans le lit majeur que constitue la plaine inondable. Ces milieux pourront devenir, de nouveau, des habitats écologiques riches et diversifiés, des zones tampons de débordements, des secteurs de ralentissement de l'onde de crue, de piégeage des matières polluantes charriées par la rivière ou apportées par les activités riveraines.

Il sera prévu de planter et végétaliser les pentes du lit renaturé à l'image du profil type communiqué par l'EPTB Vistre.



Schémas illustrant l'évolution des profils en travers du cours d'eau, avant et après revitalisation. Profil type communiqué par l'EPTB Vistre.

Enfin, les travaux de revitalisation de la rivière sont accompagnés de la création de pistes d'entretien continues et stabilisées, qui peuvent devenir le support de cheminements piétonniers et cyclables.

Un chemin constitué de matériau stabilisé sera rajouté sur la partie haute du talus nord du nouveau lit pour assurer la continuité du cheminement piéton.

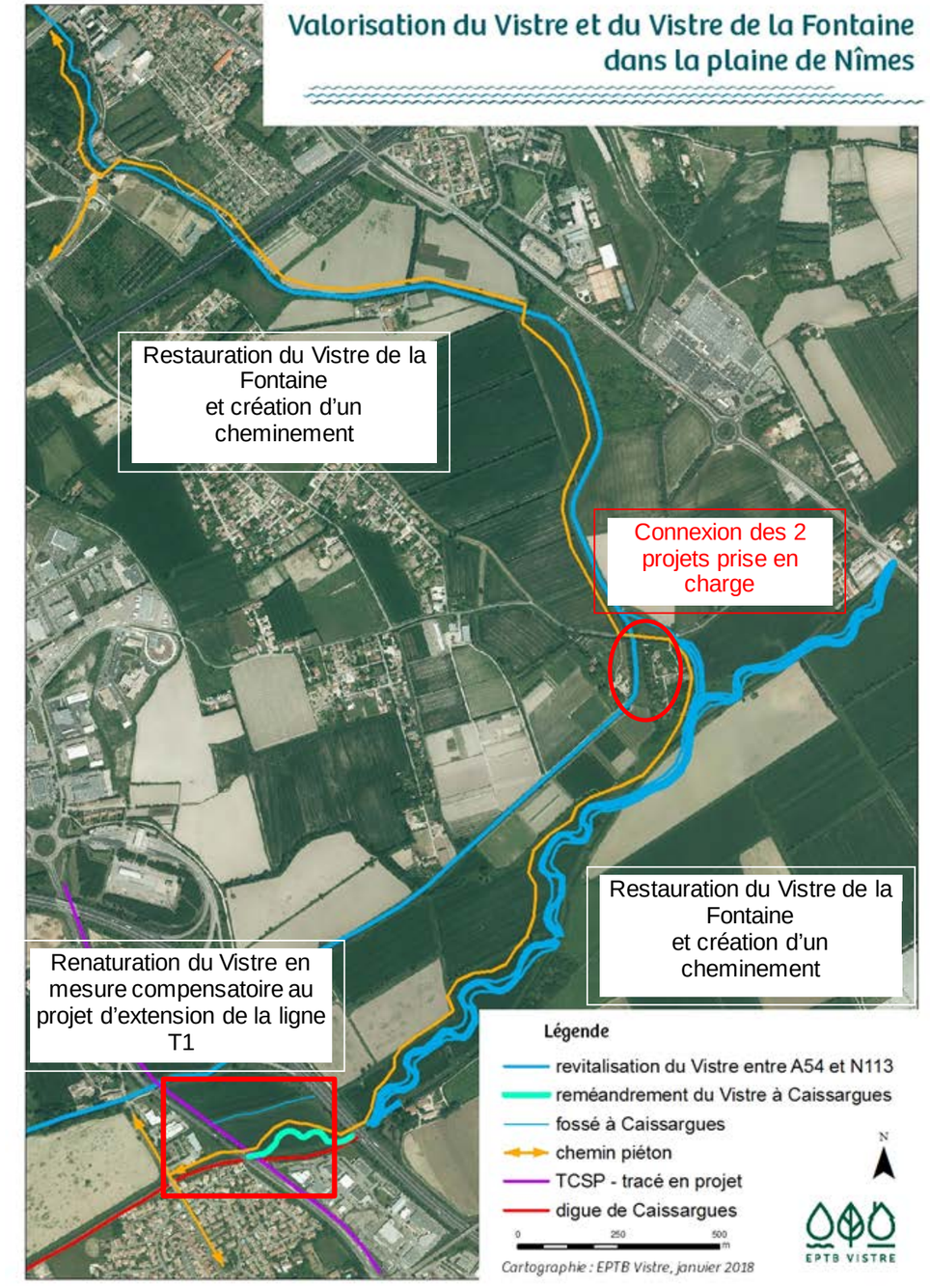
Afin de casser la « monotonie » de l'aménagement et créer donc plus de diversité visuelle et paysagère, une piste de 4 m de large en RD, à mi-hauteur du décaissement environ, mais en en variant l'altitude sera à insérer.

Cet aménagement formera un petit décroché dans le profil type également en RD (en complément de la piste proposé à mi-pente en RG) et sera le support de plantations de hauts-jets, qui émailleront donc le rendu visuel.

Des noues seront également à prévoir, afin de pouvoir planter des arbustifs et assurer un arrosage facilité par voie gravitaire.

Ces ajustements « paysagers » ultérieurs ne modifieront pas le diagnostic hydraulique réalisé, du moment que la section mouillée sera conservée par rapport à celle qui a fait l'objet des modélisations hydrauliques.

Pour établir l'incidence hydraulique de cette mesure compensatoire un modèle 2D a été mis en œuvre reprenant la topographique du modèle 1D/2D global développé pour l'étude hydraulique du projet d'extension. Ce modèle permet de comparer l'évolution des niveaux d'eau et des vitesses d'écoulement au sein du lit majeur du Vistre entre l'autoroute et la route de Saint Gilles (cf. 2.4.4.8.1).



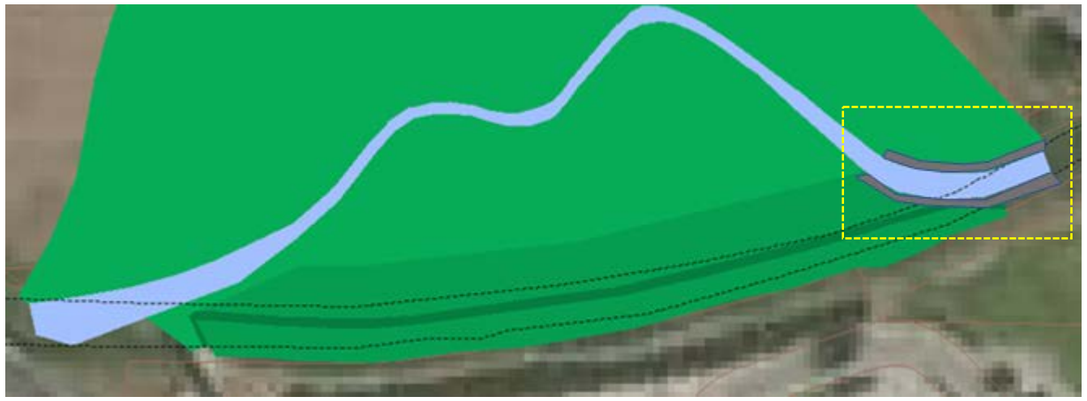
En amont et en en aval du projet de renaturation, il conviendra de conforter les berges pour limiter les risques d'érosion et de sapement.



Zones à conforter pour limiter les risques d'érosion et de sapement.

Pour ce faire, il est prévu :

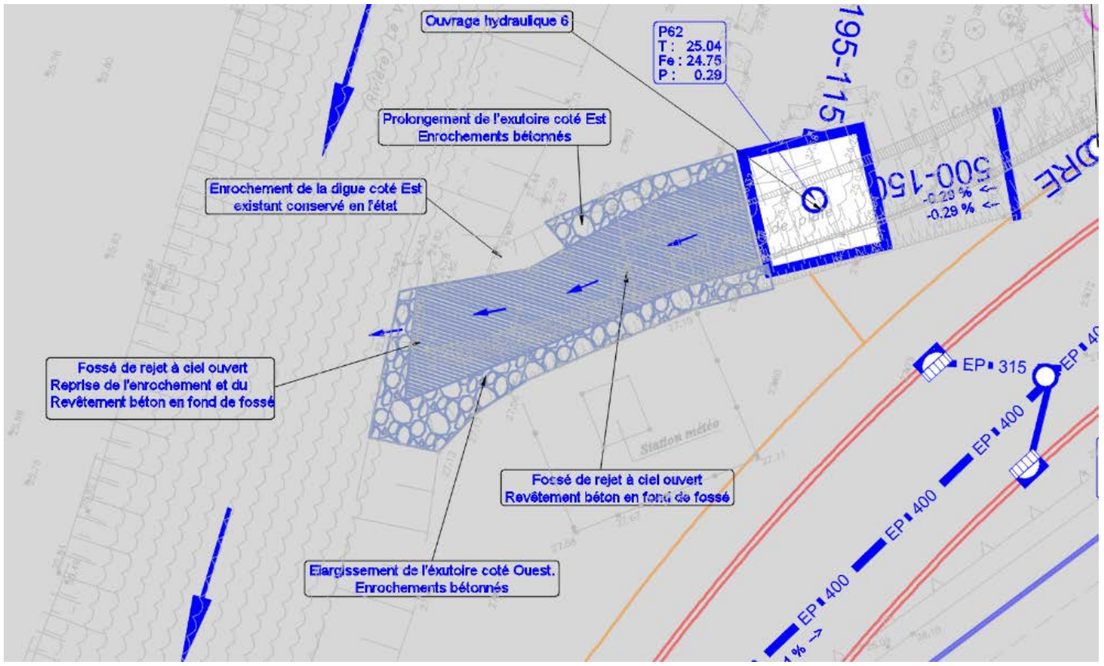
- de poser des enrochements sur les berge droite et gauche du lit du Vistre avant que ce dernier soit dévié,



Berges du Vistre où seront mis en place des enrochements.

- de mettre en place des enrochements bétonnés au niveau de l'émissaire pluvial confluent en rive gauche du Vistre alors que le Vistre renaturé rejoint son cours actuel.

L'extrémité de l'ouvrage hydraulique se trouve en amont de la digue (voir plan ci-après) sans incidence sur sa morphologie. Cependant pour assurer le bon fonctionnement hydraulique dans toute la zone en cas de forte crue, il sera nécessaire de reprendre très ponctuellement l'exutoire en amont et au droit de la digue côté Ouest afin de lui donner la même section hydraulique que les cadres projetés.



Cet élargissement sur 2 m, s'effectuera unilatéralement côté Ouest (Route départementale) respectant au mieux le sens d'écoulement du Vistre. Cet élargissement sera réalisé suivant les mêmes caractéristiques que celles existantes (pente des talus conservées et réutilisation si possible des blocs d'enrochements). Aucun dispositif de dissipation n'est prévu comme à l'heure actuelle.

Les autres travaux seront réalisés en amont du déversoir et de la digue proprement dit (voir plan ci-avant et photo ci-après).

Le projet intégrera l'aménagement de l'exutoire de ce collecteur des eaux pluviales.



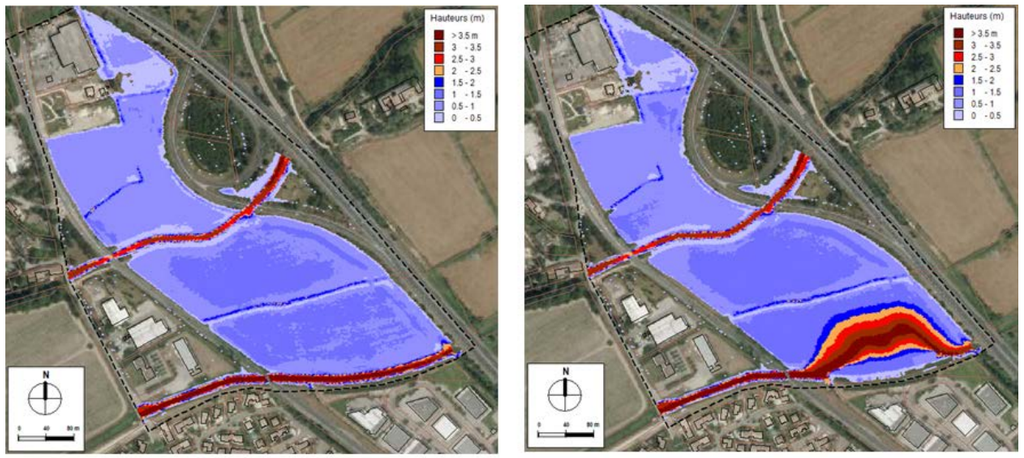
Comme indiqué, des enrochements seront positionnés à l'aval de l'ouvrage pour stabiliser ce dernier en cas de crue.

Les figures des pages suivantes présentent l'évolution des niveaux d'eau et des vitesses d'écoulement au sein des plaines agricoles en réalisant le projet d'extension et la mesure compensatoire de renaturation du Vistre.

Ces cartographies montrent que :

- Les hauteurs de submersion et vitesses d'écoulement évoluent sensiblement uniquement au droit du projet de renaturation et de l'extension de la ligne T1.
- Les vitesses a proximité de la digue de Caissargues pour l'état projet sont significativement diminuées.

Pour T = 10 ans.



Etat actuel *Etat avec renaturation*

Figure 263 : **Hauteurs de submersion maximales calculées pour une crue de référence d'occurrence 10 ans.**



Etat actuel *Etat avec renaturation*

Figure 264 : **Vitesses d'écoulement maximales calculées pour une crue de référence d'occurrence 10 ans.**

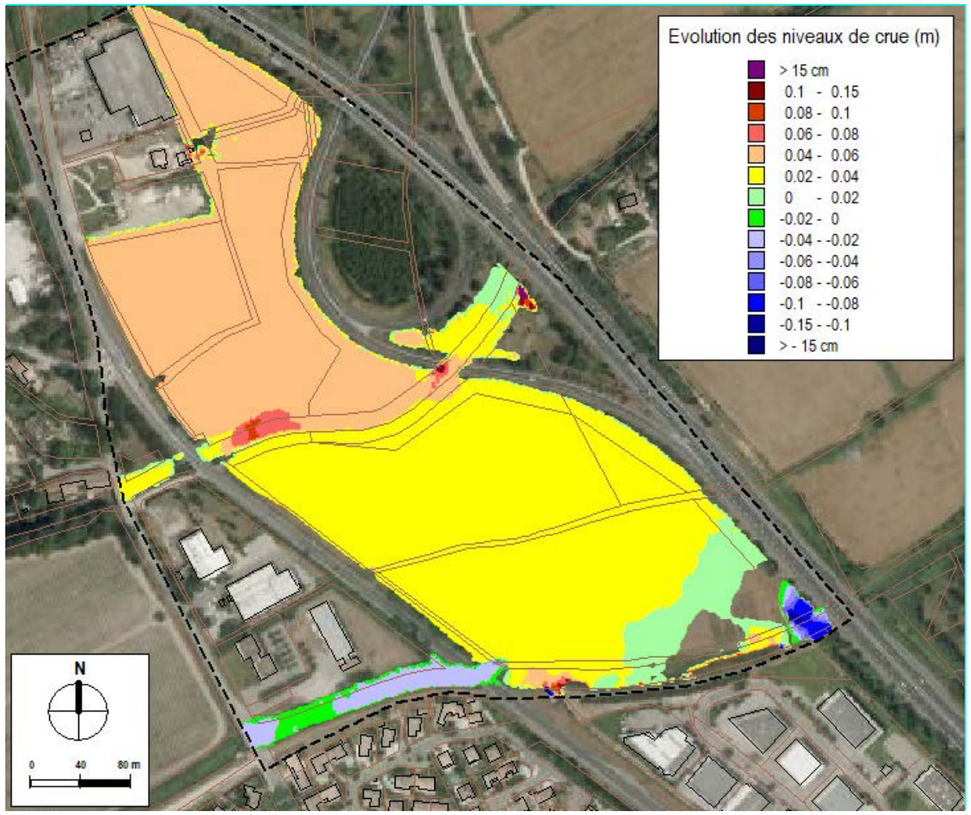


Figure 265 : Evolution des niveaux de crue du fait du projet de renaturation envisagé concomitamment au projet d'extension de la ligne T1 – T = 10 ans.

Pour T = 100 ans.

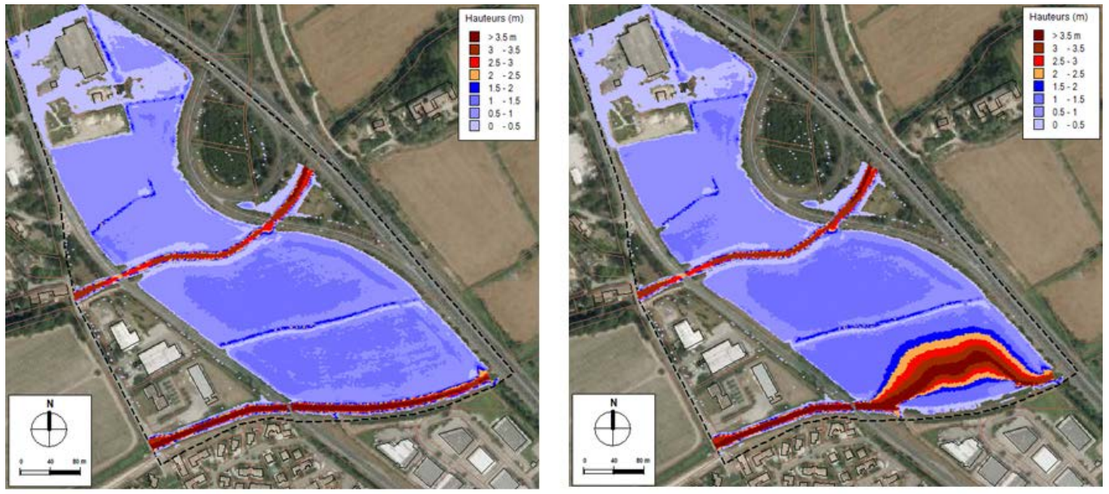


Figure 266 : Hauteurs de submersion maximales calculées pour une crue de référence d'occurrence 100 ans.

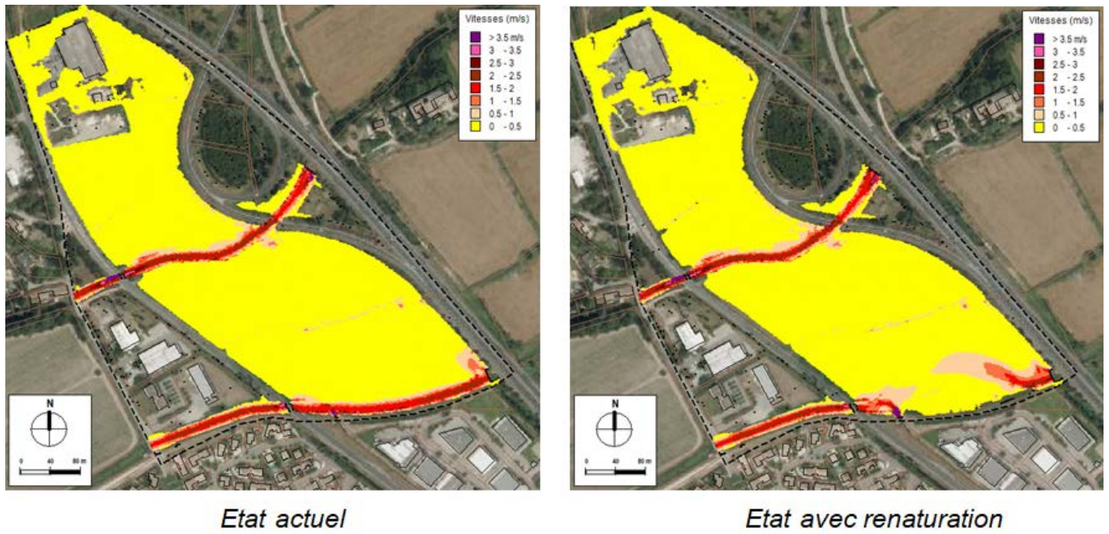


***Figure 267* : Vitesses d'écoulement maximales calculées pour une crue de référence d'occurrence 100 ans.**

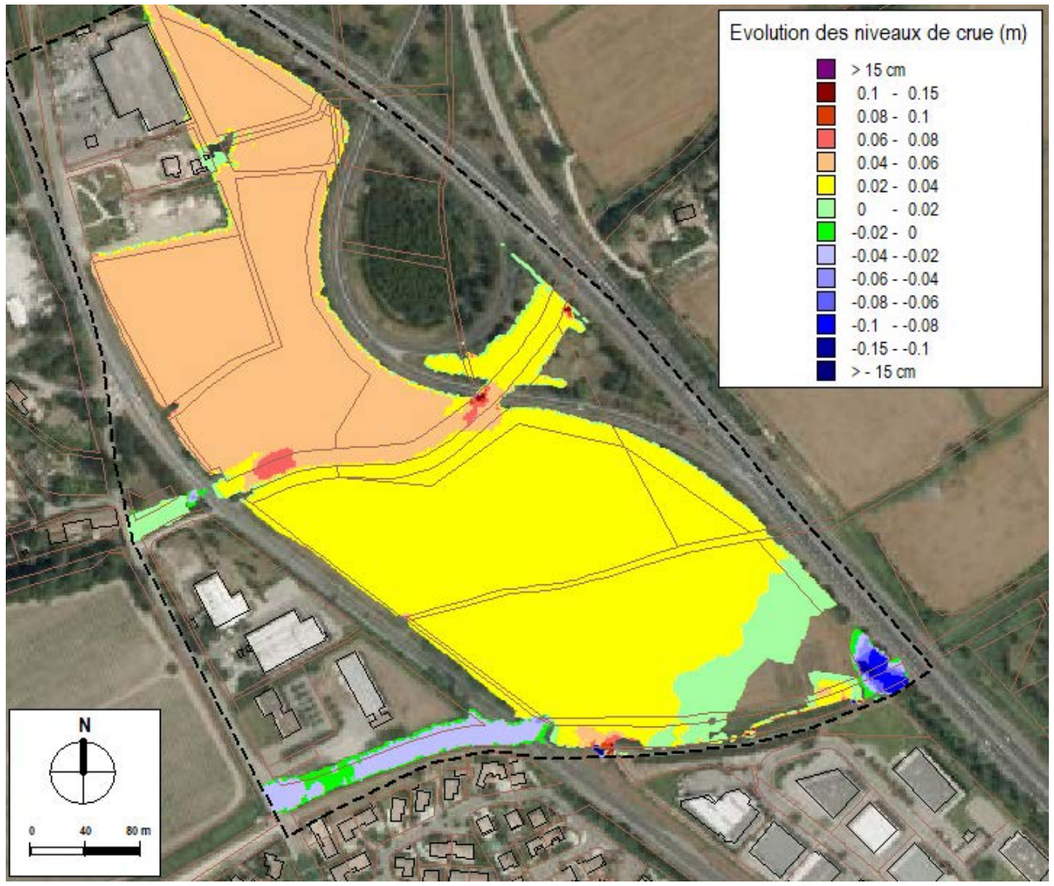


Figure 268 : Evolution des niveaux de crue du fait du projet de renaturation envisagé concomitamment au projet d'extension de la ligne T1 – T = 100 ans.

Pour une crue type 2005

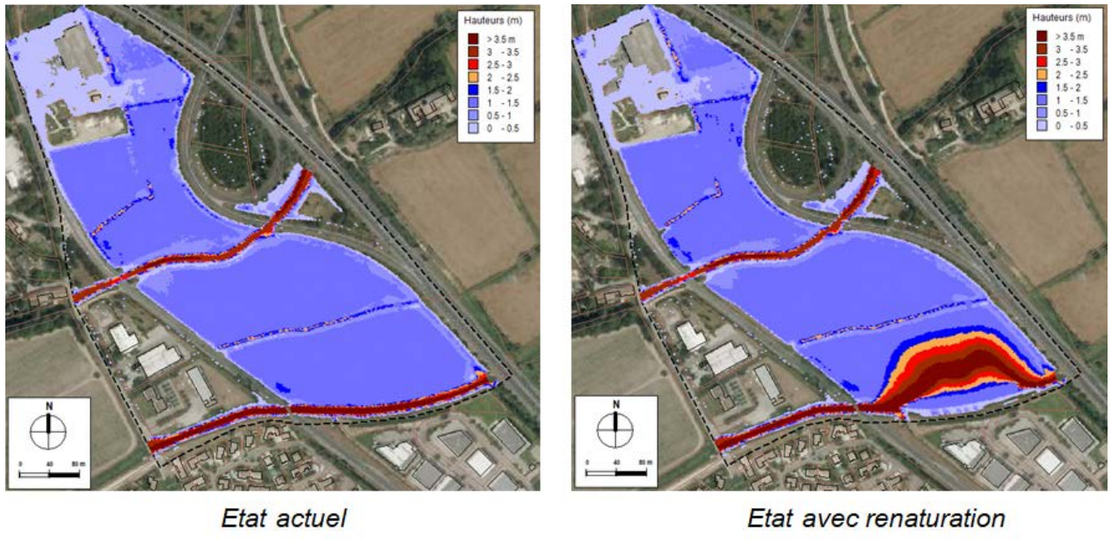


Figure 269 : Hauteurs de submersion maximales calculées pour une crue de référence du type 2005.

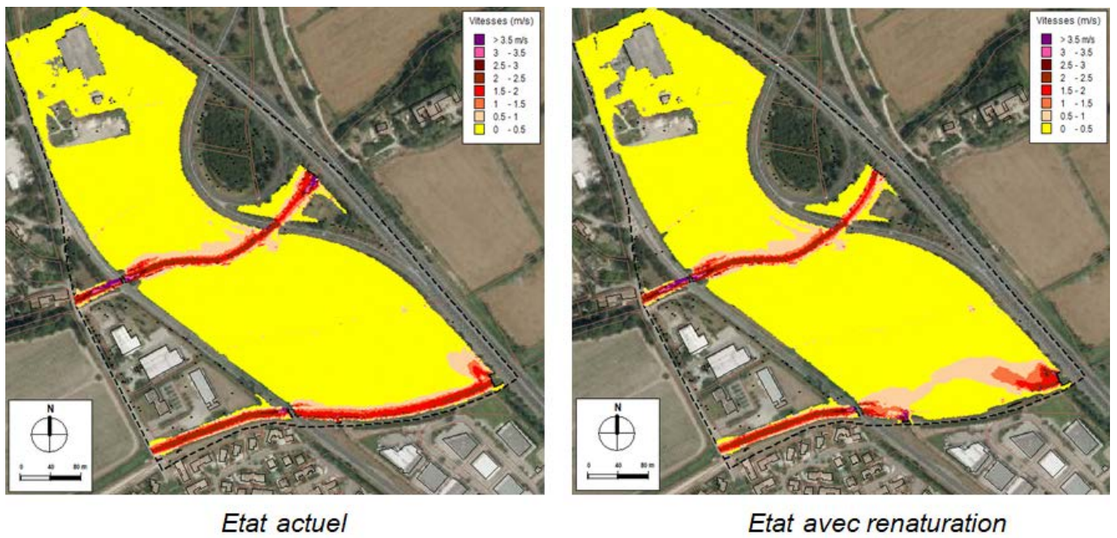


***Figure* 270 : Vitesses d'écoulement maximales calculées pour une crue de référence du type 2005.**

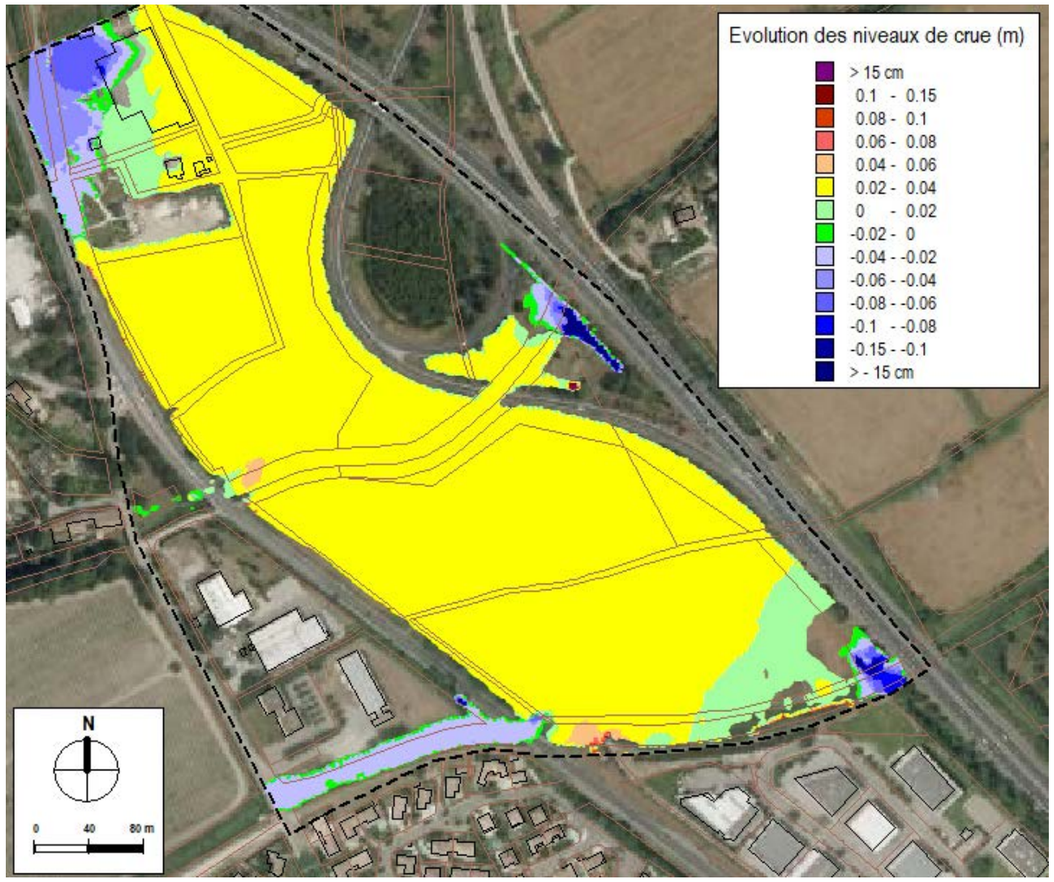


Figure 271 : Evolution des niveaux de crue du fait du projet de renaturation envisagé concomitamment au projet d'extension de la ligne T1 – crue du type 2005.

Pour une crue type 1988

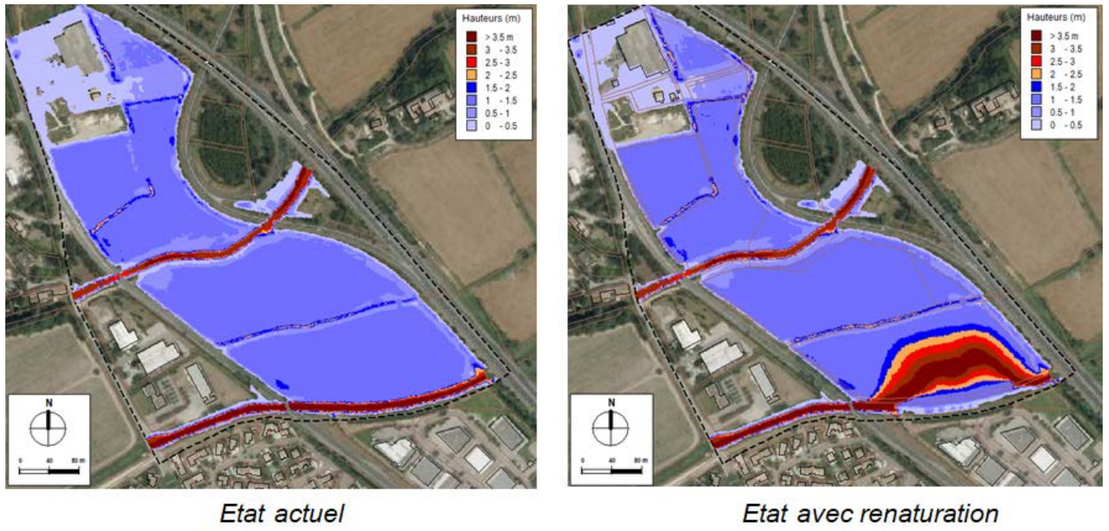


Figure 272 : Hauteurs de submersion maximales calculées pour une crue de référence du type 1988

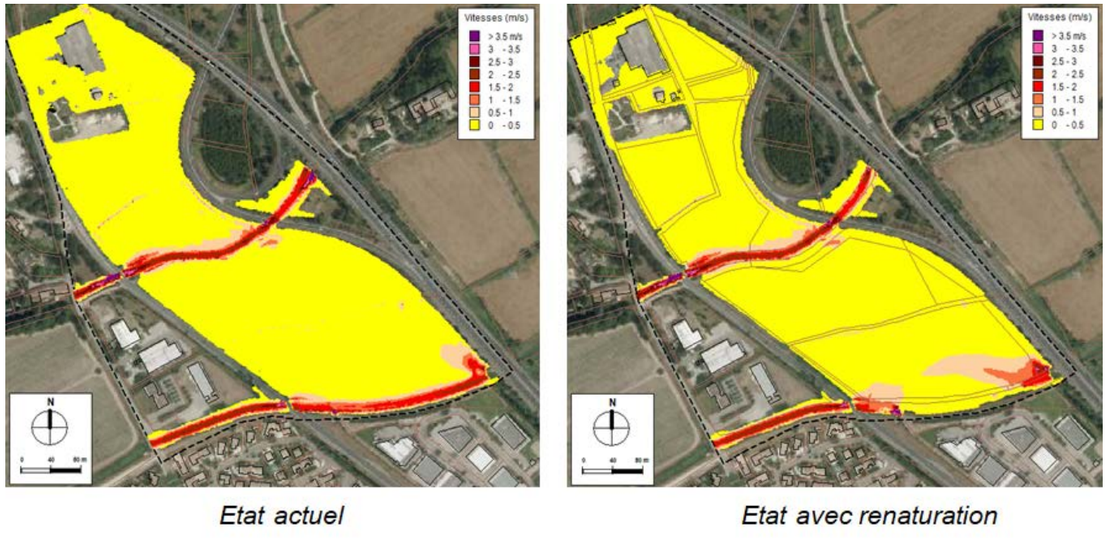


Figure 273 : Vitesses d'écoulement maximales calculées pour une crue de référence du type 1988

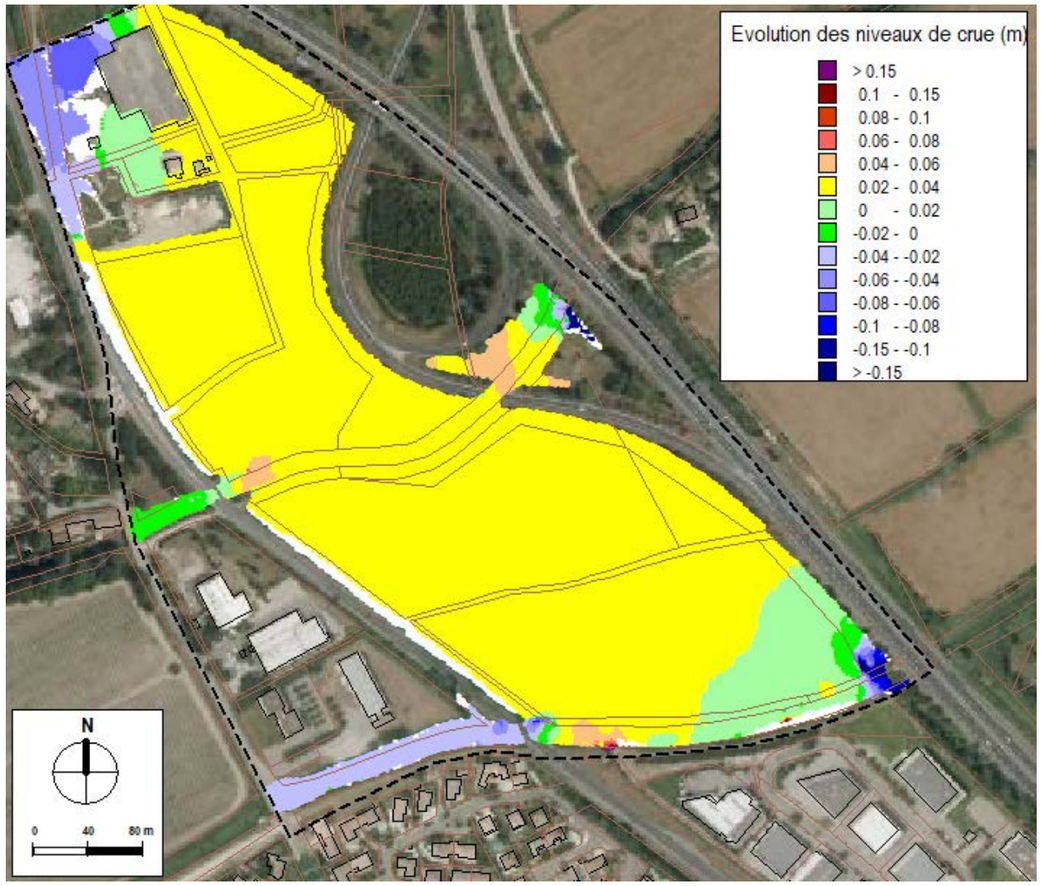


Figure 274 : Evolution des niveaux de crue du fait du projet de renaturation envisagé concomitamment au projet d'extension de la ligne T1 – crue du type 1988.

Au cours de l'analyse, il est apparu intéressant d'analyser les niveaux calculés au droit de la digue de Caissargues. Ces niveaux ont été confrontés aux relevés effectués en 2006 par la société SIEE repris dans le dossier CCE&C.

Il apparaît que le niveau de la digue tel que reconstitué à partir des relevés LIDAR est comparable à celui relevé en 2006. Les niveaux calculés à l'aide du modèle hydraulique 2D sont inférieurs aux niveaux apparaissant dans l'étude SIEE (occurrence 100 ans) s'apparentant aux niveaux de crue apparaissant dans la cartographie règlementaire du PPRI de Caissargues (ZPPRi (100 ans EDA)). Ces différences sont dues aux différences dans les hydrogrammes de crue pris en compte (différences étayées dans le dossier d'étude d'impact, volume 2).

Pour parfaire l'analyse hydraulique, les débits de pointe en entrée du modèle ont été revus à la hausse (débit au sein du Vistre et du Vistre de la Fontaine). La figure ci-après présente la ligne d'eau obtenue (ZPPRI-SCE).

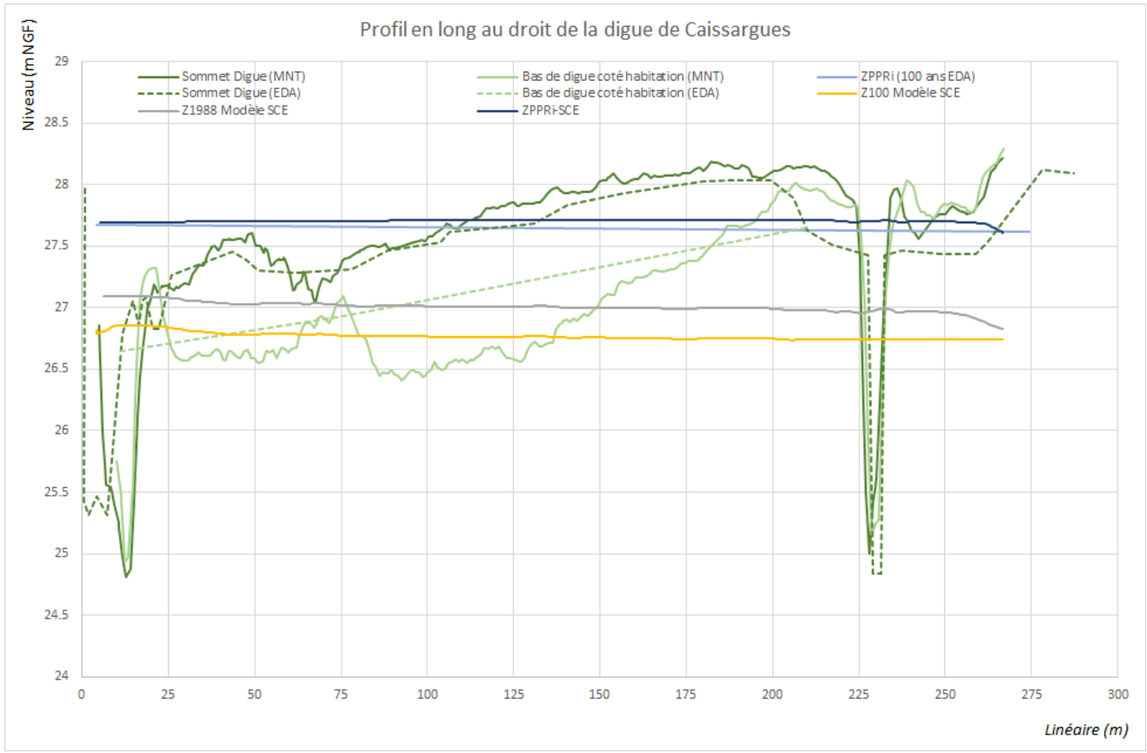


Figure 275 : Profils en long au droit de la digue de Caissargues

Les cartographies des hauteurs et vitesses pour une crue s'apparentant à la crue de référence du PPRI sont présentées ci-après.

Pour une crue s'apparentant à la crue de référence du PPRI de Caissargues.

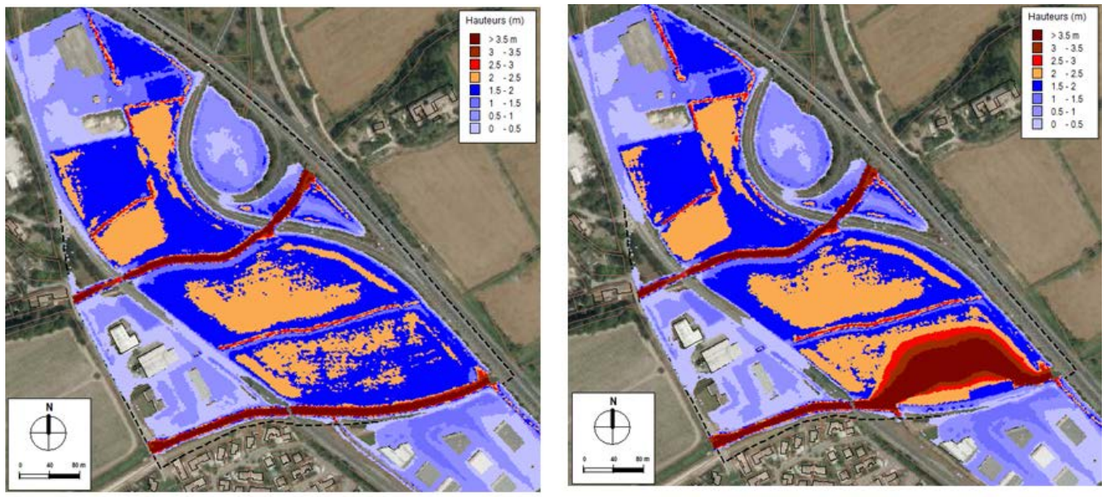


Figure 276 : Hauteurs de submersion maximales calculées pour une crue comparable à la crue de référence PPRI



Figure 277 : Vitesses d'écoulement maximales calculées pour une crue comparable à la crue de référence PPRI

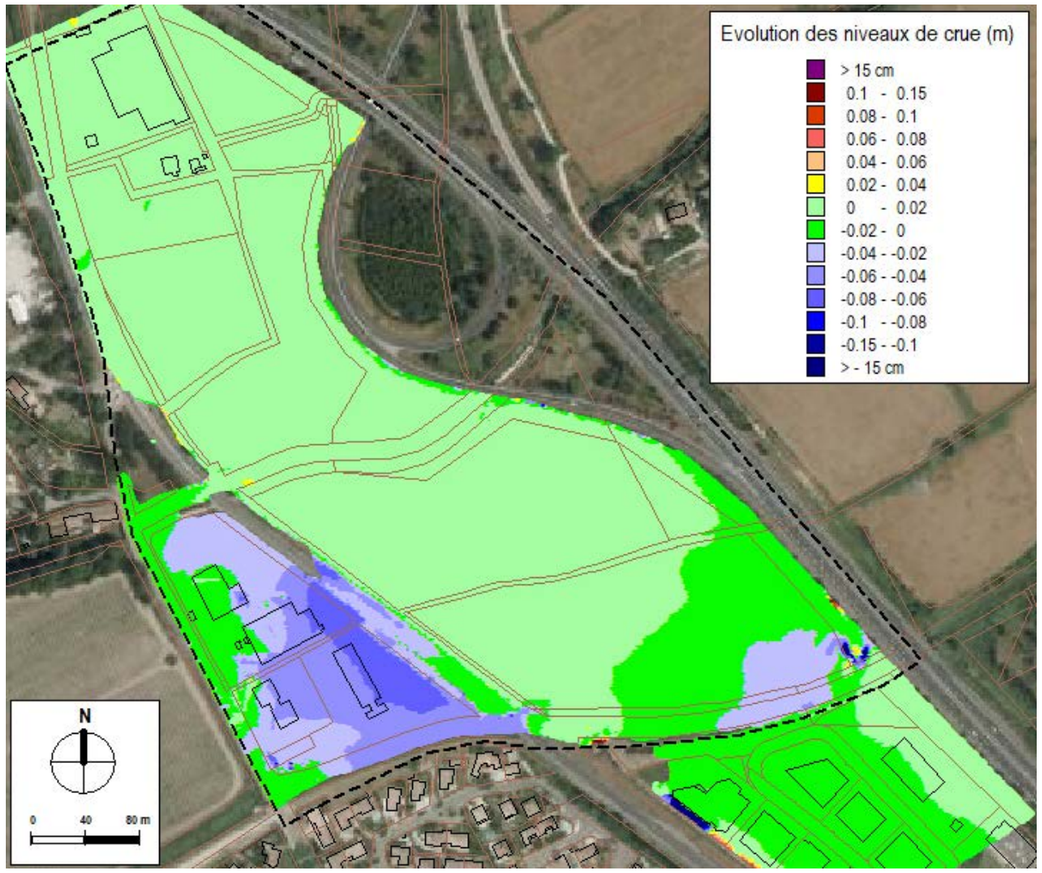


Figure 278 : Evolution des niveaux de crue du fait du projet de renaturation envisagé concomitamment au projet d'extension de la ligne T1 – crue comparable à la crue de référence PPRI

L'évolution des niveaux de crue du fait du projet de renaturation envisagé concomitamment au projet d'extension de la ligne T1 montre que les niveaux sont totalement abaissés de quelques centimètres. Le projet d'extension intégrant le projet de renaturation a donc un effet totalement positif sur les zones inondables pour une crue de référence type PPRI du Vistre. Pour cette crue, les conditions de submersion de la digue sont inchangées voire permettent d'abaisser les niveaux d'eau.

Nous faisons apparaître en annexe 11 les profils type avec indication des niveaux et vitesses maximales calculées pour les 4 crues de référence (10 ans, 100 ans, 2005 et 1988) ainsi que pour une crue de référence du Vistre telle qu'envisagée dans le PPRI.

Ces profils confirment :

- Qu'il n'existe pas d'exhaussement significatifs des niveaux d'eau et donc aucune aggravation sensible de l'inondabilité du territoire au nord de Caissargues,
- Que le projet de renaturation modifie la répartition des vitesses au sein de la plaine agricole en amont de la route de Saint Gilles sans toutefois déstabiliser les enjeux présents. Tout au contraire,

les vitesses d'écoulement au droit de la digue de Caissargues, du fait de l'aménagement, sont très significativement réduite passant de 2 à 3 m/s à quelques centimètres par seconde au droit du lit remblayé. Ce bénéfice préserve la digue des phénomènes d'érosion en cas de crue.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autres acteurs	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	240 000 €HT	En phase chantier	EPTB Vistre Maître d'œuvre et entreprises travaux	Suivi avant et après chaque crue

Thèmes environnementaux concernés :

Eau

COMP 04 –Création de réseaux de collecte des eaux pluviales à l'Est du projet

Objectif

L'objectif est de diminuer les niveaux de crue à l'Est de la route de Saint Gilles et la RD42.

Description

Il est possible de prévenir l'exhaussement des hauteurs de submersion si des collecteurs complémentaires sont déposés à l'Est du projet d'extension. Au total, il serait nécessaire de prévoir environ 700 ml de réseau complémentaire.

Les cartographies descriptives de l'évolution des hauteurs de submersion par rapport à l'état actuel sont présentées ci-après. Elles témoignent de l'utilité des réseaux pluviaux créés au sein des quartiers Est permettant d'évacuer une partie des eaux pluviales par l'ouvrage sous la route de Saint Gilles.

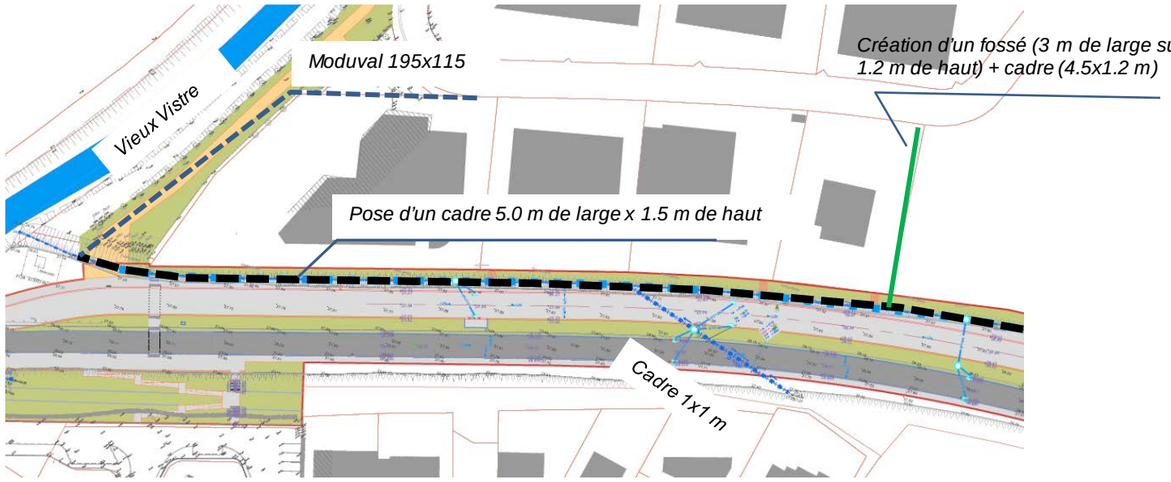


Figure 279 : Réseau pluvial projeté avant rejet dans le Vieux Vistre

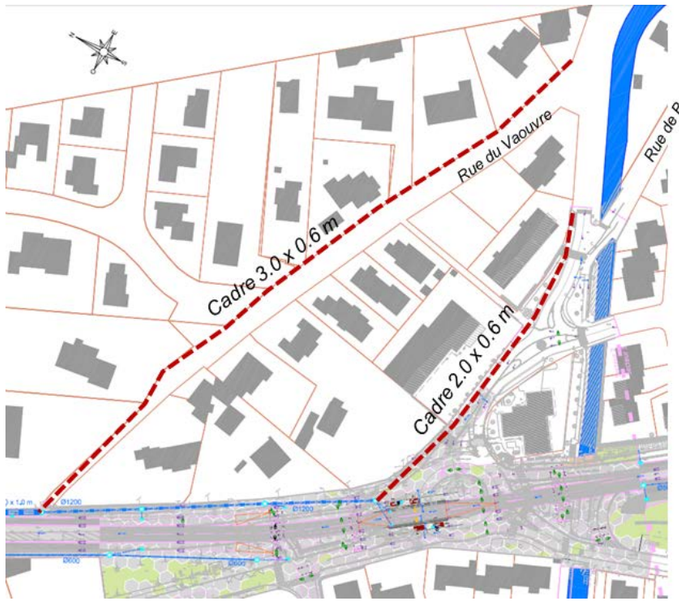


Figure 280 : Réseau pluvial projeté hors emprise du projet d'extension au nord du Mirman.

Concernant la figure ci-dessus, il est tout à fait possible de substituer à ces deux nouveaux collecteurs, un collecteur plus gros sous la rue de Bellevue pour diminuer la section de l'ouvrage de collecte sous la rue de Vaouvre.

Pour cette nouvelle analyse, nous présentons les hauteurs de submersion pour l'état aménagé pour les quatre scénarii hydrologiques suivants :

- Q_{10ans} sur le Vieux Vistre et Cadereaux et P_{10ans} pour les ruissellements pluviaux, le Mirman et le fossé de Saint Gilles ;

- Q_{2005} sur le Vieux Vistre et Cadereaux et P_{2005} pour les ruissellements pluviaux, le Mirman et le fossé de Saint Gilles ;
- Q_{100ans} sur le Vieux Vistre et Cadereaux et P_{100ans} pour les ruissellements pluviaux, le Mirman et le fossé de Saint Gilles ;
- Q_{1988} sur le Vieux Vistre et Cadereaux et P_{1988} pour les ruissellements pluviaux, le Mirman et le fossé de Saint Gilles.

Des cartographies descriptives de l'évolution des hauteurs de submersion ont été produites pour ces quatre scénarii hydrologiques : voir les cartographies ci-après et en annexe 12. **Les niveaux d'exposition aux risques sont de façon générale réduits par rapport à l'état actuel** notamment sur les quartiers Ouest.

Il apparaît en effet une diminution générale des hauteurs de submersion sur le territoire de Caissargues. A noter que les zones inondables caractérisées au sein de la zone EURO 2000 sont provoquées essentiellement par une modification des conditions d'évacuation des ruissellements pluviaux.

Les surcotes locales calculées sont vraisemblablement dues à une répartition différente des débits ruisselés évacués en surface. Si l'on ne peut pas écarter tout à fait un problème de convergence numérique propre au modèle, des mesures d'évitement et de réduction des conséquences des inondations au droit des établissements commerciaux touchés ont été prévues. Elles seront définies lorsque les diagnostics de vulnérabilité ciblés seront réalisés. Au vu des faibles hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement, des solutions type batardeaux seront utiles pour mettre hors d'eau les établissements concernés actuellement menacés par des inondations par ruissellement. Nîmes Métropole a d'ores et déjà provisionné ce type de dispositif dans l'enveloppe budgétaire du projet (25 000 €) et s'engage à les mettre en place avant le démarrage des travaux.

Il est important de rappeler les enseignements des modélisations hydrauliques, avec T correspondant à la période de retour :

- Pour les épisodes de pluie fréquents (T<10 ans), la zone Euro 2000 dans son intégralité est mise hors d'eau, les avenues de la Vistrenque et de la Dame ne sont désormais plus inondables, **la situation est améliorée**.
- Pour les pluies et crues de périodes de retour plus élevées (40 ans, type 2005 et 2005 centrée), l'impact hydraulique du projet intégrant l'ensemble des mesures réductrices et compensatoires apparaît **intégralement positif**. Les niveaux de crue du Vistre, du Mirman et du fossé de Saint Gilles ne sont pas augmentés par le projet. Les hauteurs de submersion générées par les ruissellements pluviaux sont globalement diminuées sur le territoire de Caissargues (- 10 cm en moyenne). En particulier sur la zone EURO 2000, il n'y a pas d'exhaussement des hauteurs d'eau supérieur au centimètre.
- Pour T = 100 ans, les hauteurs de submersion sont très majoritairement abaissées sur le territoire de Caissargues du fait de la réalisation du projet d'extension. Seuls quelques établissements commerciaux sont situés dans des zones où les niveaux d'eau sont augmentés (7 au total, 1 seulement situé en zone de risque PPRI). Cette élévation est toutefois limitée (de l'ordre 5 à 15 cm), limitée dans le temps (quelques minutes) et les hauteurs d'eau atteintes restent faibles (< 50 cm). L'impact hydraulique du projet d'extension apparaît donc faible pour cet événement de référence qui par définition a une probabilité de 1/100 de se produire tous les ans.
- Pour un événement comparable à celui de 1988, les hauteurs de submersion sont très majoritairement abaissées sur le territoire de Caissargues du fait de la réalisation du projet d'extension. Seuls quelques établissements commerciaux sont situés dans des zones où les niveaux d'eau sont augmentés (9 au total, 4 uniquement situés en zone de risque PPRI). Cette élévation est toutefois limitée (de l'ordre 5 à 18 cm), limitée dans le temps (quelques minutes) et les hauteurs d'eau atteintes restent faibles (< 40 cm). L'impact hydraulique du projet d'extension apparaît donc faible pour cet événement de référence qui par définition a une probabilité d'apparition très faible.

En sus des cartographies présentant l'évolution des hauteurs de submersion pour T=100ans et 1988, quatre nouvelles cartographies ont été élaborées pour apprécier l'évolution des vitesses d'écoulement pour les événements de période de retour 100 ans et 1988. Les vitesses calculées sont faibles (< 0.1 m/s en général).

Les deux figures suivantes montrent que les dispositions d'assainissement pluvial et mesures de compensation retenues pour le projet d'extension participent à une diminution généralisée, et donc une amélioration de l'exposition aux risques d'inondation pour les crues fréquentes à rares sur le territoire de Caissargues.

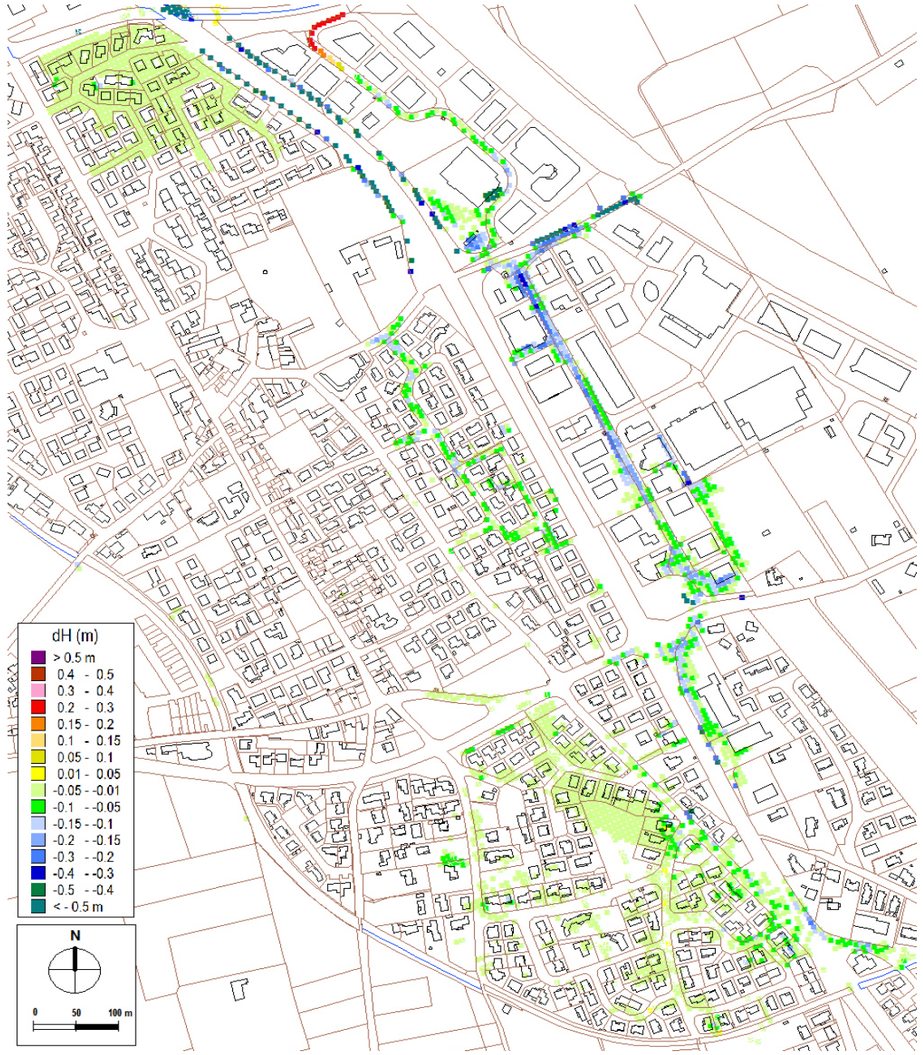


Figure 281 : Analyse des évolutions des hauteurs de submersion consécutivement à un événement de période de retour 10 ans.

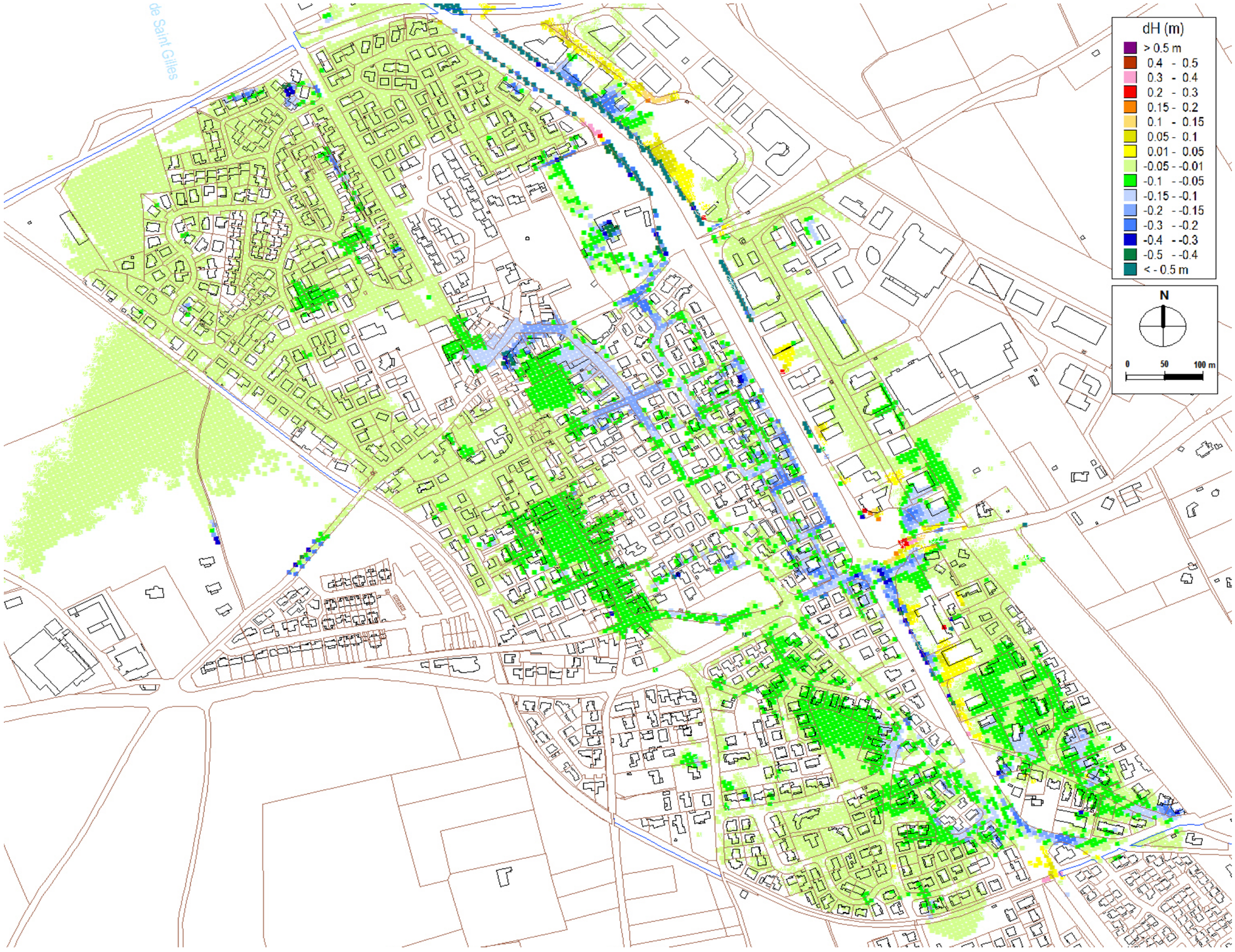


Figure 282 : Analyse des évolutions des hauteurs de submersion consécutivement à un événement de période de retour type 2005

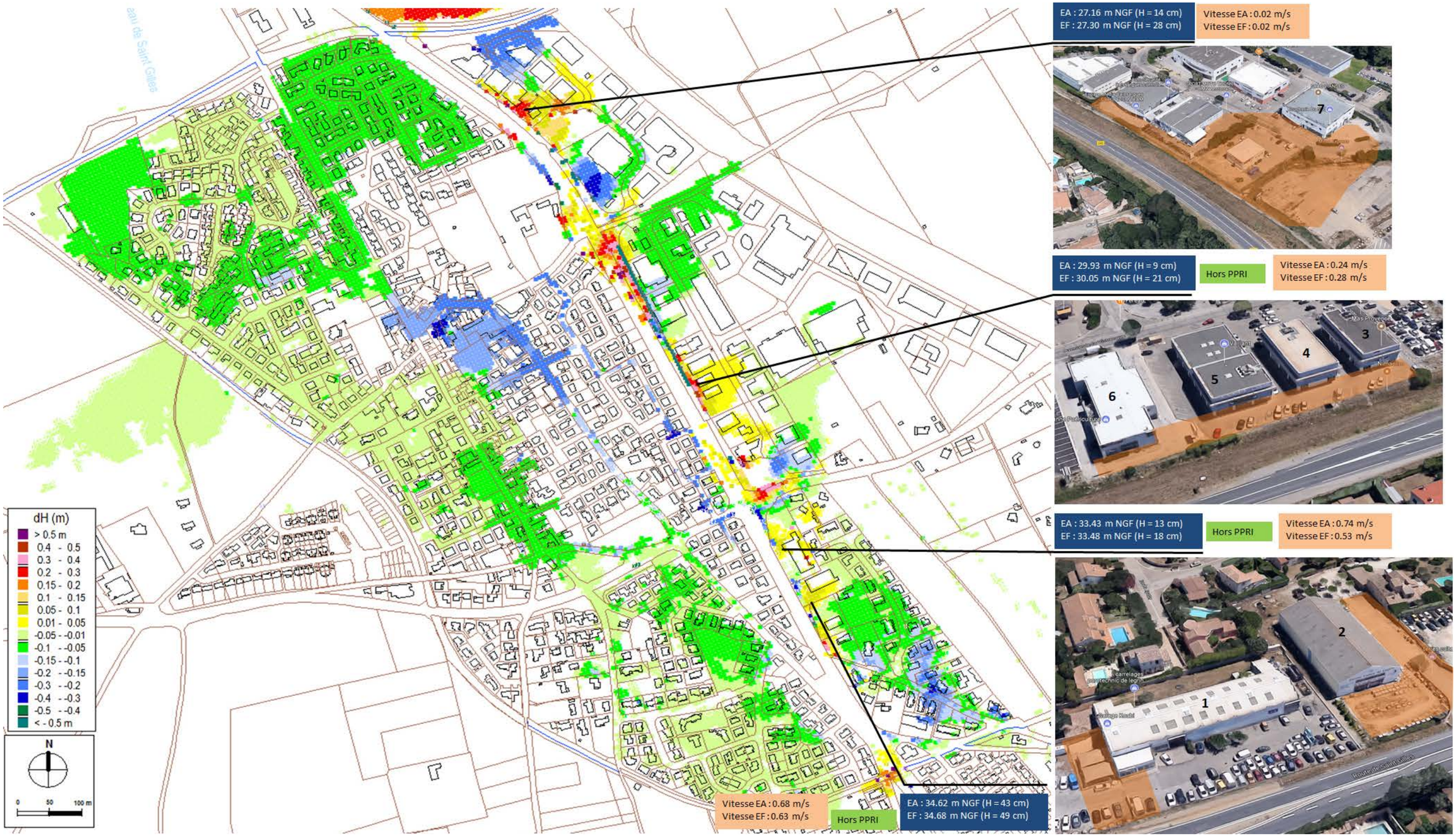


Figure 283 : Analyse des évolutions des hauteurs de submersion consécutivement à un événement de période de retour 100 ans

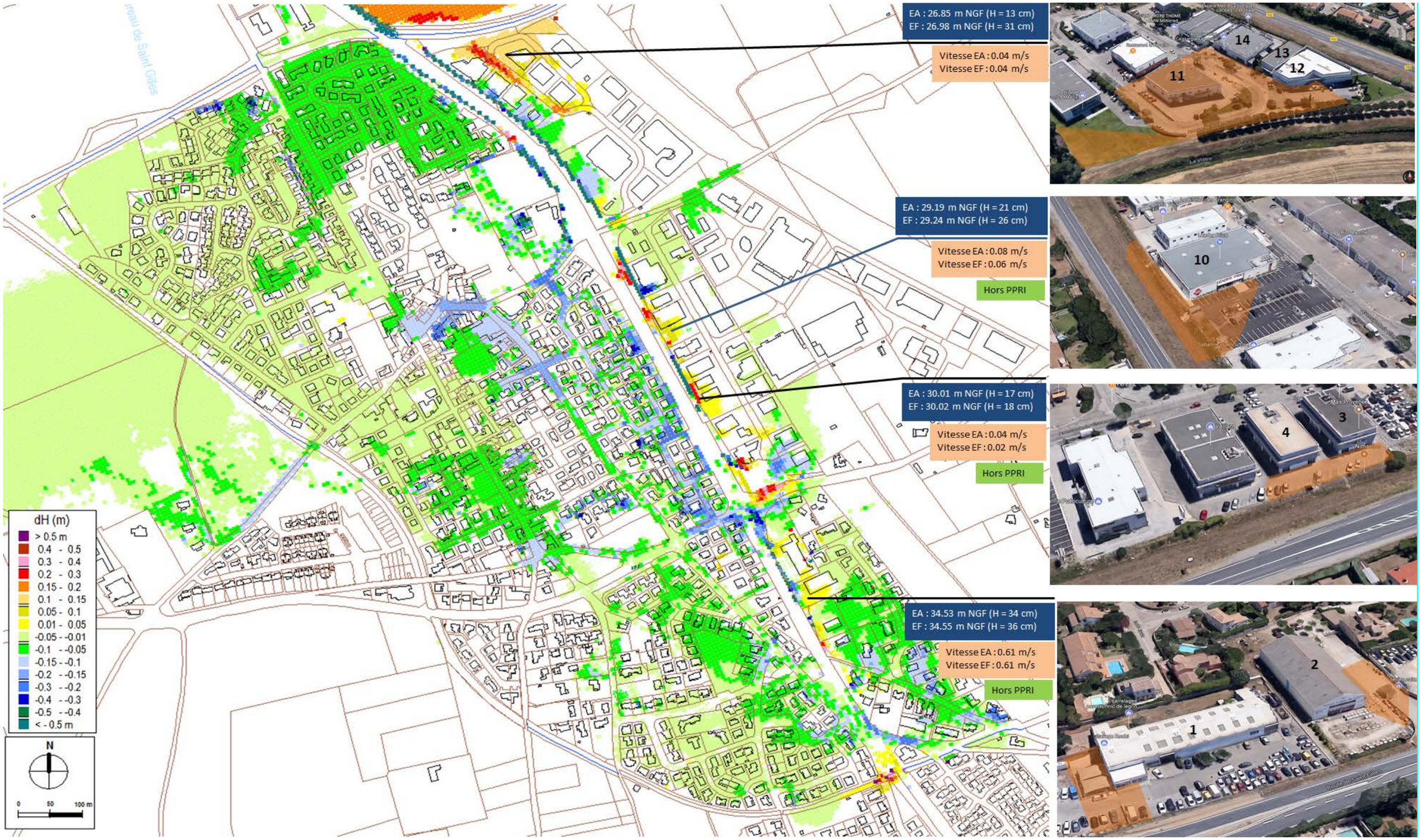


Figure 284 : Analyse des évolutions des hauteurs de submersion consécutivement à un événement type 1988

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	390 000 €HT	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Suivi annuel

Thèmes environnementaux concernés :

Eau

COMP 05 : Plantation et entretien d'arbres

Objectif :

L'objectif est de compenser l'abattage d'arbres faisant partie d'un alignement d'arbres au bord de la Route de Saint Gilles et de la RD42.

Description

Le projet, afin d'insérer la voie BHNS et de requalifier la place De Lattre, nécessite d'abattre des arbres d'un alignement d'arbres au droit de deux zones identifiées au chapitre 5.2.6.3.
Le projet nécessite d'abattre 91 arbres (dont ceux des alignements), et de transplanter 12 arbres.
Cependant, le projet permet d'apporter 416 arbres tiges et 229 cépées (sans compter les arbustes et les vivaces). Voir la mesure d'accompagnement AC 03 présentant la gestion différenciée des espaces verts et l'enrichissement d'une palette végétale adaptée.
Un entretien et la garantie d'une reprise des végétaux seront mis en œuvre.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût des arbres tiges et cépés : 162 300 €HT Coût de l'entretien : 65 000 €HT	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Travaux de parachèvement de l'année de garantie Travaux de confortement (N+1, N+2)

Thèmes environnementaux concernés :

Paysage

8.5. Mesures d'accompagnement

AC 01 : Mise en place de gîtes en faveur de la petite faune

Objectif :

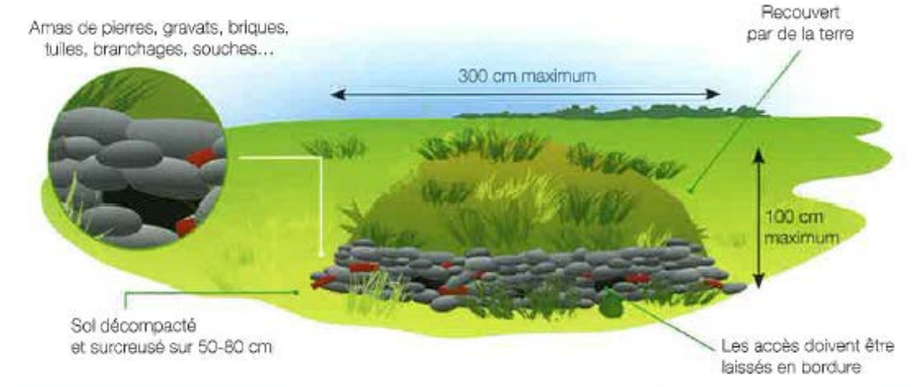
L'objectif de cette mesure est de renforcer les capacités d'accueil des friches adjacentes vis-à-vis de la « biodiversité ordinaire ».

Description :

Ces aménagements pourront être localisés au niveau du parc relais sud, situé à proximité immédiate de secteurs de friches attractifs pour la petite faune (amphibiens, reptiles, petits mammifères).

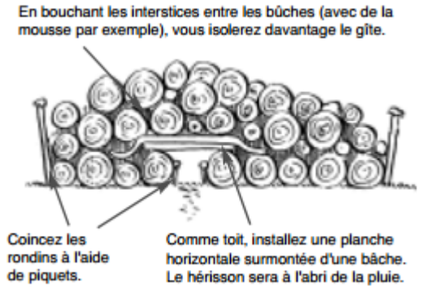
Un nombre de 4 gîtes minimum pourra être installé. Ils consisteront en la **mise en place de blocs rocheux** de toutes les dimensions parfois isolées, parfois enchevêtrés. Une disposition aléatoire et homogène des blocs sur tout le talus devra être adoptée.

La création de plusieurs gîtes supplémentaires aux dimensions quelques peu différentes (inférieures) et en incluant des amas de pierres, branches… sera réalisée afin d'accueillir aussi l'entomofaune.



Une telle mesure de génie écologique sera bénéfique à bon nombre de reptiles présents localement, en l'occurrence le Lézard des murailles ou la Tarente de Maurétanie qui apprécient fortement ce genre d'aménagement artificiel. Elle présente également un intérêt pour les amphibiens en phase terrestre qui pourront trouver refuge dans ces aménagements.

Concernant les petits mammifères tels que le Mulot sylvestre ou le Hérisson d'Europe, la mise en place de tas de bois agrémentés de végétation herbacée fauchée ou de feuilles mortes dessous (issus des défrichements) permettra de construire un gîte tant pour l'hiver que pour la nidification et la mise-bas. Voici ci-dessous les schémas présentant les possibilités d'aménagements :





Extraits de http://www.fcpn.org/activites_nature/activites-mammiferes/herissons/Gite%20a%20herissons.pdf et http://www.parc-monts-ardeche.fr/images/phocadownload/j_amenage_un_gite_a_herisson.pdf

Figure 285 : Exemples d'aménagements de tas de bois favorables au Hérisson d'Europe

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Matériel : intégré dans le projet Humain : 1 jour de terrain par un écologue, soit 650€ HT	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Année N à N+1

Thèmes environnementaux concernés :

Milieu naturel

AC 02 : Eradication de la Canne de Provence, espèce invasive des berges du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine

Objectif :

L'objectif est d'éradiquer la Canne de Provence, espèce invasive, des berges du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine.

Description :

Ce procédé se réalise en plusieurs étapes :

Arrachage mécanique des stations de Canne de Provence : emploi d'une débroussailleuse à lames pour couper les tiges,

Les **rhizomes seront arrachés** à l'aide d'une mini-pelle mécanique, en décaissant la terre d'environ 50 cm de profondeur.

La **terre sera tamisée** afin d'éviter la dispersion de fragments de rhizomes et la destruction sera réalisée par **broyat ou incinération**.

Afin de contrer la repousse de l'espèce invasive sur les secteurs retalutés après arrachage, **des plantations d'essences adaptées et autochtones des ripisylves** doivent être effectuées. Cette mesure accompagne ainsi la mesure de réduction RED 14 visant à renforcer les corridors de transit des chiroptères au niveau du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine.

Entretien des secteurs de plantation et de régénération naturelle : débroussailler annuellement pendant quelques années les secteurs de régénération et de plantation autour des ligneux à favoriser (pour limiter la concurrence des espèces herbacées (notamment des ronces) en prenant soin d'éviter les jeunes pousses de ligneux.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Pour des surfaces à titre indicatif* : Arrachage des Cannes de Provence et des rhizomes : 3000€/1000-1500m² Re-talutage du haut des berges : 2000€/300-500m² Plantations : 2500€/1300m² Entretien : 1000€/1300m² par an	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Suivi pendant 3 ans à partir de l'année N+1

*Le chiffrage des aménagements de principe correspond à un ordre de grandeur. Une évaluation plus précise fondée sur des relevés quantitatifs de terrain devra être réalisée en phase projet.

Thèmes environnementaux concernés :

Milieu naturel

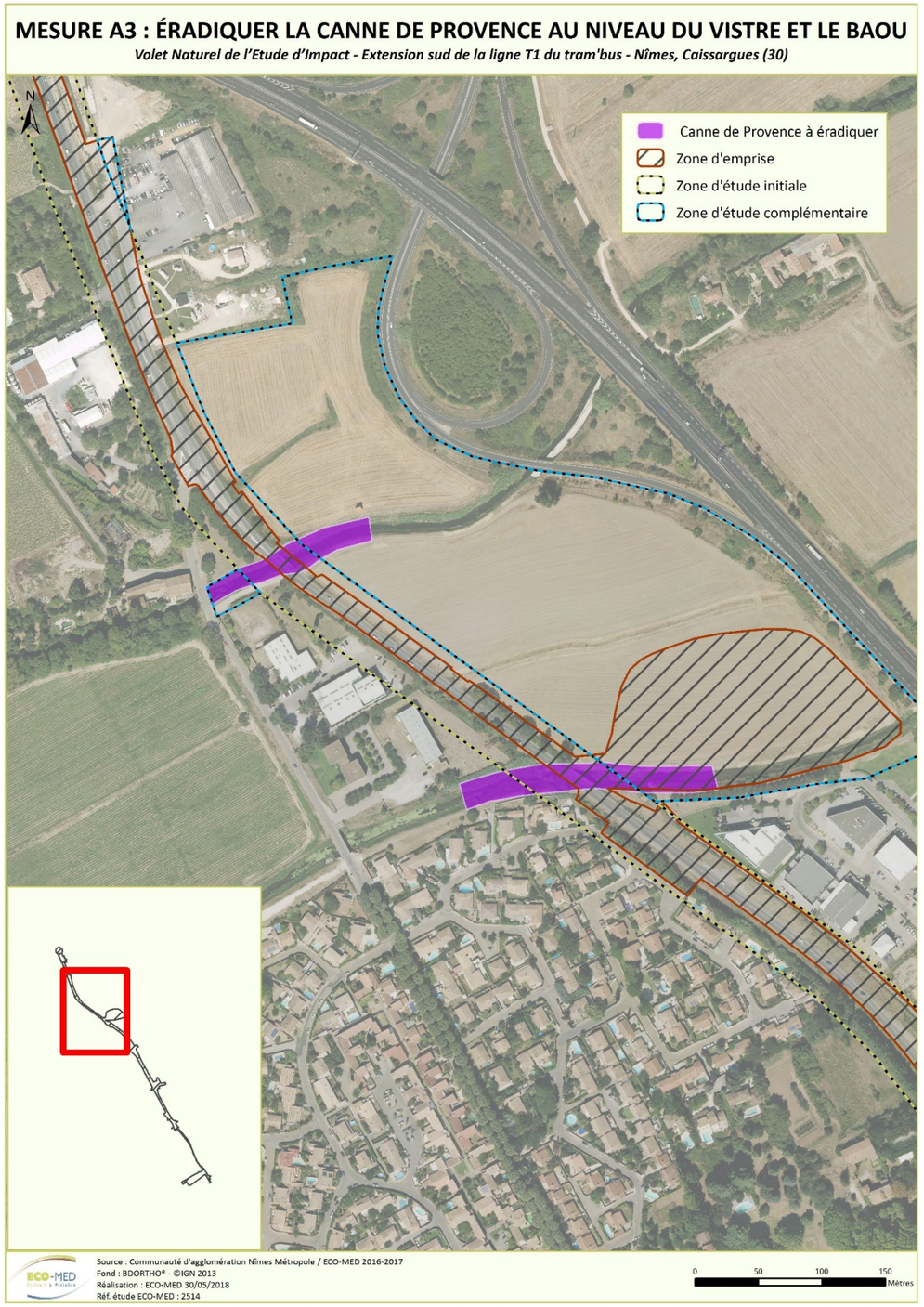


Figure 286 : Localisation de la mesure d'éradication de la Canne de Provence

AC 03 : Gestion différenciée des espaces verts et enrichissement d'une palette végétale adaptée

Objectif :

L'objectif est d'appliquer aux espaces verts, une adaptation de la gestion d'un espace (conception, entretien) selon les caractéristiques du site et selon son environnement vers une meilleure approche économique et écologique des espaces.

Description :

Certaines zones seront laissées en libre cours d'évolution vers le stade friche (mais contrôlé), et d'autres seront gérées de manière à être toujours avec une végétation rase. Les différentes strates de végétation seront enrichies sur l'ensemble du tracé. Elles composeront l'espace afin de garantir une richesse d'aspects, de forme, de feuillage et de floraisons au fil des saisons.

La conception des aménagements paysagers par l'équipe de maîtrise d'œuvre est fondée sur cette démarche : à savoir, tous les espaces représentés sur les plans d'aménagements paysagers seront codifiés en fonction de leur niveau d'entretien nécessaire (nombre de tontes, périodicité des contrôles, moyens humains et matériels à mobiliser, type d'entretien…).

Dans ce même but de recréer une diversité d'habitats semi-naturels, il est proposé ainsi une palette végétale adaptée au contexte local, selon plusieurs séquences (secteurs de la zone d'étude) :

Différentes strates de végétation seront associées : strate végétale basse (couvres-sol, vivaces et graminées), strate arbustive et strate arborée (cépées, arbres tiges et conifères).

Au niveau des terre-pleins, de manière générale, le maintien d'une strate végétale basse de type mélange de vivaces et de graminées sera privilégiée afin de ne pas obstruer les vues de l'usager (piéton et automobilistes). Les végétaux sur les terre-pleins n'excèderont donc pas 80 cm de hauteur.

Le tracé, d'une longueur de 3.2 km, se divise en séquences d'aménagements, correspondant aux séquences identifiées dès le diagnostic de l'étude. Ces séquences sont détaillées ci-dessous.

Séquence	Type d'essences	Exemples envisagés
Agricole ouverte	Caractéristiques du milieu agricole	Arbres fruitiers : noyer (*Juglans nigra*) pour les grands sujets isolés ou poirier (*Pyrus calleryana*) et pommier (*Malus perpetus* 'Everest') pour les sujets de taille moyenne plantés sur le terre-plein. Arbres à fleurs, mellifères tels que les frênes à fleurs (*Fraxinus ornus*)
	Sujets caractéristiques de milieux humides	Pour marquer le passage des cours d'eau, avec de l'aulne (*Alnus glutinosa*) ou du peuplier blanc (P*opulus alba*).
	Prairie messicole	Plantes annuelles à germination préférentiellement hivernales, en limite de terrain agricole
	Mélange mixte à dominante de graminées	Graminées en mélange et de vivaces dont la gaura (*Gaura lindheimeri*), la verveine (*Verbena bonariensis*) ou l'achillée (*Achillea millefolium*), sur le terre-plein central.
Entrée de ville	Milieu de garrigue	Alignement de micocouliers (*Celtis australis*), mélange de cépées de type érables de Montpellier (*Acer monspesulanum*) ou arbres de judée (*Cercis siliquastrum*)
	Haies mixtes	Viorne (*Viburnum lantana*), myrthe (*Myrthus communis*), gattilier (*Vitex agnus-castus*) ou arbousier (*Arbutus unedo*) à l'interface entre les modes actifs et les limites de lots
	Plantes vivaces et plantes semi-ligneuses	Sauge (Salvia microphylla), santoline (*Santolina rosmarinifolia*), lavande (*Lavandula angustifolia*), ciste (*Cistus albidus* et *Cistus monspeliensis*) et romarin (*Rosmarinus officinalis*) pour le terre-plein
Polarité urbaine	Etendues de prairie plantée d'arbres	Sujets de première grandeur de type platanes (*Platanus acerifolia*), essence unique d'arbres pour marquer la place. Petits sujets de type oliviers (*Olea europaea*), micocouliers (*Celtis australis*), savonniers (*Koelreuteria paniculata*), frênes à fleurs (*Fraxinus ornus*) pour les parcs. Plantés sur massifs d'Iris (*Iris germanica*), de lavande (*Lavandula angustifolia*), d'ail (*Allium gallium*), de bulbine (*Bulbine futescens*), d'hémérocalles (*Hemerocallis citrina*), de pittosporum (*Pittosporum tobira* 'Nana') ou de germandrée (*Teucrium fruticans*) pour la strate basse, pour l'axe piéton.
Séquence agricole fermée (PEM)	Succession de haies brise-vent hautes protégeant des champs d'arbres fruitiers	Arbres de hauts sujets ceinturant le site tels que le micocoulier (*Celtis australis*)
	Espaces de « jardins » entre les haies	Strate basse de graminées et de vivaces dont la gaura (*Gaura lindheimeri*), la verveine (*Verbena bonariensis*) ou l'achillée pour le parc relais (P+R) Sud. Massifs mixtes : oliviers (*Olea europaea*) ou arbres de Judée (*Cercis siliquastrum*) sur massifs de lavandes (*Lavandula angustifolia*), cistes (*Cistus albidus*), romarins

Séquence	Type d'essences	Exemples envisagés
		(*Rosmarinus officnalis*) pour l'espace de transition ou de repos et d'attente du parc relais (P+R) Sud

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	Coût intégré à l'ensemble des travaux	En phase chantier	Maître d'œuvre et entreprises travaux	Année N+1 à N+3

Thèmes environnementaux concernés :

Milieu naturel et Paysage

AC 04 : Concertation ciblée de l'impact des inondations

Objectif :

L'objectif est d'évaluer plus finement le risque inondation au niveau des établissements dont les hauteurs de submersion sont exhaussées de 5 à 15 cm pour des crues exceptionnelles.

Description :

Les diagnostics de vulnérabilité sont une obligation réglementaire dans le cadre de l'instruction de **certains PPRi**. Ils ont pour objectif de déterminer les mesures à mettre en place pour adapter le bâtiment à l'aléa inondation afin :

- d'assurer la sécurité des personnes
- de réduire les dégâts matériels
- de réduire le délai de retour à la normale.

Le règlement de certains PPRI prévoit des mesures obligatoires et des mesures recommandées permettant de réduire la vulnérabilité des personnes, des activités et des biens. Les propriétaires pour ces travaux entrant dans le champ d'obligation des PPRI, ont la possibilité de bénéficier des aides du fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM). Le coût de ces travaux est limité à 10% de la valeur vénale ou estimée du bien (les biens concernés doivent être à usage d'habitation ou à des fins professionnelle de moins de 20 salariés)

Une analyse sera faite pour chaque établissement dont les hauteurs de submersion sont exhaussées de 5 à 15 cm pour des crues exceptionnelles, cela permettra :

- De préciser les conditions actuelles d'inondation au sein de chaque établissement.
- Analyse des conséquences d'un exhaussement des niveaux de crue exceptionnelle (100 ans, 1988) sur la mise en sécurité des activités.

Les hauteurs actuelles de submersion pour des pluies rares à exceptionnelles (100 ans, pluie type 1988) sont inférieures à 50 cm et permettent d'envisager des mesures de sauvegarde qu'il convient de définir, établissement par établissement.

Comme présenté sur les figures établissant l'évolution des hauteurs de submersion pour les événements rares à exceptionnels (T=100 ans et type 1988), 14 établissements sont concernés. 4 sont en zonage risque inondation PPRI. Les 10 autres sont potentiellement inondés du fait des ruissellements pluviaux.

Une évaluation est ensuite réalisée en fonction du niveau d'influence de l'endommagement potentiel du bâti (gros œuvre, corps d'état secondaires) sur :

- **L'atteinte à la sécurité des personnes** : elle fait référence à la protection des personnes contre toutes les attentes physiques et concerne les habitants mais aussi les sauveteurs, ainsi que le personnel des entreprises réalisant les travaux de remise en état et les bénévoles***. Pour ce facteur les hauteurs de submersion limitées (< 50 cm) permettent d'assurer la sauvegarde des personnes.***
- **Le délai de retour à la normale du fonctionnement du bâtiment** : il se mesure entre l'aléa inondation et le moment où l'activité dans le bâtiment peut être rétablie de façon satisfaisante.
- **L'existence d'effets domino sur l'environnement immédiat du bâtiment** : cet aspect est relatif aux impacts des dommages du bâtiment sur son environnement immédiat. Il peut impliquer la responsabilité juridique du propriétaire ou gestionnaire du bâtiment en question.

Le **diagnostic** comprend habituellement :

- Un plan du bâtiment ;
- Des levés altimétriques du plancher habitable le plus bas, du matériel et équipements, des entrants et ouvrants ;
- La connaissance de l'aléa et des conditions d'inondation du site (recensement des inondations éventuelles qui auraient touché le bâti) ;
- L'identification des biens présentant un caractère vulnérable (locaux habités, appareillages techniques à savoir les ascenseurs, les sources d'énergie, les parkings souterrains, etc.) ;
- Les mesures proposées pour réduire l'impact ;
- Les modalités de perception des aides et financements potentiels associés à ces interventions.

Dans le cas d'une propriété dans un logement collectif, d'un bâtiment collectif, d'une entreprise ou d'un établissement recevant du public situé en zone inondable, le diagnostic doit également comprendre l'organisation de l'alerte et des secours, le descriptif des procédés de fabrication pour les activités économiques.

Ces diagnostics pourront aboutir à définir des mesures adaptées :

Exemples de mesures imposées	Exemples de mesures recommandées
Création d'un espace refuge	Mise hors d'eau du tableau électrique et installation de réseaux électriques descendants
Matérialisation des piscines et des bassins enterrés	Utilisation de menuiseries non sensibles à l'eau
Arrimage des objets potentiellement flottants et dangereux	Installation de clapets anti-retour sur les réseaux d'eaux usées

Les diagnostics de vulnérabilité des 14 établissements à la charge de Nîmes Métropole, seront effectués en préalable ou au plus tard au début des travaux (engagement/obligation du MOA). Nîmes Métropole financera les travaux identifiés à l'issue de ces diagnostics pour les 4 établissements situés au sein du zonage risque inondation. Les mesures pour les 10 autres établissements seront prises en charge par Nîmes Métropole à titre de compensation.

Nîmes Métropole s'assurera de la bonne réalisation de ces travaux.

Les 25 000 € HT dorénavant budgétisés, intégrant les diagnostics de vulnérabilité pour les 14 établissements et la réalisation des mesures conservatoires de réduction de vulnérabilité, seront effectivement à la charge du pétitionnaire. Nîmes Métropole pourra se faire assister par le CEREMA pour ce type d'études. Ces 25 000 € sont une pré estimation.

Caractéristiques de la mesure :

Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre	Calendrier	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Nîmes Métropole	25 000 € HT	En phase chantier	Entreprise spécialisée, bureau d'études	-

Thèmes environnementaux concernés :

Eau

8.6. Synthèse des mesures retenues par le maître d'ouvrage

Aux pages suivantes, figure la synthèse des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement retenues par le maître d'ouvrage.

Chaque mesure est identifiée par un n° et en fonction de sa nature :

- EV : mesure d'évitement,
- RED : mesure de réduction,
- COMP : mesure de compensation,
- AC : mesure d'accompagnement.

Numéro de la mesure	Intitulé	Contenu de la mesure	Coût de la mesure
MESURES D'EVITEMENT			
EV 01	Choix du nombre de voie sur les ouvrages de franchissement	La réalisation d'une ou de deux voies entre le Vistre de la Fontaine et le Vieux Vistre impliquait, pour la 1ere variante, l'agrandissement des deux ouvrages hydrauliques (ponts). Le parti d'aménagement, 2ème variante, permet d'éviter de toucher aux ouvrages hydrauliques et donc aux cours d'eau.	Coût intégré à l'ensemble des travaux
EV 02	Evitement du boisement de chênes au Sud de la zone d'étude	Une partie du Bois de Signan, site potentiel situé au Sud de la zone d'étude pour le parc relais (P+R) Sud, s'avère être un territoire de chasse ayant montré une activité chiroptérologique forte et permanente, un îlot d'arbres-gîtes potentiels aux enjeux modérés et aussi un habitat de reproduction pour plusieurs espèces d'oiseaux arboricoles	Coût intégré à l'ensemble des travaux
EV 03	Conservation de tous les arbres-gîtes potentiels	La préservation de 2 arbres-gîtes au niveau de la parcelle triangulaire jouxtant le cimetière le long de l'Ancien Chemin des Canaux.	Coût intégré à l'ensemble des travaux
MESURES DE REDUCTION			
Mesures de réduction en période de travaux			
RED 00	Coordination des travaux	Gestion de la phase de travaux (organisation, suivi) : coordination des entreprises, programmation des travaux, veille au respect des règles et des normes, information préalable des services de secours pour une intervention rapide en cas d'incident, élaboration d'un plan général de coordination plan (PGC), pour chaque entreprise élaboration d'un plan particulier en matière de sécurité et de protection de la santé (PPSPS), suivi en phase de travaux (coordonnateur agréé).	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 01	Etablissement un Plan de Respect de l'Environnement (PRE)	Démarche « chantier à faibles nuisances » afin de réduire le risque des nuisances pour les riverains et l'environnement.	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 02	Information aux riverains	Informer les riverains du projet, du phasage et de l'organisation des travaux	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 03	Limitation de la nuisance sonore	Utilisation d'engins et de matériels conforme aux normes en vigueur Horaires de travaux compatibles avec le respect du cadre de vie des riverains Limitation de vitesse de circulation des engins de chantier	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 04	Gestion des déplacements	▸ Pour les accès : o Maintenir l'accessibilité aux habitations, o Mesures préventives de réduction des difficultés d'accès automobile ou piéton vers les zones en travaux et leurs activités économiques riveraines, et vers les parcelles agricoles ; o Maintenir l'accessibilité aux activités économiques riveraines pour qu'elles puissent recevoir leurs livraisons, o Rétablissement des accès aux parcelles agricoles ▸ Pour la circulation : o Au niveau des sections courantes : les travaux seront organisés par tronçons sur des demi-chaussées afin de maintenir une circulation routière par alternance. o Au niveau des carrefours : les travaux seront organisés par phasage de telle sorte que la circulation générale, bien que perturbée, soit également maintenue en permanence o Ces mesures pourront s'accompagner de la mise en place d'itinéraires de substitutions et/ou de déviations dans les secteurs les plus contraints en termes de trafics et/ou de réalisation de travaux.	Coût intégré à l'ensemble des travaux

Numéro de la mesure	Intitulé	Contenu de la mesure	Coût de la mesure
		Les éventuelles dérogations à ces principes devront rester tout à fait exceptionnelles et être précédées d'une information précise de l'ensemble des riverains et autres personnes concernés.	
RED 05	Défavorabilisation écologique et adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces	Adaptation du calendrier des travaux qui permet de réduire (voir d'éviter) la probabilité de destruction d'individus en période de reproduction et/ou d'hivernage et de limiter les effets du dérangement. Elle comprend deux actions complémentaires qui sont : ▶ la réduction de l'attrait de la zone d'emprise pour la faune en amont des travaux ; ▶ et l'adaptation du calendrier des travaux afin qu'ils génèrent le moins d'impact possible.	2 000 € HT (retrait des gîtes à reptiles)
RED 06	Limitation de la production de particules sur le chantier	Vitesse de circulation limitée, arrosage des pistes par temps sec, mise en place de laveurs de roues, stockage des matériaux dans des conteneurs fermés, transvasement et transport des matériaux pulvérulents selon modes opératoires limitant les envols, entretien régulier des voiries	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 07	Limitation des émissions de gaz de combustion des moteurs thermiques	Mise en place de véhicules de chantier répondant aux normes, entretien régulier des véhicules	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 08	Traitement des eaux usées de la base vie	Récupération des eaux usées en provenance de la base-vie du chantier (cuve étanche, évacuation vers un centre de traitement agréé)	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 09	Traitement de façon préventive la pollution par les matières en suspension MES	Eviter autant que possible les travaux de terrassement en période pluvieuse marquée ; arrosage des aires et des pistes de chantier en cas de besoin ; limitations de la vitesse des engins ;	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 10	Traitement des opérations de manutention et de stockage des produits	Etanchéification des aires d'entreposage de matériaux, de ravitaillement, de lavage et d'entretien des engins, maintenance préventive du matériel et des engins (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) et contrôle de leur conformité vis-à-vis des normes en vigueur, interdiction de tout entretien ou réparation mécanique en dehors des aires dédiées, stockage du carburant, et de tout produit dangereux, confinement et maintenance du matériel sur des aires aménagées à cet effet (rétention réglementaire ou cuve à double peau, surface imperméabilisée, déshuileur en sortie), aire dédiée à la gestion adaptée et sélective des déchets.	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 11	Traitement des déversements accidentels lors de la phase de travaux	Mise à disposition de kits « antipollution » (tapis essuyeur, produits absorbants, boudins) ; raclage des sols éventuellement contaminés et évacuation des produits souillés vers les filières agréées.	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 12	Surveillance du risque inondation	Veille météorologique et en cas d'annonce de crue, l'Entrepreneur devra prendre toutes les mesures nécessaires pour protéger le chantier, évacuer les différents engins (camions) et assurer la stabilité des parties d'ouvrages exécutées	Coût intégré à l'ensemble des travaux
Mesures de réduction en période d'exploitation			
RED 13	Limitation et adaptation de l'éclairage – évitement de l'effarouchement de certaines espèces de chauves-souris	Mise en place d'un éclairage sur tout le tracé mais limité et adapté selon leur localisation, afin d'éviter de concentrer les insectes dans les zones éclairées (risque de diminuer localement la disponibilité alimentaire pour les espèces de chiroptères lucifuges) et d'éviter d'attirer les espèces de chiroptères non lucifuges (risque de collision avec les véhicules).	862 000 €HT
RED 14	Renforcement des corridors de transit principaux	Mise en place d'une « rampe » pour les chiroptères le long des deux bras du Vistre (Vieux Vistre et Vistre de la Fontaine) composée d'arbres de haut jet, idéalement plus hauts que la hauteur d'un bus (essences autochtones et adaptées au milieu riverain)	2 500 € HT
RED 15	Plantations raisonnées d'arbres sur les parcs relais (P+R)	Plantation d'arbres sur les parcs relais (P+R) pour la faune volante : disposés sous forme d'une trame linéaire, avec pas ou peu d'éclairage, et avec des essences feuillus, autochtones, identiques à ceux existants	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 16	Adaptation des clôtures des parcs relais (P+R)	Mise en place d'aménagement prenant en compte la petite faune (adaptation du maillage, non utilisation de poteaux creux…).	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 17	Reprise des ouvrages d'assainissement au droit du projet d'extension	Reprise des réseaux dimensionnés pour évacuer une pluie type 2005 (rare à exceptionnelle), permettant de diminuer la hauteur d'eau de certains quartiers qui étaient inondés	4 348 000 €HT

Numéro de la mesure	Intitulé	Contenu de la mesure	Coût de la mesure
RED 18	Adaptation des bassins de rétention à la faune sauvage	Une situation à plus de 20 m du bord de la RD42 permettra de minimiser les risques de collision, du fait de leur possible attractivité, et il est nécessaire qu'au moins un des côtés du bassin présente une pente peu raide et non glissante afin d'en ressortir. Le risque de mort par épuisement ou noyade est ainsi évité.	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 19	Réalisation des bassins de rétention au droit des deux projets de parcs relais (P+R)	Mise en place d'un bassin de rétention enterré de 350 m3 au niveau du parc relais (P+R) des Canaux et mise en place de 3 bassins de rétention à ciel ouvert d'un volume total de 1163 m3 au niveau du parc relais (P+R) Sud, pour stocker et réguler le débit des eaux de ruissellement des parcs relais.	142 000 €HT
RED 20	Traitement de la pollution chronique et de la pollution accidentelle au niveau des parcs relais (P+R)	Mise en place d'ouvrage de régulation avec décantation (0,5m) et vanne de confinement en sortie des deux parcs relais (P+R) (Canaux et Sud). Mise en place d'un séparateur d'hydrocarbures à l'entrée du bassin de rétention du parc relais des Canaux.	30 000 €HT
RED 21	Traitement de la pollution chronique sur la route de Saint Gilles et la RD42	Mise en place de bandes enherbées et de noues de collecte qui permettront d'abattre la pollution par infiltration et décantation. Les eaux pluviales seront ensuite collectées puis évacuées par un réseau enterré situé en dessous de ces bandes et noues.	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 22	Gestion de la pollution accidentelle sur la route de Saint Gilles et de la RD42	Mise en place d'une procédure adaptée selon l'ampleur de la pollution	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 23	Protection de la nappe souterraine dans l'enceinte du Périmètre de Protection Rapprochée du champ captant de la Base Aéro Navale	Mise en œuvre d'un ouvrage de stockage des eaux pluviales étanche au niveau du parc relais des Canaux garantissant qu'aucune infiltration d'eau pluviale vers la nappe souterraine ne soit possible. Surveillance mensuelle du niveau piézométrique pendant la phase de travaux pour programmer les travaux de mise en place du bassin de rétention lors des basses eaux. Surveillance et hydrocurage du séparatuer et du bassin de rétention	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 24	Entretien des ouvrages hydrauliques	Deux types d'intervention sur les ouvrages pluviaux seront mises en œuvre : ▸ L'entretien des voiries (ramassage des macros déchets…) - Le ramassage des feuilles et des détritus sera fait régulièrement au niveau des noues, et des avaloirs, ▸ L'entretien des ouvrages classiques (ouvrage de collecte, vanne d'obturation…) sera réalisé régulièrement. Seront prévus à minima : - L'inspection des canalisations de rejet, - Le nettoyage du bassin de rétention enterré (hydrocurable) - Le nettoyage des bassins de rétention (ramassage des macro déchets, entretien végétation) - Le nettoyage et le contrôle des ouvrages de régulation, - Le contrôle des mauvais branchements.	Coût intégré à l'ensemble des travaux
RED 25	Merlon acoustique au niveau du P+R Sud	Mise en œuvre d'un merlon anti-bruit entre le P+R Sud et les habitations situées au Nord.	15 000 € HT
Mesures de compensation			
COMP 01	Traitement du bâti	Remplacement des fenêtres et portes fenêtres par des ouvrants acoustiques plus performants. Remplacement des entrées d'air.	Habitation au point 1 : 11 550 €HT Habitation au point 2 : 2 700 €HT Habitation au point 3 : 300€HT
COMP 02	Compensation financière	Indemnisation des propriétaires qui verraient leur bien acquis de manière à « couvrir l'intégralité du préjudice direct, matériel et certain, causé par l'expropriation » comme l'indique l'article L.13-13 du Code de l'Expropriation pour Cause d'Utilité Publique.	Coût intégré à l'ensemble des travaux
COMP 03	Renaturation du Vistre	Renaturation du Vistre en favorisant son réméandrage au sein d'une parcelle agricole entre l'autoroute et le projet de BHNS afin de limiter l'exhaussement des niveaux de crue en amont de la route de Saint Gilles	240 000 € HT

Numéro de la mesure	Intitulé	Contenu de la mesure	Coût de la mesure
COMP 04	Création de réseaux de collecte des eaux pluviales à l'Est du projet	Mise en œuvre d'un collecteur et d'un fossé permettant de diminuer les niveaux de crue à l'Est de la route de Saint Gilles et la RD42	390 000 €HT
COMP 05	Plantation et entretien d'arbres	Plantation, entretien et garantie de reprise de 416 arbres tiges et 229 cépés	Coût des arbres tiges et cépés : 162 300 €HT Coût de l'entretien : 65 000 €HT

*Le chiffrage des aménagements de principe correspond à un ordre de grandeur. Une évaluation plus précise fondée sur des relevés quantitatifs de terrain devra être réalisée en phase projet.

8.7. Bilan des mesures en phase de travaux

Thème	Description des incidences	Evaluation de l'impact avant mesures	Mesures associées
La population et la santé humaine			
Occupation du sol	• Occupations temporaires pour entreposer base de vie, engins et matériaux avant leur utilisation • Emprises nécessaires de ces zones strictement à l'intérieur du périmètre opérationnel (indiqué au Plan Général des Travaux)	**Impact faible**	RED 00 - RED 01 – RED 02
Consommation d'espace	• Aires de stockages nécessaires en dehors des emprises de la route de Saint Gilles et la RD42, cependant, le choix des sites est fait pour limiter au maximum la superficie occupée. • Remise en l'état à la fin du chantier.	**Impact faible**	RED 01
Population sensible	• Pas d'établissement abritant une population dite sensible (établissements scolaires et maisons de retraite) à proximité immédiate	**Impact nul**	Non nécessaire
Habitat	• Aucune destruction d'habitation	**Impact nul**	Non nécessaire
Emplois et activités	• Travaux générant des retombées économiques directes et indirectes, pour différentes entreprises retenues pour la réalisation des travaux, ainsi que dans l'hôtellerie et la restauration.	**Impact faible**	RED 01 – RED 02
Déplacements	• Génération d'un flux d'engins de chantier s'insérant dans les conditions de circulation actuelles • Création de difficultés de circulation pour les riverains	**Impact fort**	RED 01 – RED 02 – RED 04
Accès	• Deux accès aux parcelles agricoles impactés mais qui seront rétablis	**Impact faible**	RED 04
Bruit	• Nuisances sonores temporaires liées aux engins de chantier et au trafic induit	**Impact fort**	RED 01 – RED 03
Vibrations	• Terrassement nécessaire et de nombreux engins de chantier vont circuler sur la RD42 et la route de Saint Gilles qui vont engendrer des vibrations	**Impact moyen**	RED 01
Lumière, chaleur et radiation	• Certains travaux pourront être effectués de nuit (comme la mise en œuvre de l'enrobée), ce qui nécessitera d'être éclairé • Au moment de la mise en œuvre de l'enrobée, de la chaleur sera dégagée, cependant cela n'entrainera pas de nuisance pour les riverains, et à l'échelle du projet cela n'entrainera pas d'augmentation de température • Aucun risque de radiation lié à l'aménagement	**Impact faible**	RED 01
Technologies et substances utilisées	• Travaux habituels de réfection et de rénovation de voirie : aucune technologie ou substance particulière prévues	**Impact nul**	Non nécessaire
Sécurité et salubrité publique	• Respect de la réglementation en vigueur : dispositifs généraux d'information (signalisation spécifique, jalonnements provisoires…) et de prévention (clôtures, barrières…), et mise en place de sanitaires	**Impact moyen**	RED 00 – RED 04
Services de secours et de sécurité	• Pas de service de secours ni de service de sécurité à proximité immédiate du projet. • Les travaux ne devront pas perturber le passage des véhicules en intervention. Ces services seront prévenus en amont afin d'anticiper des déviations.	**Impact nul**	RED 01
Le milieu naturel			
Habitats naturels	• Seuls des habitats à faible enjeu (bien représentés localement) sont soumis à une destruction.	**Impact faible**	RED 01 - RED 08 – RED 09 – RED 10 – RED 11
Insectes	• Une espèce à enjeu modéré est concernée mais le niveau d'importance de la zone d'étude est négligeable pour l'espèce. De plus, il n'est pas prévu de toucher aux ouvrages d'art des cours d'eau. • Risque accidentel de pollution lors des travaux.	**Impact faible**	RED 05 - RED 08 – RED 09 – RED 10 – RED 11
Amphibiens	• Aucun habitat aquatique favorable à la reproduction n'est présent au droit du projet. • Risque de destruction d'individu (deux espèces à faible enjeu local de conservation) en phase travaux ainsi qu'une destruction d'habitat terrestre.	**Impact faible**	RED 05 - RED 08 – RED 09 – RED 10 – RED 11
Poissons	• Cours d'eau non favorables à la reproduction ou au repos d'espèces de poissons à enjeu telles que l'Anguille européenne compte tenu de l'absence d'abris au niveau des berges (souches, racines…).	**Impact (très) faible**	RED 05 - RED 08 – RED 09 – RED 10 – RED 11
Reptiles	• Risque de destruction d'individus (deux espèces anthropophiles exploitant les zones de bâti et rudérales) et altération temporaire de leurs habitats qui pourront être reconquis à l'issue des travaux (parcs relais notamment).	**Impact (très) faible**	RED 05 - RED 10 – RED 11

Thème	Description des incidences	Evaluation de l'impact avant mesures	Mesures associées
Oiseaux	• Dérangement de certaines espèces en période de reproduction lors des travaux • Pour les espèces nicheuses à proximité de l'emprise du projet (Chênaie verte au Sud du projet), seul un dérangement en période de reproduction est à prévoir • Perte d'une faible superficie d'habitats potentiellement favorables aux recherches alimentaire pour certaines espèces durant leur période de reproduction	**Impact faible**	RED 05
Mammifères	• Perturbation des habitas de chasse de chiroptères au niveau des deux cours d'eau du Vistre • Destruction d'habitats de chasse de 4 espèces de chiroptères (futur Pôle multimodal et alignement d'arbre au nord du projet) • Aucune destruction de gîte arboricole pour les chiroptères • Risque de pollution des cours d'eau qui entrainerait une dégradation de l'habitat d'espèce du Castor d'Eurasie	**Impact moyen**	RED 05 - RED 08 – RED 09 – RED 10 – RED 11
Flore	• Aucune espèce à enjeu recensée au sein de la zone d'étude du projet ou jugée potentielle	**Impact nul**	Non nécessaire
Natura 2000	• Habitat naturel / Espèce évalué de la ZPS FR9112015 « Costières Nîmoises » : Alouette lulu (Lullula arborea)	**Impact nul**	Non nécessaire
Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat			
Changement climatique	• Emissions de poussières et de gaz à effet de serre émis par les travaux : Risque faible à la vue de l'ampleur des travaux	**Impact moyen**	RED 01 – RED 07
Géologie	• Réaménagement d'une voie déjà existante • Pas d'incidence sur la structure géologique et incidence moyenne sur les couches du sol	**Impact moyen**	RED 01
Remblais - déblais	• Décaissement pour la renaturation du Vistre et rehaussement du terrain naturel pour élargir la route de Saint Gilles : le bilan de l'opération est un apport d'environ 13 000 m^3	**Impact moyen**	RED 01
Pollution des sols	• Pas de pollution de sol recensée sur le site (sol déjà remanié)	**Impact nul**	RED 01
Qualité de l'air	• Emissions de polluants atmosphériques par les engins • Envol de poussières	**Impact moyen**	RED 01 – RED 06 – RED 07
Eaux souterraines et superficielles	Aspects quantitatifs • Pas de changement des écoulements actuels Aspects qualitatifs • Pollution potentielle par les eaux de pluie ruisselante sur les emprises, et les aires de chantier, par les déversements accidentels, et par les eaux usées des travailleurs	**Impact moyen**	RED 01 – RED 08 – RED 09 – RED 10 – RED 11 – RED 12 – RED 23
Les biens matériels			
Réseaux	• Possibilité de coupures réseaux ponctuels	**Impact moyen**	RED 00
Déchets de chantier	• Divers déchets de chantier, classiques aux opérations de voirie, dans des proportions toutefois limitées de par la nature même des travaux	**Impact moyen**	RED 00 – RED 01
Consommations d'énergie	• Consommations énergétiques liées à l'utilisation des engins de chantier • Consommations électriques des installations de chantier.	**Impact faible**	RED 01
Le patrimoine culturel et le paysage			
Patrimoine	• Déplacement du monument aux morts qui n'entraine aucune incidence particulière • Possibilité de réaliser diagnostic d'archéologie préventive conformément aux articles L.521-1 à L.524-16 du code du patrimoine au niveau des parcelles agricoles (mesures de compensation liées au risque inondation)	**Impact faible**	RED 00 – RED 01
Insertion urbaine / Paysage	• Modification des lieux marqués par la présence d'engins et la transformation des lieux (stockage de matériaux, déblais, remblais, déboisement…) • Abattage de quelques arbres appartenant à des alignements d'arbres sur la Route de Saint Gilles et de la RD42.	**Impact moyen**	RED 01 – RED 02 – RED 05 – RED 14 - COMP 05

8.8. Bilan des mesures en phase exploitation et impacts résiduels

Thème	Description des incidences	Evaluation de l'impact avant mesures	Mesures associées	Impact résiduel après mesure
La population et la santé humaine				
Données socio-économiques	• Projet en avant-garde d'une future urbanisation en jouant un rôle de levier structurant favorable à un développement urbain maîtrisé et durable, • Le projet accompagne favorablement les évolutions de modes de vie offrant un niveau de service plus élevé qu'une ligne de bus classique (diminution des temps de parcours, augmentation des fréquences de passage, accessibilité aux personnes à mobilité réduite et aux personnes aux ressources modérées …). • Incidence positive sur les emplois et les activités : attractivité, desserte dynamisée et plus facile	**Impact moyen**	Non nécessaire	**Impact positif**
Occupation du sol	• Reconfiguration de la Route de Saint Gilles et la RD42 pour l'essentiel nécessitant de l'élargir ponctuellement au niveau de la plaine agricole : Peu de modification de l'occupation des sols des communes de Nîmes et de Caissargues	**Impact faible**	Non nécessaire	-
Equipements publics, commerces et activités	• Permet la desserte, via le nouvel arrêt Caissargues Sud, de l'ancien carré des officiers de la Base Aéronautique Navale (Ban) qui accueillera les jeunes effectuant la Journée Défense et Citoyenneté • Permet de dynamiser les commerces de proximité située au niveau du carrefour giratoire de Lattre de Tassigny	**Impact moyen**	Non nécessaire	**Impact positif**
Agriculture	• Destruction de 5 000 m² de terrain agricole • Décaissement de 2,2 ha de surface agricole pour le projet de renaturation du Vistre qui pourrait rmetrre en cause l'exploitation agricole de la parcelle concernée	**Impact moyen**	Non nécessaire	L'exploitation agricole n'est pas remise en cause
Tourisme et loisirs	• Voie dédiée aux piétons et vélos permettant de relier Caissargues à Nîmes (et à la véloroute existante)	**Impact moyen**	Non nécessaire	**Impact positif**
Documents de planification urbaine	• Le projet participe à la réalisation et l'aboutissement des orientations définit dans les documents de planification du SCoT Sud Gard, du PDU de l'agglomération de Nîmes et du PLU de Caissargues. • Le projet est compatible avec le PLU révisé de la Ville de Nîmes entrant en vigueur le 07 juillet 2018 qui anticipe l'extension Sud de la ligne T1 et se structure en partie autour de l'axe de TCSP.	**Impact moyen**	Instauration Servitude d'Utilité Publique (Volume 5) Mise en compatibilité (Volume 6)	**Impact nul**
Déplacements	• Projet en cohérence avec les enjeux majeurs du PDU • Améliore la desserte en transport en commun • Alternative efficace à l'automobile • Report modal de la voiture vers les transports en commun, évitant l'accroissement du trafic à court, moyen et long treme sur la Route de Saint Gilles et la RD42 • Améliore les conditions de circulation sur la Route de Saint-Gilles et la RD42 • Création d'une voie nouvelle dédiée aux modes actifs • Création de 2 parcs relais constituant 220 nouvelles places de stationnement • Création de 8 places de stationnement au niveau de la place De Lattre de Tassigny • Création de 58 à 90 places de vélos • Circulation autorisée pour les véhicules d'urgence	**Impact fort**	Non nécessaire	**Impact positif**
Bruit	• Gain acoustique compris entre -3 et -2 dB(A) sur l'ensemble de l'itinéraire (Route de Saint Gilles et RD42) • Légère amélioration de l'ambiance acoustique d'environ 0,5 dB(A) estimée sur l'avenue de Vistrenque et la RD135 • Dégradation d'environ 1,5 dB(A) sur la section giratoire des Canaux et place de Lattre de Tassigny et notamment au droit de 4 habitations (niveau sonore dégradé de plus de 2 dB(A)) • Légère dégration de l'ambiance sonore pour les habitations situées au nord du P+R Sud	**Impact moyen**	RED 25 - COMP 01	**Impact positif** Le projet permet globalement un gain acoustique sur l'ensemble de l'itinéraire (Route de Saint Gilles et RD42) et une légère amélioration sur l'avenue de Vistrenque et la RD135.

Thème	Description des incidences	Evaluation de l'impact avant mesures	Mesures associées	Impact résiduel après mesure
Vibrations	• Pas de vibrations supplémentaires	**Impact nul**	Non nécessaire	-
Chaleur et radiation	• Chaleur émise (moteur, chauffage, pot d'échappement), mais non perçue par l'environnement et les riverains aux abords du projet. • Aucune émission de radiation n'est à attendre du projet	**Impact nul**	Non nécessaire	-
Odeurs et hygiène	• Aucune émission d'odeurs n'est à attendre du projet • Nettoyage régulier	**Impact nul**	Non nécessaire	-
Technologies et substances utilisées	• Aucune technologie ou substance particulière utilisée de nature à générer des incidences sur l'environnement	**Impact nul**	Non nécessaire	-
Sécurité et salubrité publique	• Normes et règles de sécurité conformes à la réglementation en vigueur	**Impact moyen**	Non nécessaire	**Impact positif**
Emissions lumineuses	• Nouvelles zones éclairées dans un environnement déjà marqué par de nombreuses sources lumineuses en raison de la présence de multiples activités et d'infrastructures routières d'importance	**Impact moyen**	RED 13	**Impact faible**
Risques technologiques	• Route de Saint-Gilles et RD42 soumises à l'aléa « Transports de Matières Dangereuses » • Risque inchangé • Possibilité d'utiliser la voie du BHNS pour les urgences	**Impact moyen**		**Impact positif**
Evaluation des risques sanitaires	• Pas de risque pour la santé humaine	**Impact nul**	Non nécessaire	
Le milieu naturel				
Mammifères	• Accroissement probable de l'effarouchement des espèces de chiroptères lucifuges dû à l'accroissement de zones éclairées. • Apport positif sur la faune locale (ressource alimentaire) avec la mise en œuvre des bassins de rétention perméable • Risque faible de collision entre chiroptère et BHNS (étant donné la fréquence prévue des liaisons nocturnes du BHNS	**Impact moyen**	EV 02 – EV 03 – RED 18 – RED 13 - RED 14 – RED 15 – RED 16 – AC 01	**Impact négatif très faible**
Autres compartiments biologiques	• L'élargissement d'une voie déjà existante limite fortement l'incidence du projet	**Impact (très) faible**	EV 02- EV 03 – RED 14 – RED 15 - RED 16 - RED 18 - AC 02	**Impact négatif très faible**
Natura 2000	• Habitat naturel / Espèce évalué de la ZPS FR9112015 « Costières Nîmoises » : Alouette lulu (Lullula arborea)	**Impact nul**	Non nécessaire	-
Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat				
Facteurs climatiques	• L'augmentation du nombre de bus en circulation entraine une légère augmentation de la consommation de carburant ce qui engendre une faible hausse de l'émission de gaz à effet de serre de 2,2% par rapport au scénario de référence. Cependant toutes les analyses sont faites à partir de bus roulant avec une motorisation diesel. Les futurs bus seront de type hybride, non pris en compte par le logiciel utilisé pour l'estimation des émissions. Les émissions de gaz à effet de serre pour le scénario avec le BHNS seront moindres avec l'utilisation de bus hybrides. En conclusion, il est retenu une incidence nulle du projet en considérant que l'augmentation du nombre de bus en circulation sera compensée par l'utilisation de bus hybrides.	**Impact nul**	Non nécessaire	-
Qualité de l'air	• Légère augmentation des concentrations des polluants, cependant, les concentrations des polluants restent inférieures aux valeurs limites fixées par la réglementation pour la protection de la santé humaine.	**Impact moyen**	Non nécessaire	-
Géologie et sols pollués	• Aménagement sur une route déjà existante • Apport de remblais pour l'insertion de la voie BHNS dans la plaine du Vistre • Aucune contrainte de sol pollué	**Impact moyen**	Non nécessaire	-
Relief	• Aménagements réalisés au même niveau que le terrain naturel, excepté au niveau de la plaine agricole où le terrain sera rehaussé d'environ 2 m sur un linéaire d'environ 460 m, pour être au même niveau que la route de Saint Gilles.	**Impact nul**	Non nécessaire	-
Eau superficielle	• **Aspect qualitatif** • Pollution chronique dues aux eaux ruisselées sur les voiries • Possibilité de pollution accidentelle	**Impact moyen**	RED 19 – RED 20 – RED 21 – RED 22	**Impact positif** • Des mesures ont été prises au niveau des parcs relais (P+R),

Thème	Description des incidences	Evaluation de l'impact avant mesures	Mesures associées	Impact résiduel après mesure
				favorisant notamment la décantation. • Une analyse globale démontre que le surcroit d'imperméabilisation a été limité (2,78 ha). • Des bandes enherbées ont été intégrées au projet favorisant la décantation, contrairement à l'état actuel pour lequel aucune mesure de traitement des eaux pluviales n'est faite. • Il n'y a pas de nouveau rejets dans les cours d'eau. • Au droit du cadereau de Saint Gilles, les conditions de traitement des eaux pluviales du parc relais (P+R) de l'autoroute ne sont pas modifiées.

	• **Aspect quantitatif**
	• Imperméabilisation de 2.78 ha de surface de voirie nouvellement créée
	• Elévation des niveaux d'eau en amont de la route de Saint Gilles entre les deux bras du Vistre,
	  • Elévation des niveaux d'eau à l'Est de la route de Saint Gilles et de la RD42 du fait d'une modification des conditions de ruissellement sur le secteur (par la création du parc relais (P+R) des Canaux et des évolutions locales du niveau de la plateforme viaire).
	  • Elévation des niveaux d'eau au Sud du fait de la réalisation du parc relais (P+R) Sud.
		Impact moyen	EV 01 – RED 17 – COMP 03 – COMP 04 – RED 19 – RED 24	**Impact positif**
				• Les débits rejetés au Vistre apparaissent supérieurs aux débits estimés avant aménagement sans pour autant avoir un impact sur les conditions d'évacuation des crues de ce dernier.
				• Les dimensions du réseau pluvial ont été définis pour assurer une évacuation optimale des eaux permettant de limiter au maximum l'impact du projet sur le territoire de Caissargues.
				• Le cours du Cadereau de Saint Gilles a été modifié dans sa traversée de la départementale. Son gabarit reste toutefois compatible au projet de requalification défini dans le cadre du PAPI de la ville de Nîmes.

Eau souterraine	• Pas de modification des écoulements des eaux souterraines • Projet en dehors du périmètre de protection du captage d'eau potable de la Carreirrasse • Projet en partie dans le périmètre rapproché du captage de la Base Aéro Navale, mais les aménagements concernés (parc relais des Canaux et le bassin de rétention enterré imperméable) sont autorisés, et des mesures spécifiques seront apportées • Arrosage limité pour les végétaux (choix des essences peu consommatrices d'eau à terme)	**Impact moyen**	RED 23 – RED 24 AC 03	**Impact nul**
Les risques				
Risque inondation	• Modification légère et locale des conditions d'évacuation des crues du Vistre, ainsi que des conditions d'évacuation des eaux pluviales.	**Impact fort**	EV 01 – RED 17 – COMP 03 – COMP 04 – RED 19 – RED 24 AC 04	**Impact positif** : • Diminution des hauteurs de submersion pour des évènements pluvieux d'occurrences courantes (10 ans) à exceptionnelles (100 ans de type 1988).

Thème	Description des incidences	Evaluation de l'impact avant mesures	Mesures associées	Impact résiduel après mesure
				Impact nul • Le projet ne touche pas à l'intégrité des digues du Vistre, au contraire les vitesses en pied de digue en cas de crue du Vistre sont significativement ralenties du fait du projet de renaturation. De la même façon, les conditions d'écoulement au droit des cours d'eau ne sont pas modifiées. **Impact négatif faible et local** • Exhaussement des hauteurs de submersion de 5 à 15 cm au droit de certains établissements de la zone Euro 2000, pour des évènements pluvieux d'occurrence exceptionnelles (crue d'occurrence 100 ans et crue de 1988) • Des études d'accompagnement seront réalisées à l'issue des travaux afin d'évaluer finement les bâtiments impactés et le risque inondation associé.
Risque sismique	• Tracé de la route de Saint Gilles - RD42 non soumis à une réglementation particulière vis-à-vis de ce risque. • Respect d'éventuelles règles parasismiques	**Impact nul**	Non nécessaire	-
Risque feux de forêt	• Aménagement sur une route déjà existante dans un environnement urbanisé • Respect les dispositions de l'arrêté préfectoral n°2013---008---007 du 8 janvier 2013 relatif au débroussaillement règlementaire destiné à diminuer l'intensité des incendies de forêt et à en limiter la propagation.	**Impact nul**	Non nécessaire	-
Mouvements de terrain	• Pas de risque supplémentaire lié à l'aménagement	**Impact nul**	Non nécessaire	-
Les biens matériels				
Situation foncière	• Nécessité d'acquérir 47 133m² de surfaces supplémentaires (aucune démolition)	**Impact moyen**	COMP 02	**Impact nul**
Réseaux	• Possibilité de mise en œuvre de nouveaux réseaux sans incidence sur l'existant	**Impact moyen**	Non nécessaire	**Impact positif**
Déchets	• Peu de production de déchet lié à l'aménagement. • Collecte à la charge du gestionnaire de la voirie, et assurée par des entreprises spécialisées qui prendront en charge l'évacuation des déchets produits et leur traitement sur des filières agréées	**Impact nul**	Non nécessaire	-
Le patrimoine culturel et le paysage				
Patrimoine culturel	• Aucun site inscrit et / ou classé et aucun monument inscrit ou classé identifié	**Impact nul**	Non nécessaire	-
Paysage	• Enrichissement des strates végétales sur l'ensemble de l'itinéraire • Diversification de la palette végétale • Respect des ambiances traversées, avec maintien des vues remarquables et préservation des boisements existants de qualité • Renaturation du Vistre participant à une revitalisation et une valorisation des cours d'eau, initiant également l'existence d'un corridor continu de biodiversité • Renforcement d'une ripisylve existante	**Impact moyen**	COMP 04 - COMP 05 - AC 03	**Impact positif**

Thème	Description des incidences	Evaluation de l'impact avant mesures	Mesures associées	Impact résiduel après mesure
	• Mise en valeur d'une polarité urbaine			

9. MESURES DE SUIVI

Certaines mesures de réduction doivent être accompagnées d'un dispositif pluriannuel de suivis et d'évaluation destiné à assurer leur bonne mise en œuvre et à garantir à terme la réussite des opérations. Cette démarche de veille environnementale met également en application le respect des engagements et des obligations du maître d'ouvrage en amont et au cours de la phase d'exploitation du site.

Par ailleurs, ces opérations de suivi doivent permettre, compte tenu des résultats obtenus, de faire preuve d'une plus grande réactivité par l'adoption, le cas échéant, de mesures correctives mieux calibrées afin de répondre aux objectifs initiaux de réparation des préjudices.

Le dispositif de suivis et d'évaluation a donc plusieurs objectifs :

- Vérifier la bonne application et conduite des mesures proposées ;
- Vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place ;
- Proposer « en cours de route » des adaptations éventuelles des mesures au cas par cas ;
- Composer avec les changements et les circonstances imprévues (aléas climatiques, incendies, *etc*.) ;
- Garantir auprès des services de l'état et autres acteurs locaux la qualité et le succès des mesures programmées ;
- Réaliser un bilan pour un retour d'expériences et une diffusion restreinte des résultats aux différents acteurs.

9.1. Suivi des mesures de réduction et d'accompagnement pour le milieu naturel

Plusieurs mesures de réduction et d'accompagnement ont été proposées dans le présent rapport. Afin de vérifier leur bon respect, un audit et un encadrement écologiques doivent être mis en place dès le démarrage des travaux. Ces audits permettront de repérer avec le chef de chantier les secteurs à éviter (pelouses, haies…), les précautions à prendre et vérifier la bonne application des mesures d'intégration écologique proposées. Cette assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) écologique se déroulera de la façon suivante :

- **Audit avant travaux**. Un écologue rencontrera le chef de chantier, afin de bien repérer les secteurs à éviter et d'expliquer le contexte écologique de la zone d'emprise. L'écologue pourra éventuellement effectuer des formations aux personnels de chantiers avant le début de travaux afin qu'ils prennent bien connaissance des enjeux et éventuels balisages.
- **Audit pendant travaux**. Le même écologue réalisera des audits pendant la phase de travaux pour s'assurer que les balisages mis en place sont bien respectés. La fréquence de passage sera adaptée à la nature des travaux et à la période des sensibilités écologiques concernées (cf. Mesure RED 05). A ce stade du projet, le planning des travaux n'a pas encore été communiqué, mais sa durée est estimée à 1 an et sera adapté pour tenir compte des périodes de sensibilités écologiques (cf. Mesure RED 05). Toute infraction rencontrée sera signalée au pétitionnaire.
- **Audit après chantier**. Le même écologue réalisera un audit après la fin des travaux afin de s'assurer de la réussite et du respect des mesures. Un compte rendu final sera réalisé et transmis au pétitionnaire et aux Services de l'état concernés.

Qui	Quoi	Comment	Quand	Combien
Ecologues (Bureaux d'études, organismes de gestion, associations)	Suivi des différentes mesures de réduction	Audits de terrain + rédaction d'un bilan annuel	Avant, pendant et après travaux	Avant travaux : 2 journées Pendant travaux : 5 journées Après travaux : 2 journées

9.2. Suivi scientifique sur l'évolution de la végétation post-travaux

Un changement du cortège floristique local suite aux travaux est probable. De plus, une colonisation par des espèces invasives ne peut être écartée, telles que celle de la Canne de Provence au niveau des berges du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine.

Considérant les grandes difficultés d'éradication de certaines espèces une fois celles-ci bien installées, un suivi précoce des zones aménagées permettra d'assurer une veille écologique vis-à-vis de la prolifération des espèces envahissantes. Cette veille aura pour objectif d'améliorer l'état de conservation et la fonctionnalité écologique des habitats concernés, et de favoriser les espèces associées.

Un suivi floristique des secteurs remaniés au cours des années N+1, N+2 et N+3 suivant la fin des travaux.

En parallèle, un traitement précoce des espèces invasives, notamment la Canne de Provence, pourra être réalisé par des écologues ou une entreprise spécialisée (cf. Mesure AC 02).

Qui	Quoi	Comment	Quand	Combien
Ecologues (Bureaux d'études, organismes de gestion, associations…)	Suivi du cortège floristique et veille ciblée sur les espèces végétales invasives	Inventaires de terrain + rédaction de bilan annuel	**Printemps**	Au moins un passage par an pendant 3 ans

9.3. Suivi des ouvrages hydrauliques

Plusieurs mesures de réduction ont été proposées, telles que réseaux, bassins de rétention, bandes enherbées, martellière, séparateur d'hydrocarbures.

Afin d'assurer l'efficacité de ces ouvrages, il est nécessaire de réaliser un suivi annuel. Il sera également important de vérifier ces ouvrages après chaque crue importante.

Les modalités d'entretien de ces ouvrages sont précisées dans le dossier Loi sur l'eau (autorisation environnementale).

Il est à noter que la mesure COMP 03 (renaturation du Vistre) nécessite un suivi régulier pour s'assurer du fonctionnement hydromorphologique et d'un développement harmonieux de la végétation.

9.4. Suivi acoustique

Postérieurement à la mise en service de l'extension Sud de la ligne T1 du Tram'bus, Nîmes Métropole s'engage :

- A réaliser une campagne de mesures acoustiques de contrôle au niveau des habitations ciblées par les impacts, de manière à vérifier la performance des mesures de protection acoustique mises en œuvre.
- Et le échéant, en cas de non atteinte des seuils fixés par la réglementation, à procéder aux mesures correctives nécessaires pour satisfaire, sans dérogation, aux exigences réglementaires qui s'imposent.

10. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS, PLANS ET PROGRAMME DE PORTEE SUPERIEURE

Le présent chapitre vise à justifier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que les plans, schémas et programmes listés par l'article R122-17 du code de l'environnement. Il reprend pour l'essentiel des informations déjà contenues dans le chapitre relatif à l'analyse des incidences sur l'environnement

10.1. Schéma Régional Climat-Air-Énergie

Le SRCAE Languedoc-Roussillon a été approuvé par la Région et l'Etat par arrêté préfectoral du 24 avril 2013.
Pour rappel, la territorialisation de la stratégie d'adaptation, adoptée en France en 2006, est inscrite dans les conclusions du Grenelle de l'Environnement :

- La loi « Grenelle 1 » modifie ainsi l'article L. 110 du Code de l'Urbanisme en précisant au sujet des collectivités publiques que « leur action en matière d'urbanisme contribue à la lutte contre le changement climatique et à l'adaptation à ce changement. »
- La loi Grenelle 2 confirme la nécessité de prendre en compte l'adaptation dans les Schémas régionaux Climat-Air-Energie (SRCAE) et dans les Plan Climat Energie Territoriaux (PCET).

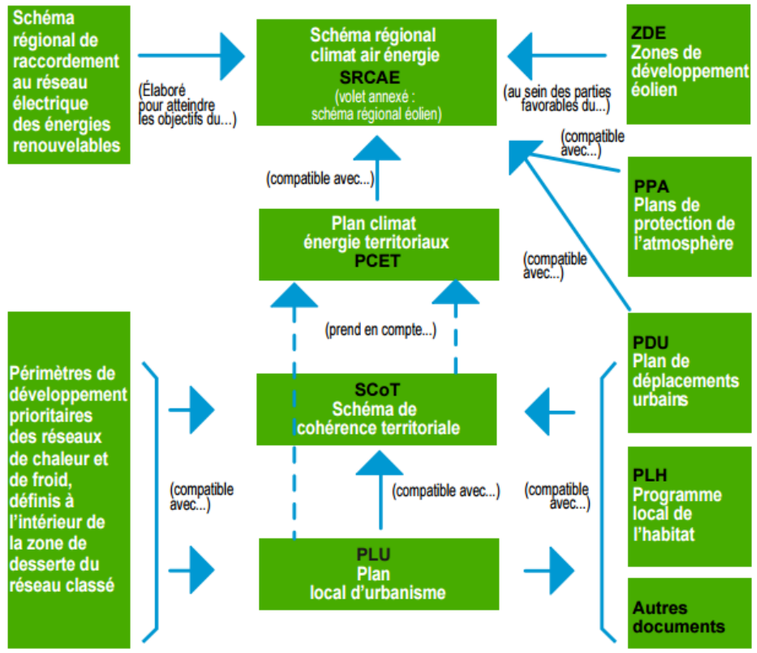


Figure 287 : Coordination entre les différents plans et schéma

Le projet permet de répondre à au moins 3 des 12 orientations du SRCAE issues de la concertation régionale :

- Préserver les ressources et milieux naturels dans un contexte d'évolution climatique
- Promouvoir un urbanisme durable intégrant les enjeux énergétiques, climatiques et de qualité de l'air
- Renforcer les alternatives à la voiture individuelle pour le transport des personnes.

Le projet est compatible avec le SRCAE.

10.2. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Sud du Gard

Les Communes de Nîmes et Caissargues font partie du périmètre du SCoT Sud Gard. Ce document intercommunal a été approuvé en 2007. Par une délibération du 23 mai 2013, les élus ont décidé de lancer la révision du SCoT Sud Gard qui aboutira courant 2018.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables du SCoT prévoit notamment de :

- Renforcer les liaisons de pôle à pôle en transports collectifs en articulant réseaux urbains et réseaux interurbains

- Favoriser le recours aux transports collectifs par la création de parcs relais sécurisés aux entrées de l'agglomération, de parkings et de parcs vélos à proximité des gares.
- Promouvoir les déplacements doux : pistes cyclables et circuits piétons dans les secteurs urbains permettant de relier les quartiers d'habitat aux principaux équipements et une interconnexion aux réseaux communautaires et départementaux.

Le Document d'Orientations Générales renforce ces orientations en proposant de développer des parkings et parcs pour vélos à proximité de transports urbains. Il préconise de réaliser des aménagements favorisant une meilleure performance du réseau de transport collectif et une accessibilité accrue des pôles d'échanges.

La réalisation de l'extension Sud de la ligne T1 et des parcs relais (P+R) qui l'accompagnent participe à la mise en œuvre du SCoT Sud Gard et à la concrétisation de ses orientations.

Le projet est compatible au SCoT en vigueur.

10.3. Plans Locaux d'Urbanisme (PLU)

Le site du projet est concerné par les documents d'urbanisme des communes de Nîmes et de Caissargues.

L'analyse des rapports de présentation et règlements associés, et des Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) des communes de Nîmes et de Caissargues qui visent le site est décrite au paragraphe 5.3.7.

Il en ressort que le projet d'extension de la ligne T1 participe à la réalisation et l'aboutissement des orientations définit dans les PLU de Caissargues et de Nîmes.

10.4. Plan de Déplacements Urbains de Nîmes Métropole (PDU)

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole a adopté le 6 décembre 2007 son Plan de Déplacements Urbains (PDU), qui définit les principes de l'organisation des transports de personnes et de marchandises, de circulation et de stationnement sur l'ensemble du périmètre communautaire.
Dans un contexte de congestion croissante du réseau routier aux heures de pointe, l'enjeu majeur du PDU est de contenir le trafic automobile, et pour cela d'organiser le report modal.

Le projet répond favorablement à l'ensemble des enjeux du PDU de Nîmes Métropole :

- La multimodalité, support de l'intermodalité. Les parcs relais sont inscrit dans le PDU « parc relais de 150 à 250 places prévu plus au Sud sur l'axe RD42 (prolongement de la ligne T1) »
- Des transports publics attractifs et efficaces. Le projet, réseau en site propre, permet d'améliorer le niveau de service des transports collectifs sur l'ensemble du périmètre de Nîmes Agglomération, en terme de couverture spatiale et de fréquence.
- Une circulation maîtrisée et sûre, c'est à dire donner la priorité aux nouvelles infrastructures desservant les pôles d'échanges intermodaux
- Une politique de stationnement cohérente et globale à l'échelle de l'agglomération nîmoise,
- La promotion des modes actifs

En répondant favorablement à l'ensemble des enjeux du PDU de Nîmes Métropole, le projet est compatible avec celui-ci.

10.5. Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) est un document cadre élaboré conjointement dans chaque région par la Région et l'Etat ; son contenu est fixé par le Code de l'environnement aux articles L. 371 - 3 et R. 371 - 25 à 31 et précisé dans les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques :

- Il présente les continuités écologiques retenues pour constituer la Trame verte et Bleue régionale et identifie les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques ;
- Il définit un plan d'actions stratégique qui présente les outils de mise en œuvre mobilisables pour atteindre les objectifs du SCRE et précise les actions prioritaires et hiérarchisées
- Il comprend un dispositif de suivi et d'évaluation de la mise en œuvre du Schéma

Le SRCE Languedoc Roussillon identifie sur le territoire :

- Au titre de la Trame bleue : un corridor écologique correspondant au Vistre et un réservoir de biodiversité correspondant à la plaine du Vistre
- Au titre de la Trame verte : un réservoir de biodiversité en limite Ouest de la commune, sur l'emprise de la Zone de Protection Spéciale « Costières Nîmoises »

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 concerné par la trame bleue (Vistre) ne touche pas au cours d'eau du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine. Il est donc compatible avec les objectifs de préservation et de restauration fixés par le Schéma Régional de Cohérence Ecologique.

10.6. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Orientations fondamentales du SDAGE	Disposition	Compatibilité du projet
0 - S'adapter aux effets du changement climatique	0-02 - Nouveaux aménagements et infrastructures : garder raison et se projeter sur le long terme	Le projet s'inscrit dans un objectif de changements de comportement et de pratiques. Le projet a intégré la vulnérabilité des territoires et des milieux aquatiques aux

Orientations fondamentales du SDAGE	Disposition	Compatibilité du projet
		aléas du changement climatique (risque inondation). Le projet est donc compatible.
1 - Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité	1-04 Inscrire le principe de prévention dans la conception des projets et les outils de planification locale	Le principe « éviter – réduire – compenser » dans les conditions prévues dans l'orientation fondamentale n°2 du SDAGE a été intégré dès la conception du projet. Le projet est donc compatible.
2 - Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques	2-01 Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser » 2-02 Évaluer et suivre les impacts des projets 2-03 Contribuer à la mise en œuvre du principe de non-dégradation via les SAGE et contrats de milieu	la non-dégradation implique la maîtrise des impacts individuels et cumulés des aménagements. Le projet a intégré la séquence « éviter-réduire-compenser ». Les impacts du projet ont été évalués. Des mesures ont été mises en place et un suivi de ces mesures sera réalisé. Le projet est donc compatible.
4 - Renforcer la gestion de l'eau par bassin-versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau **4C - Assurer la cohérence des projets d'aménagement du territoire et de développement économique avec les objectifs de la politique de l'eau**	4-09 Intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique	Le projet prend en compte le risque d'inondation lié au ruissellement et limite les pollutions. Il intègre également la nature en ville. Le projet est donc compatible.
5A - Poursuivre les efforts contre les pollutions domestiques et industrielles	5A-04 : Eviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées	Le projet limite l'imperméabilisation nouvelle des sols, et intègre des espaces verts. L'étude hydraulique a permis de dimensionner les réseaux afin d'être transparent vis-à-vis du ruissellement des eaux pluviales (débit de fuite régulé, limitation de l'imperméabilisation, espaces verts, bassin de rétention).
		Le projet est donc compatible.
5B - Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques	5B-01 : Anticiper pour assurer la non-dégradation des milieux aquatiques fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation	L'objectif est d'assurer la non-dégradation de l'état des eaux conformément à l'orientation fondamentale n°2. Le projet a mis en place des mesures pour anticiper les pollutions accidentelles et des mesures pour gérer la pollution chronique (bandes enherbées, vannes, séparateur d'hydrocarbures au niveau du parc relais des canaux). Le projet est donc compatible.
5E - Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine	C. Réduire l'exposition des populations aux substances chimiques via l'environnement, y compris les polluants émergents 5E-06 Prévenir les risques de pollution accidentelle dans les territoires vulnérables	Les réseaux et les bassins sont étanches (géomembranes imperméables) afin de protéger les eaux souterraines. De même, des vannes seront placées afin de limiter les pollutions accidentelles
6 - Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides		Le projet ne touche pas aux milieux aquatiques. Le projet est donc compatible.
8 - Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du disfonctionnement naturel des milieux aquatiques	8-01 Préserver les champs d'expansion des crues 8-03 Éviter les remblais en zones inondables 8-04 Limiter la création de nouveaux ouvrages de protection aux secteurs à risque fort et présentant des enjeux importants 8-05 Limiter le ruissellement à la source 8-06 Favoriser la rétention dynamique des écoulements	Le projet a pris en compte l'enjeu majeur de la zone d'étude qui est le risque inondation. Le projet a limité au maximum les remblais et ceux qui étaient indispensables ont été compensés. Le redimensionnement des réseaux de collecte a permis de diminuer la hauteur de certains quartiers en zone inondable. Le projet est donc compatible.

Le projet est donc compatible avec le SDAGE.

10.7. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Vistre-Vistrenque (SAGE)

Le SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières s'**intéresse simultanément** aux **eaux superficielles et les eaux souterraines**.

Pour rappel, il n'y a pas d'usage des ressources en eau superficielle (pas de seuils, pas d'hydroélectricité, pas de pompage agricole, pas de navigation, pas de pêche ni de loisir …). En revanche, les nappes de la Vistrenque et des Costières constituent la principale ressource exploitée pour l'Alimentation en Eau Potable des communes du SAGE (mis à part pour la ville de Nîmes qui prélève l'eau des nappes alluviales du Rhône et du Gardons).

Enjeux du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières	Orientations stratégiques du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières	Compatibilité du projet
« satisfaction des usages actuels et futurs »	assurer une gestion patrimoniale de la ressource en eau souterraine	Ne concerne pas le projet
« qualité de la ressource et des milieux » - eaux souterraines	restaurer et préserver la qualité des eaux souterraines destinées à l'Alimentation en Eau Potable en développant une approche sectorielle à l'échelle des Aires d'Alimentation des Captages	Etanchéification des réseaux de collecte des eaux pluviales et des bassins de rétention Le projet est compatible
« qualité de la ressource et des milieux » - eaux superficielles	lutter contre l'eutrophisation et les pollutions toxiques tout en permettant de développer la diversité des habitats naturels	Mise en place d'ouvrages de traitement (pollution accidentelle, pollution chronique) Le projet est compatible
« vulnérabilité face au risque inondation »	Favoriser une gestion intégrée du risque inondation avec la gestion des milieux aquatiques	Prise en compte du risque et Reprise du réseau de collecte afin de réduire la vulnérabilité de certains quartiers face au risque inondation sans avoir d'incidence sur l'aval ni l'amont. Le projet est compatible
« gouvernance du territoire »	mettre en place une gouvernance de l'eau efficace sur le territoire	Ne concerne pas le projet

Figure 288 : Stratégie du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières.

Le projet est compatible avec le SAGE.

10.8. Du Plan de Protection Contre les Inondations (PPCI) au Plan d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) du Vistre et au programme Cadereau de la ville de Nîmes

- **Le Plan de Protection Contre les Inondations (PPCI)**

Au lendemain du 3 octobre 1988, la Ville de Nîmes a mis en œuvre une politique volontariste de prévention et de protection contre les inondations.

Celle-ci s'est traduite par la mise en œuvre d'un programme d'aménagements : le Plan de Protection Contre les Inondations (PPCI), la création d'un système d'alerte (ESPADA) et par l'intégration du risque inondation dans les documents d'urbanisme ainsi que par diverses actions d'information des populations (DICRIM).

Les aménagements réalisés dans le cadre du PPCI obéissaient à une logique d'avancement de l'aval vers l'amont, d'où la réalisation de fossés et bassins de compensation aval, mais aussi à la volonté d'atténuer au plus vite l'aléa en centre urbain par la réalisation de bassins de rétention amont. Ces derniers ont montré leur efficacité lors de la crue de 2005 en réduisant de moitié les débits à l'entonnement du cadereau d'Alès.

- **Le Plan d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI)**

Le bassin versant du Vistre ayant été particulièrement touché lors des inondations de l'automne 2005. Après ces inondations, la Ville de Nîmes s'est tournée vers l'Etat pour donner un souffle nouveau à son programme de lutte contre les inondations. C'est ainsi que fut signé le 25 janvier 2007 le Plan d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) Nîmes bassins versants aujourd'hui dénommé « programme CADEREAU ».

- Ce document, coordonné par les services de la Préfecture du Gard, détaille un ensemble d'actions cohérentes à mener sur le territoire syndical, en vue :
- D'améliorer la prise de conscience du risque lié aux inondations par la population,
- D'améliorer la prévision des crues et l'alerte,
- De mettre en œuvre des mesures de réduction de la vulnérabilité de l'existant,
- D'améliorer la gestion dynamique des cours d'eau et mobiliser les champs d'expansion des crues,
- De développer des aménagements collectifs de protection des lieux densément habites.

- **Le Plan d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) sur le bassin versant du Vistre**

Le bassin versant du Vistre ayant été particulièrement touché lors des inondations de l'automne 2005, la mise en place d'un Plan d'Actions de Prévention des Inondations a été initiée dès 2006.

Le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Vistre a été désigné comme la structure animatrice du PAPI Vistre par les services de l'Etat.

Les partis d'aménagement retenus dans le cadre du projet d'extension ont été discutés avec le syndicat au stade du diagnostic. S'il était apparu opportun de prévoir en mesure correctrice la restauration du cours du Vistre entre la route de Saint Gilles et l'autoroute, les modélisations hydrauliques ont montré que la modification des sections d'écoulement induisait une élévation limitée (de l'ordre de 5 cm) qui n'était pas permise par les services instructeurs.

Pour préserver les conditions d'écoulement, le projet ne touche pas aux dimensions et caractéristiques des ouvrages de franchissement des Vistre. La renaturation du Vistre a été préféré au projet de d&caissmeent des parcelles agricoles pour limiter des niveaux d'eau

- **Le programme Cadereau de la ville de Nîmes – PAPI Cadereau**

Comme indiqué plus avant, depuis plus de 20 ans, un vaste plan d'actions est mis en œuvre pour réduire l'impact des pluies torrentielles sur le territoire de Nîmes et diminuer les conséquences pour les personnes, les biens, les activités économiques et l'environnement.

Ce plan d'actions fait l'objet de deux programmes d'action dénommés PAPI. Le projet n'interfère absolument pas avec ce programme.

Les aménagements et projets sur les cadereaux ont été pris en compte dans l'analyse hydraulique (cadereau d'Uzès, Vistre de la Fontaine, Fossé de Saint Gilles).

Le projet requalifie une partie du cours du cadereau de Saint Gilles en respectant les objectifs d'évacuation sans débordement d'un débit de 8 m3/s (débit d'une crue de type septembre 2005 «centrée»). Le projet s'inscrit dans les aménagements initiés avec la création de la ligne T1 globale et pourra être finalisé dans les années à venir par la réalisation des travaux de dérivation du cours du fossé en aval de la RD42.

Le projet a intégré toutes les prescriptions des différents documents et a pris en compte les différentes actions (PAPI, programme Cadereau) en cours ou à venir.

10.9. Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) 2016-2021 – Bassin Rhône Méditerranée

10.9.1. PGRI : Un plan de gestion des risques d'inondation pour le bassin Rhône-Méditerranée

- **Vocation**

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) est l'outil de mise en œuvre de la directive Inondation.

- **Contenu**

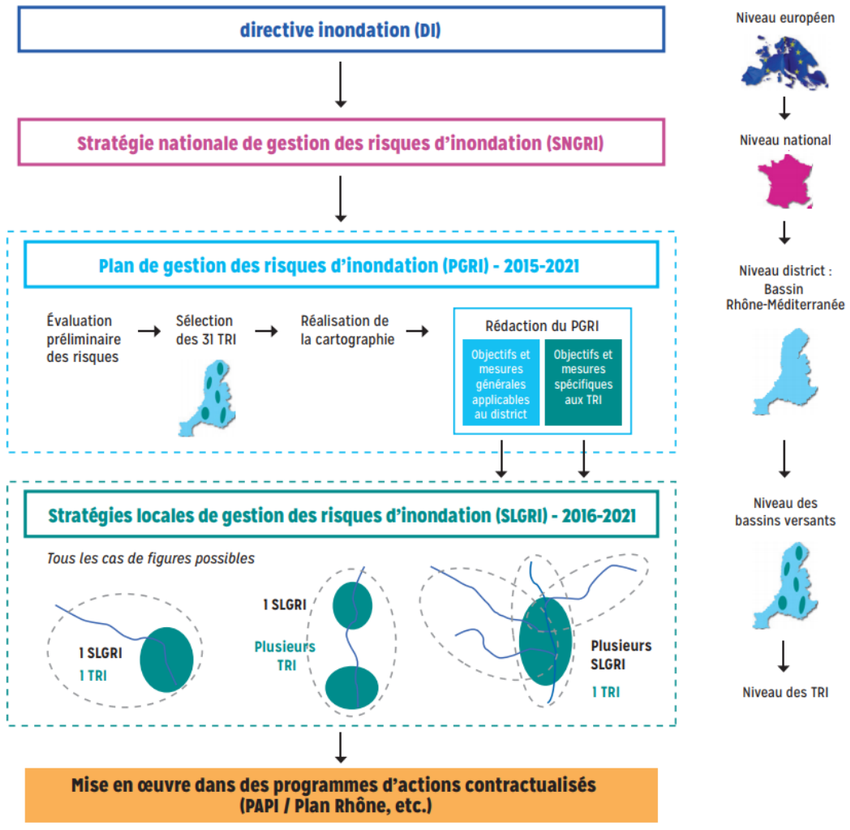
Après une synthèse du diagnostic à l'échelle du district (bassin Rhône-Méditerranée) et un bilan sur la politique mise en œuvre, le PGRI affiche des objectifs à trois niveaux.

Un premier niveau applicable à l'ensemble du bassin Rhône-Méditerranée

- Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et ma triser le coût des dommages liés à l'inondation,
- Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.
- Améliorer la résilience des territoires exposés.
- Organiser les acteurs et les compétences.
- Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation.

Ces dispositions peuvent relever :

- De l'opérationnel (expertises, animation, actions…) avec des priorités d'actions, notamment sur des territoires particuliers ;
- De recommandations ;
- De doctrines applicables aux décisions administratives en vue d'asseoir et d'harmoniser les pratiques sur le bassin, notamment pour la prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire.



← **Le PGRI : des objectifs à 3 niveaux**

Un second niveau relatif au linéaire rhodanien et la Saône (sans objet pour le présent projet)

Un troisième niveau pour les territoires à risque important d'inondation (TRI)

Le TRI concerné par le projet est le TRI de Nîmes.

- **Portée juridique**

Le PGRI est opposable à l'administration et à ses décisions. Il est également opposable aux porteurs de projets nécessitant une déclaration, enregistrement, autorisation notamment au titre de la loi sur l'eau (article L. 214-2 du code de l'environnement) ou au titre de la législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) (article L. 512-1 du code de l'environnement). Une intervention individuelle contraire aux principes du PGRI ne pourra donc pas être attaquée en soi ; seule la décision administrative ayant entrainé, permis ou autorisé cette intervention pourra être contestée en justice, s'il s'avère qu'elle est incompatible avec les dispositions intéressées du PGRI.

Le PGRI (les grands objectifs, les objectifs et les dispositions) est opposable à toutes les décisions administratives prises dans le domaine de l'eau et aux PPRI, ainsi qu'aux documents d'urbanisme3 (SCoT et, en l'absence de SCoT, PLU et PLUi), dans un rapport de compatibilité de ces décisions avec le PGRI. Lorsque le PGRI est approuvé, ces décisions administratives doivent être, si nécessaire, mises en compatibilité dans un délai de 3 ans. Cette notion de compatibilité est moins contraignante que celle de conformité puisqu'il s'agit d'un rapport de non-contradiction avec les options fondamentales du plan de gestion. Cela suppose qu'il n'y ait pas de contradiction majeure entre le PGRI et la décision concernée. Par contre, le PGRI a une portée juridique directe sur les PPRI qui doivent être rendus compatibles avec les dispositions du PGRI, conformément aux dispositions de l'article L. 562-1 VI du code de l'environnement.

En application des articles L. 111-1-1, L. 122-1-13, L. 123- 1-10 et L. 124-2 du code de l'urbanisme, les SCoT et, en l'absence de SCoT, les PLU et PLUi doivent être compatibles ou rendus compatibles (dans un délai de 3 ans) avec les objectifs de gestion des risques d'inondation définis par le PGRI ainsi qu'avec les orientations fondamentales et dispositions de ce plan prévues au 1° et au 3° de l'article L. 566-7. Ces dernières concernent les dispositions communes avec les orientations fondamentales du SDAGE sur la prévention des inondations au regard de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, ainsi que les dispositions pour la réduction de la vulnérabilité des territoires face au risque d'inondation comprenant notamment des mesures pour la ma trise de l'urbanisation.

10.9.2. Objectifs de gestion des risques d'inondation pour le bassin Rhône-Méditerranée.

A l'échelle de chaque TRI identifié sur le territoire national, (31 sur le bassin Rhône-Méditerranée), une stratgéie locale de gestion des risqus doit être élaborée par les parties prenantes. Le paragraphe suivant détaille, par grands objectifs, les engagements retenus sur le TRI de Nîmes. Pour chaque Grand Objectif, la compatibilité du projet d'extension a été justifiée.

10.9.3. Stratégie locale du TRI de Nîmes (SLGRI)

Le secteur d'étude se trouve dans l'emrpise du TRI de Nîmes qui établit les territoires à risque important d'Inondation par débordements de cours d'eau (Cadereaux, Rhône, Vistre et Rhôny). Sur ce territoire, 77% de la population est touchée par une crue extrême.

Le diagnostic du territoire confirme le caractère hautement inondable de ce dernier (77 % de la population est touchée par une crue extrême). La canalisation du Vistre et la présence plus ou moins continue de merlons engendrent un fonctionnement en seuil : jusqu'à un débit d'environ 80 à 100 m3/s (selon les tronçons), la crue est canalisée. Au-delà, la crue s'épanche d'ans le lit majeur de manière étale. La forme du lit en toit et la présence de merlons le long des cours d'eau empêchent le ressuyage des eaux d'inondation.

L'EPTB Vistre s'est proposé pour être la structure porteuse de la SLGRI unique définie sur le territoire, en charge de la coordination et de l'élaboration de la Stratégie.

Les objectifs de la future SLGRI du TRI de Nîmes reprennent les grands objectifs fixés par le projet de PGRI (plan de gestion des risques d'inondation) définis à l'échelle du district Rhône-Méditerranée et s'appuie sur les objectifs des 2 PAPI en cours sur le territoire pour proposer une priorisation d'actions formulée dans les paragraphes ci-dessous.

Le projet répond à tous les objectifs de la SLGRI.

- **Grand Objectif 1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation**

1.1 Améliorer la connaissance et réduire la vulnérabilité du territoire.

1.1.1 : Engager une amélioration de la connaissance cartographique des TRI pour les trois fréquences d'aléas proposés par la directive Inondation.

=> Le projet intègre une analyse hydraulique fine permettant de se prononcer exhaustivement sur l'évolution des conditions d'inondation (y compris par ruissellement non compris dans la SLGRI) sur le territoire d'étude. Des cartographies descriptives des conditions d'écoulement pour quatre pluies/crues représentatives des trois fréquences d'aléas du TRI ont été produites.

1.2 Respecter les principes d'un aménagement du territoire adapté aux risques d'inondations.

1.2.1 : Poursuivre sur la période 2017-2020, la prise en compte du risque dans l'élaboration des futurs documents d'urbanisme (ScoT Sud Gard en cours de révision et PLU).

1.2.2 : Veiller à ce que les PAPI mettent en œuvre des actions de prise en compte des risques d'inondation dans l'urbanisme.

=> Le risque inondation a été pris en compte dans la conception du projet d'extension. Un diagnostic étayé a permis de mettre en exergue les risques encourus et les prescriptions en matière de territoire inondable. Les mesures de réduction et de compensation permettent de prévenir une aggravation du risque inondation du fait de la réalisation du projet.

- **Grand Objectif 2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques**

2.1 Préserver les capacités d'écoulement, les reconquérir, voire de les recréer dans les domaines des coteaux et des fonds de vallées du Vistre et du Rhôny, en zone densément habitée et en zone d'habitat diffus et agricole.

2.2 : Assurer la pérennité des ouvrages de protection par l'entretien, la gestion en toute circonstance et l'intervention en crue sur les ouvrages de protection (digues notamment).

2.3 : Améliorer la connaissance et clarifier le statut juridique et administratif des ouvrages de protection.

=> Le projet du fait des mesures réductrices et compensatoires retenues permet de limiter l'exhaussement des hauteurs de submersion pour des pluies et crues d'occurrences fréquentes à exceptionnelles. Le projet participe à abaisser globalement les hauteurs de submersion sur le territoire de Caissargues. Les capacités d'écoulement du Vistre ne sont pas modifiées. Les remblais générés dans le lit majeur du fleuve sont entièrement compensés.

- **Grand Objectif 3 : Améliorer la résilience des territoires exposés**

3.1 : Agir sur la surveillance et l'alerte dans les domaines des coteaux en zone densément habitée, ainsi que dans les vallées du Vistre et du Rhôny et en basse vallée, dans les zones densément habitées et d'habitat diffus et agricole.

3.2 : Préparer la gestion de crise dans les domaines des coteaux en zone densément habitée, ainsi que dans les vallées du Vistre et du Rhôny et en basse vallée, dans les zones densément habitées et d'habitat diffus et agricole.

3.2.1 : Veiller à ce que les documents d'information des populations et d'organisation de la période de crise (DICRIM, plans communaux de sauvegarde) soient mis à jour, diffusés et maintenus actifs.

3.2.2 : Rechercher un retour à la normale des territoires par le rétablissement et la continuité de service des réseaux que ce soit d'énergie, de voirie et d'adduction d'eau potable, ainsi que d'assainissement et de communication.

3.3 : Développer la conscience du risque des populations par la sensibilisation, le développement de la mémoire du risque et la diffusion de l'information.

=> la surveillance et l'alerte sont des prérogatives de l'Etat et de Nîmes Métropole. Le fonctionnement de la station SPC présente au droit de la route de Saint Gilles n'est aucunement altéré par le projet d'extension. L'étude hydraulique justifiant la réalisation du projet précise les conditions d'inondation du territoire et participe ainsi à une meilleure conscience du risque.

- **Grand Objectif 4 : Organiser les acteurs et les compétences**

4.1 Favoriser la synergie entre les différentes politiques publiques.

4.1.1 : Mieux intégrer la gestion des risques inondation et la gestion des milieux aquatiques, à la politique d'aménagement du territoire.

4.2 Sensibiliser les acteurs de l'aménagement du territoire aux risques d'inondation.

4.3 Accompagner la mise en place de la compétence GEMAPI.

4.3.1 : Mobiliser les acteurs du territoire en vue de stabiliser une organisation institutionnelle dans le cadre de la mise en place de la compétence GEMAPI, en conduisant une réflexion sur la gouvernance du risque inondation sur le territoire de la stratégie locales pour aboutir à un scénario de gouvernance partagée.

4.3.2 : Conforter la gestion de l'eau et des risques à l'échelle d'un territoire hydrographiquement logique.

=> Le projet a intégré les prescriptions du PPRi, des services de l'Etat et de Nîmes Métropole au sein des territoires inondables et pour le dimensionnement des mesures de compensation des nouvelles surfaces imperméabilisées. Les services compétents de Nîmes Métropole, de l'Etat, des deux communes, des syndicats du Vistre et du Vistrenque ont été associés à la définition des partis d'aménagement lors de réunion technique de présentation du projet.

- **Grand Objectif 5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation**

5.1 Développer la connaissance sur les risques d'inondation.

5.2 Veiller à construire et partager la connaissance des risques d'inondation et de la vulnérabilité du territoire actuel et futur, entre les différentes parties prenantes.

=> Le dossier d'enquête publique présente l'ensemble des résultats des analyses hydrauliques justifiant l'absence d'impact du projet sur les inondations du Vistre.

Le projet est compatible avec l'ensemble des grands objectifs du PGRI et de la SLGRI sur le TRI de Nîmes.

10.10. Contribution du projet à la réalisation des objectifs mentionnés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement

Le tableau ci-dessous reprend les différenst objectifs (application du 1° de l'article L211-1 du code de l'environnement) d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Objectifs	Extension Sud de la ligne T1
La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides	Les conditions d'écoulement au droit des cours d'eau ne sont pas modifiées. Le projet permet de diminuer les hauteurs de submersion pour des évènements pluvieux d'occurrence courante (10 ans). Le projet contribue à une gestion équilibrée et durable.
La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines	Le réseau de collecte des eaux pluviales sera étanche permettant de prévenir une pollution des eaux souterraines. Des mesures (bassins de rétention, séparateur d'hydrocarbures, ouvrage de régulation avec décantation, vanne d'obturation, noues enherbées) permettront de gérer la pollution chronique et accidentelle sur les parcs relais (P+R) et sur la majorité du tracé. L'entretien des ouvrages hydrauliques ainsi que la mise en œuvre de grille à chaque entrée du réseau de collecte (avaloir) permettront de garantir leur efficacité et d'éviter toute obturation (même partielle) par des embâcles ou des macro déchets.
La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération	Sans objet
Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau	Une partie du projet se trouve dans le périmètre de protection rapprochée du champ captant de la base de Défense de NÎMES ORANGE LAUDUN à Caissargues. Toutes les mesures sont prises pour protéger la ressource en eau (mesures et précautions en phase de travaux, bassin de rétention étanche, réseaux étanche, et géotextile et géomembrane placés sous les ouvrages pour éviter tout accident en phase exploitation). Mise en place d'une gestion différenciée sur les espaces verts afin de limiter la consommation en eau.
La valorisation de l'eau comme ressource économique	Sans objet
La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau	Sans objet

Le projet permet de contribuer à une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

10.11. Contribution du projet à la réalisation des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10 du code de l'environnement

L'article D 211-10 concerne :

- La qualité des eaux conchylicoles et des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons ;
  Le projet rejette les eaux pluviales dans les cours d'eau du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine. Des mesures de réduction seront mises en œuvre au niveau des parcs relais premettant de gérer une pollution chronique et accidentelle (bassins de rétention, séparateurs d'hydrocarbures au niveau du parc relais (P+R) des Canaux, ouvrage de régulation avec décantation, vanne d'obturation) et des bandes enherbées permettront de collecter et de traiter la polltion chronique de la plateforme routière d'une partie du projet. Cela va permettre d'améliorer la situation actuelle.
- La qualité requise des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire ;
  Le projet ne rejette pas des eaux dans des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire. Le projet n'est pas concerné.
- La qualité des eaux de baignade ;
  Le projet n'est pas concerné

Le projet permet de contribuer aux objectifs de qualité des eaux.

11. METHODOLOGIE

11.1. La méthodologie globale

La méthodologie consiste en une analyse détaillée de l'état actuel du site et de son environnement, réalisée à plusieurs échelles, qui est ensuite confrontée aux caractéristiques des éléments du projet, des phases de chantier jusqu'à sa mise en œuvre effective :

- L'analyse de l'état actuel du site et de son environnement a été réalisée à partir d'un recueil de données auprès des administrations, des organismes publics, des bases de données ainsi qu'auprès d'études spécifiques complémentaires et d'enquêtes de terrain définies en préambule de chacune des thématiques.

De plus, des investigations de terrain ont permis de caractériser avec davantage de précisions l'état actuel.

- L'identification et l'évaluation des impacts du projet ont été mises en évidence par confrontation entre les caractéristiques du projet (emprises, aménagements prévus…) et les enjeux et sensibilités de l'environnement identifiés. Certains impacts sont mesurables et font l'objet d'évaluation chiffrées. D'autres impacts font l'objet d'évaluations qualitatives.

A été envisagé l'ensemble des incidences possibles, positives et négatives, directes et indirectes, temporaires ou permanentes, sur place et à distance ou cumulatives dans le temps et avec les projets voisins connus.

Les détails méthodologiques sont donnés ci-dessous pour le milieu naturel, l'étude acoustique et l'étude hydraulique.

11.2. Le milieu naturel

11.2.1. Recueil préliminaire d'informations

La liste des ressources bibliographiques figure en fin de rapport (Chapitre 11.7 : Recueil de données bibliographiques et de bases de données), il est toutefois possible de rappeler brièvement les principales sources ayant constitué la base de ce travail :

- Les fiches officielles des périmètres d'inventaire ou à statut proches de la zone du projet (ZNIEFF, ZPS etc.) ;
- Les versions officielles des FSD transmises par la France à la commission européenne (site internet du Muséum National d'Histoire Naturelle : http://inpn.mnhn.fr) ;
- La base de données en ligne du Conservatoire Botanique National Méditerranéen (http://silene.cbnmed.fr) ;
- La base de données Malpolon du CEFE-CNRS 2015 ;
- La base de données en ligne de l'Observatoire naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens (ONEM) http://www.onem-france.org ;
- La base de données en ligne de l'Union Meridionalis regroupant les données des principales associations naturalistes du Languedoc-Roussillon (www.faune-lr.org) ;
- La base de données en ligne de l'association Gard Nature (http://www.naturedugard.org) ;
- Les bases de données internes intégrant les données issues d'études réalisées à proximité (flore et faune) d'ECO-MED.

11.2.2. Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections

Compartiment étudié	Expert	Dates des prospections	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
Faune	Maxime LE HENANFF	20 janvier 2016 21 janvier 2017 26 janvier 2017	3 passages diurnes	X	X
Flore / Habitats naturels	David JUINO	20 janvier 2016	1 passage	X	
	David JUINO	21 janvier 2017	1 passage	X	
	David JUINO	26 janvier 2017	1 passage	X	-
	Paul FABRE	22 mars 2016 27 mai 2016	2 passages	X	-
	Coline TRAMUT	-	-	-	X
Insectes	Hubert GUIMIER	10 mai 2016 16 juin 2016	2 passages diurnes	X	X
	Jörg SCHLEICHER	-	-	-	X
Amphibiens	Maxime LE HENANFF	29 mars 2016 21 avril 2016	2 passages nocturnes	X	X
Reptiles	Maxime LE HENANFF	21 avril 2016 21 juin 2016 30 septembre 2016	3 passages diurnes	X	X
Oiseaux	Sébastien CABOT	02 mars 2016 01 juin 2016	2 passages diurnes	X	X
Mammifères	Justine PRZYBILSKI	16 mai 2016 19 juillet 2016	2 passages diurnes 2 passages nocturnes	X	X

11.2.3. Méthodes d'inventaires de terrain

11.2.3.1. Zone d'emprise du projet – zone d'étude

Les experts ont élargi leurs prospections au-delà des limites strictes de l'emprise du projet, en cohérence avec les fonctionnalités écologiques identifiées. Plusieurs termes doivent ainsi être définis :

Zone d'emprise de projet : la zone d'emprise du projet se définit par rapport aux limites strictes du projet (limites physiques d'emprise projetées incluant la phase de chantier et les accès).

Zone d'étude : correspond à la zone prospectée par les experts. Il y a ainsi autant de zones d'étude que de compartiments biologiques étudiés. En effet, chaque zone d'étude est définie au regard des fonctionnalités écologiques du compartiment biologique étudié.

Attention : Par souci de lisibilité, une seule zone d'étude est présentée sur les cartes, elle correspond à la **zone prospectée minimale commune à tous les compartiments biologiques étudiés**. Chaque compartiment biologique a été étudié, *a minima*, sur l'ensemble de cette zone cartographiée. Ainsi, des espèces observées hors de cette zone prospectée minimale peuvent être représentées, correspondant aux observations effectuées par les experts lors de leurs prospections.

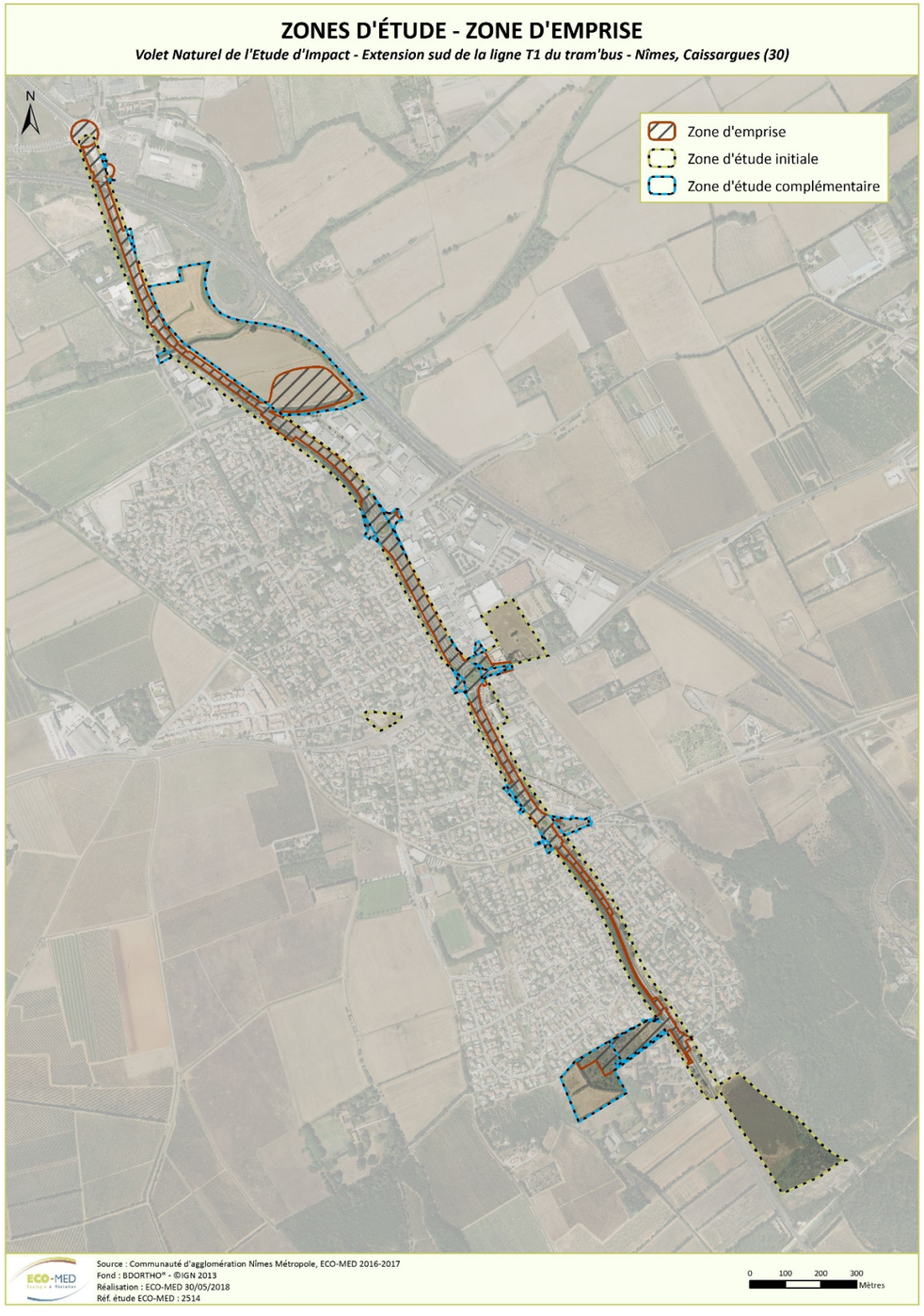

ZONES D'ÉTUDE - ZONE D'EMPRISE
Volet Naturel de l'Etude d'Impact - Extension sud de la ligne T1 du tram'bus - Nîmes, Caissargues (30)
N
Zone d'emprise
Zone d'étude initiale
Zone d'étude complémentaire
Source : Communauté d'agglomération Nîmes Métropole, ECO-MED 2016-2017
Fond : BDORTHO® - ©IGN 2013
Réalisation : ECO-MED 30/05/2018
Réf. étude ECO-MED : 2514
0 100 200 300
Mètres

Figure 289 : Zone d'étude – Zone d'emprise du projet

Les espèces présentant un enjeu local de conservation ont systématiquement fait l'objet d'une estimation du nombre d'individus (comptage, surface occupée) et de pointages GPS (Global Positioning System).

11.2.3.2. Prospections des habitats naturels et de la flore

Les experts en botanique ont effectué 3 passages de prospection dans la zone d'étude. Cette zone a été parcourue selon un itinéraire orienté de façon à couvrir les différentes formations végétales rencontrées.

Les prospections ont été réalisées en hiver et au printemps, périodes favorables à l'observation d'un maximum d'espèces de plantes vasculaires, notamment les espèces annuelles. La période de passage a permis d'inventorier les groupes d'espèces vivaces et les espèces annuelles à floraison printanière.

De plus, ces inventaires de terrain ont été plus particulièrement ciblés sur les zones à enjeux floristiques potentiels (notamment à partir de la bibliographie) afin de repérer d'éventuelles espèces protégées et/ou à fort enjeu local de conservation.

Une liste des espèces végétales observées a été dressée par le botaniste d'ECO-MED. Elle figure en **annexe 2.**

La caractérisation des habitats naturels a été réalisée en même temps que les inventaires floristiques. Deux outils ont aidé à délimiter les habitats ainsi définis : la carte topographique et la photographie aérienne de la zone d'étude.

11.2.3.3. Prospections de la faune

- **Insectes**

Deux passages de prospection, en période favorable du point de vue du calendrier écologique (printemps et été) ont été effectués.

Les groupes principalement ciblés lors des passages ont été les lépidoptères rhopalocères, les odonates, les orthoptères et certains groupes de coléoptères.

La liste des espèces relevées figure en **annexe 3** du rapport. Elle a été dressée grâce à l'emploi des techniques suivantes :

- Recherche et identification à vue en prospectant les différents types de milieux et d'habitats ;
- Capture à l'aide d'un filet à papillon et identification en main ou à la loupe binoculaire si nécessaire ;
- Fauchage de la strate herbacée à l'aide d'un filet fauchoir ;
  - Recherche sous les pierres, les écorces des troncs, dans les cavités d'arbres et tout autre abri pouvant servir de cache aux espèces ;
  - Recherche d'indices de présence (fèces, trous d'émergence, macrorestes).

Date de prospection	Températures moyennes	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
10 mai 2016	18°C	Faible	Nuageux	Averses	Conditions météorologiques peu favorables
16 juin 2016	27°C	Faible	Nul	Absentes	Conditions météorologiques favorables

Tableau 50 : Conditions météorologiques des prospections dédiées aux insectes

- **Amphibiens**

Les prospections se sont principalement concentrées au niveau des zones humides et des zones refuges périphériques que pourraient exploiter les amphibiens.

La recherche des amphibiens a été réalisée selon plusieurs modes opératoires complémentaires :

- La recherche directe dans l'eau pour identifier à vue les individus reproducteurs et/ou leurs pontes.
- la recherche des individus matures, immatures et imagos en phase terrestre dans les habitats végétalisés et/ou rupestres ;
- enfin, une recherche d'indices de présence sur les axes routiers principaux ou secondaires (individus écrasés lors de leurs déplacements nocturnes).

Deux demi-nuits d'inventaire ont été réalisées en mars et avril 2016, autrement dit, lors de la période de reproduction optimale pour les amphibiens, alors bien plus détectables dans les zones humides qu'en phase terrestre. Les conditions météorologiques d'investigation ont été adaptées (*cf.* tableau ci-dessous).

Une fois cette période de reproduction achevée, les individus reproducteurs se dispersent dans les milieux terrestres attenants, et laissent à l'abandon leur progéniture (exception faite de quelques espèces qui appliquent de véritables soins parentaux). Une quête de têtards/larves a également été instaurée de jour en avril, juin et septembre 2016 au sein de ces mêmes points d'eau, ainsi qu'une recherche d'individus dans leurs gîtes terrestres (sous les pierres, débris, *etc.*).

Date de prospection	Températures moyennes	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Taux d'hygrométrie atmosphérique	Bilan
29 mars 2016	12°C	Très faible	Quelques nuages	Quelques pluies	85 %	Conditions météorologiques favorables
21 avril 2016	13°C	Faible	Quelques nuages	Légère bruine	80 %	

Tableau 51 : Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens

La liste des espèces relevées figure en **annexe 4** du rapport.

- **Poissons**

Au vu des caractéristiques du projet et de la physionomie des cours d'eau, aucune prospection spécifique n'a été menée concernant les poissons. En revanche, les recherches bibliographiques réalisées ont permis de relever la présence d'une espèce à enjeu fort, l'Anguille européenne (Anguilla anguilla). Le passage réalisé sur site a permis de confirmer a permis de confirmer que ces deux cours d'eau ne sont pas favorables à la reproduction ou au repos d'espèces de poissons à enjeu telles que l'Anguille européenne compte tenu de l'absence d'abris au niveau des berges (souches, racines…).

Reptiles

Les prospections ont ciblé tout particulièrement plusieurs entités écologiques intéressantes pour les mœurs du cortège herpétologique local (disponibilité en gîtes, en zones de chasse et en zones refuges).

L'inventaire des reptiles a été réalisé selon trois modes opératoires complémentaires :

- Principalement, la recherche à vue où la prospection, qualifiée de semi-aléatoire, s'opère discrètement au niveau des zones les plus susceptibles d'abriter des reptiles en insolation (lisières, bordures de pistes, talus, pierriers, murets, etc.). Cette dernière est systématiquement accompagnée d'une recherche à vue dite « à distance » où l'utilisation des jumelles s'avère indispensable pour détecter certaines espèces farouches telles que le lézard ocellé ou encore les couleuvres ;
- La recherche d'individus directement dans leurs gîtes permanents ou temporaires, en soulevant délicatement les blocs rocheux, souches, débris, etc., et en regardant dans les anfractuosités ;
- Enfin, une recherche minutieuse d'indices de présence tels que les traces (mues, fèces) au niveau des gîtes, ou les individus écrasés sur les axes routiers principaux ou secondaires.

Ainsi, deux passages ont été réalisés au printemps 2016 et un troisième à l'automne lors de conditions météorologiques adaptées.

Date de prospection	Températures moyennes	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
21 avril 2016	18°C	Faible à modéré	Modéré	Absentes	Conditions météorologiques favorables
21 juin 2016	30°C	Faible à modéré	Très faible	Absentes	
30 septembre 2016	24°C	Modéré	Faible	Absentes	

Tableau 52 : Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles

La liste des espèces relevées figure en **annexe 5** du rapport.

Oiseaux

Chaque entité éco-physionomique de la zone d'étude a été parcourue à la recherche de contacts auditifs et/ou visuels (ex : individus, plumées, chants, cris, nids, *etc.*). Afin de maximiser ces contacts et de compenser la faible détectabilité de certaines espèces, des points d'arrêt ont été régulièrement réalisés au fil du cheminement. Une attention particulière a été portée aux habitats les plus favorables à une avifaune patrimoniale représentative de ce secteur géographique, notamment au sein des zones de friches et de garrigues.

Trois passages se sont déroulés au cours d'un cycle complet vis-à-vis de l'avifaune. Les inventaires ont porté sur l'hivernage (20 janvier 2015), la migration/regroupement prénuptial (02 mars 2016) ainsi que la période de reproduction de l'avifaune (02 mars et 01 juin 2016). Concernant les oiseaux nicheurs, les espèces sédentaires ainsi que les espèces estivantes précoces et tardives ont ainsi pu être contactées lors des prospections de terrain effectuées durant les mois de mars et juin 2016, rendant celles-ci relativement complètes concernant la période de reproduction. En effet, selon la bibliographie ornithologique, au moins deux passages (l'un avant le 15 mai et l'autre après cette date) sont nécessaires afin de tendre à l'exhaustivité dans le recensement des oiseaux nicheurs (BIBBY, 2000). Par conséquent, l'ensemble des espèces nicheuses a été pris en compte au cours des inventaires.

Chaque prospection diurne a débuté en matinée, période de forte activité vocale pour la majorité des passereaux (BLONDEL, 1975). Durant ces prospections, tous les contacts sonores et visuels ont été pris en compte et le comportement de chaque oiseau a été noté afin d'évaluer son statut biologique dans la zone d'étude. Ce comportement permet, selon une grille standardisée (*cf.* ci-après), d'évaluer la probabilité de nidification de chaque espèce rencontrée.

Nicheur possible
1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.
Nicheur probable
3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.
Nicheur certain
10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couver.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).

16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).
Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee).

Date de prospection	Températures moyennes	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
20 janvier 2016 (Prospection généraliste dont oiseaux)	8°C	Faible	Nuageux	Absentes	Conditions météorologiques favorables
02 mars 2016	12°C	Moyen	Nul	Absentes	
01 juin 2016	20°C	Nul	Quelques nuages	Absentes	

Tableau 53 : Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux

La liste des espèces relevées figure en **annexe 6** du rapport.

Mammifères

Les principaux mammifères pris en compte dans cette étude sont les mammifères terrestres, semi-aquatiques et les chiroptères.

Parmi les mammifères, le volet relatif aux chiroptères (chauves-souris) a été approfondi. Concernant les autres espèces de mammifères, les empreintes ou autres indices de présence (poils, fèces, pelotes de rejection, restes alimentaires, coulées, nids, terriers, etc.) ont été systématiquement géoréférencés, décrits, et, si nécessaire, prélevés.

L'étude des chiroptères s'est focalisée sur deux thèmes. Dans un premier temps, la recherche de gîtes et la caractérisation des habitats ont permis d'estimer le type de fréquentation du site d'étude par les chiroptères et de raisonner en termes de fonctionnalités.

Ensuite, les sessions de détection nocturnes ont été réalisées dans la zone d'étude à l'aide de détecteurs à ultrasons.

- La détection active à l'aide d'un Pettersson D240X couplé à un enregistreur numérique. Deux techniques ont été utilisées pour cet inventaire acoustique : les points d'écoutes et les transects (trajet prédéfini reliant deux points d'écoute). Cette méthode permet d'identifier les espèces présentes en chasse ou en transit dans la zone d'étude.
- La détection passive à l'aide de détecteurs passifs à enregistrement continu SM2BAT™ (Wildlife acoustic), installés à des emplacements stratégiques dans la zone d'étude. Ce type de détection permet d'estimer la fréquentation de la zone d'étude par les chiroptères de manière quantitative et qualitative.



PETTERSSON D240X couplé à un enregistreur numérique



Enregistreurs continus de type SM2BAT : au bord du Vistre et en sous-bois dégagé de chênaie
J. PRZYBILSKI, 16/05/2016 et 19/07/2016, Caissargues (30)

Les ultrasons enregistrés lors des nuits de prospection chiroptérologique sont ensuite analysés et déterminés (quand cela est réalisable) grâce aux logiciels : SonoChiro® 3.0 (Biotope, Recherche et Développement) et BatSound 4.14 (Pettersson electronics and acoustics ABTM).

Enfin, une analyse de l'activité chiroptérologique a été effectuée à partir des travaux d'HAQUART en 2013, sur un référentiel d'activité des chiroptères en région méditerranéenne française (ACTICHIRO). En

fonction du nombre de contacts relevé pour une espèce au cours d'une nuit complète, le taux d'activité est jugé faible, modéré, fort ou très fort par rapport à la « norme nationale ». Les seuils de ces niveaux varient d'une espèce à l'autre car ils intègrent la distance de détectabilité (portée des ultrasons variant de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres) et les comportements de vol de chaque espèce (glanage dans le feuillage, vol en plein ciel ou à quelques mètres de hauteur, etc.).

Les périodes de passage ont été optimales pour inventorier les chiroptères en phase de transit printanier et arrivée en gîte de mise-bas, puis en phase d'élevage des juvéniles et d'estivage.

Date de prospection	Températures moyennes	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
16 mai 2016	19-13°C	Moyen	Quelques nuages	Absentes	Conditions météorologiques favorables
19 juillet 2016	25-18°C	Nul	Nul	Absentes	Conditions météorologiques très favorables

Tableau 54 : Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères

La liste des espèces relevées figure en **annexe 7** du rapport.

11.2.4. Importance de la zone d'étude pour la conservation de la population locale des espèces

Pour chaque espèce, l'importance de la zone d'étude a été évaluée de la façon suivante :

- **Faible voire négligeable** = zone d'étude utilisée occasionnellement ou ne jouant pas un rôle important (ex : survol occasionnel) ;
- **Modérée** = zone d'étude jouant un rôle mais sa perte ne remet pas en cause la population locale (ex : gîtes et reproduction dans la ZE mais nombreux habitats de substitution à proximité) ;
- **Forte** = zone d'étude essentielle au maintien de la population locale (ex : unique site de reproduction, zone principale d'alimentation)

11.2.5. Critères d'évaluation

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observés sur un secteur donné. Il devient alors possible, en utilisant des critères exclusivement biologiques, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée. Dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs.

Tous les critères d'évaluation sont présentés en **annexe 1**. Parmi les outils réglementaires et scientifiques présentés figurent les suivants :

- Directive Habitats ;
- Directive Oiseaux ;
- Protection nationale et/ou régionale et/ou départementale ;
- Listes rouges ;
- Livres rouges ;
- Divers travaux concernant les espèces menacées ;
- Convention de Berne ;
- Convention de Bonn.

11.2.6. Espèces d'intérêt patrimonial et enjeu local de conservation

11.2.6.1. Espèces d'intérêt patrimonial

L'intérêt patrimonial d'une espèce est avant tout une définition unanime mais subjective. Elle peut s'exprimer comme « la perception que l'on a de l'espèce, et l'intérêt qu'elle constitue à nos yeux » (intérêt scientifique, historique, culturel, etc.).

Il y a ainsi autant de critères d'évaluation qu'il y a d'évaluateurs. C'est un concept défini indépendamment de critères scientifiques ou des statuts réglementaires de l'espèce considérée.

Parmi ces critères, citons :

- La rareté numérique, rareté géographique (endémisme), originalité phylogénétique, importance écologique (espèce clef, spécialisée, ubiquiste, etc.) ;
- Le statut biologique (migrateur, nicheur, espèce invasive) ;
- La vulnérabilité biologique (dynamique de la population) ;
- Le statut des listes rouges et livres rouges ;
- Les dires d'experts.

Les connaissances scientifiques limitées pour les espèces découvertes ou décrites récemment, l'absence de statuts réglementaires, l'absence de listes rouges adaptées pour tous les groupes inventoriés, sont autant d'exemples qui illustrent la difficulté à laquelle est confronté l'expert lorsqu'il doit hiérarchiser les enjeux. De fait, la méthode de hiérarchisation présentée dans cette étude se base sur une notion plus objective, que celle relative à l'intérêt patrimonial : l'enjeu local de conservation.

11.2.6.2. Evaluation de l'enjeu local de conservation

L'enjeu local de conservation est la responsabilité assumée localement pour la conservation d'une espèce ou d'un habitat par rapport à une échelle biogéographique cohérente. Le terme « local » correspond ici à l'échelle géographique des petites régions naturelles d'environ 100 km2 (comme le massif de la Sainte-Baume, le delta de Camargue...).
La notion d'évaluation est définie uniquement sur la base de critères scientifiques tels que :

- Les paramètres d'aire de répartition, d'affinité de la répartition, et de distribution ;
- La vulnérabilité biologique ;
- Le statut biologique ;
- Les menaces qui pèsent sur l'espèce considérée.

Cinq classes d'enjeu local de conservation peuvent ainsi être définies de façon usuelle, plus une sixième exceptionnelle :

Très fort	*Fort*	*Modéré*	*Faible*	*Très faible*	*Nul**

* La classe « enjeu local de conservation nul » ne peut être utilisée que de façon exceptionnelle pour des espèces exogènes plantées ou échappées dont la conservation n'est aucunement justifiée (ex : Laurier rose, Barbe de Jupiter, *etc*.).

Ainsi, les espèces sont présentées en fonction de leur enjeu de conservation local, dont les principaux éléments d'évaluation seront rappelés dans les monographies. De fait, il est évident que cette analyse conduit à mettre en évidence des espèces qui ne sont pas protégées par la loi. Inversement, des espèces protégées par la loi mais présentant un faible voire un très faible enjeu local de conservation (Lézard des murailles par exemple, ou Rougegorge familier) peuvent ne pas être détaillées.

11.2.6.3. Espèces fortement potentielles

Sont également intégrées à la présente étude, les **espèces fortement potentielles** sur la zone d'étude (uniquement si elles constituent un enjeu local de conservation très fort, fort ou modéré). La forte potentialité de présence d'une espèce est principalement justifiée par :

- la présence de l'habitat d'espèce ;
- l'observation de l'espèce à proximité de la zone d'étude (petite zone géographique) ;
- la zone d'étude figurant au sein ou en limite de l'aire de répartition de l'espèce ;
- les données bibliographiques récentes mentionnant l'espèce localement.

Une fois ces critères remplis, la potentialité de présence de l'espèce peut être confortée ou non par la période de prospection (date de passage) et la pression de prospection effectuée (se définit par le temps d'observation comparé à la surface de la zone d'étude).

Un passage à une période du calendrier écologique qui n'est pas optimale incitera à considérer l'espèce fortement potentielle alors qu'une pression de prospection adaptée, ciblée sur l'espèce sans résultat ne permettra pas de considérer cette dernière comme fortement potentielle. Signalons ainsi, qu'à la différence d'un état écologique initial complet intégrable dans une étude règlementaire, un pré diagnostic écologique est réalisé soit à une seule période du calendrier écologique, soit avec une pression de prospection insuffisante. Ces limites nécessitent une approche basée pour majeure partie sur les potentialités de présence.

Sigles

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

CBN : Conservatoire Botanique National

CDNPS : Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites

CELRL : Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres

CEN : Conservatoire des Espaces Naturels

CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature

COPIL : COmité de PILotage Natura 2000

CRBPO : Centre de Recherches sur la Biologique des Populations d'Oiseaux

CREN : Conservatoire Régional d'Espaces Naturels

CROP : Centre de Recherches Ornithologiques de Provence

CSRPN : Conseil Scientifique Régional de la Protection de la Nature

DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales

DDT : Direction Départementale des Territoires

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DFCI : Défense de la Forêt Contre les Incendies

DOCOB : Document d'Objectifs

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DTADD : Directive Territoriale d'Aménagement et de Développement Durable

EBC : Espace Boisé Classé

EIE : Etude d'Impact sur l'Environnement

ENS : Espace Naturel Sensible

EPHE : Ecole Pratique des Hautes Etudes

EUROBATS : Accord sur la conservation des populations de chauves-souris européennes

FSD : Formulaire Standard de Données

GCP : Groupe Chiroptères de Provence

GPS : Global Positioning System

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

IGN : Institut Géographique National

INFLOVAR : Association loi 1901, dont le but est de mener l'inventaire et la cartographie de la flore du Var

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux

MAB : Man And Biosphere

MEDDE : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie

MISE : Mission Inter-Services de l'Eau

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

ONEM : Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens

ONF : Office National des Forêts

OPIE : Office Pour les Insectes et leur Environnement

PACA : Provence-Alpes-Côte d'Azur

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PN : Parc National

PNA : Plan National d'Action

PNR : Parc Naturel Régional

POS : Plan d'Occupation des Sols

pSIC : proposition de Site d'Importance Communautaire

RNN : Réserve Naturelle Nationale

RNR : Réserve Naturelle Régionale

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SCAP : Stratégie de Création d'Aires Protégées

SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SIC : Site d'Importance Communautaire

SIG : Système d'Information Géographique

SFEPM : Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères

SFO : Société Française d'Orchidophilie

SOPTOM : Station d'Observation et de Protection des Tortues et de leurs Milieux

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

11.3. L'étude acoustique

Le thème « environnement sonore » répond à un cadre réglementaire relativement strict. La problématique des nuisances sonores s'articule autour d'un diagnostic d'état actuel et d'une étude prévisionnelle.

Le diagnostic d'état actuel est basé sur la réalisation d'une campagne de cinq mesures de bruit de 24h positionnées de part et d'autre la RD 42 en façade d'habitation conformément à la norme NF S 31-085 de novembre 2002 relative à la caractérisation et au mesurage du bruit dû au trafic routier.
Les appareillages de mesurage utilisés (SIP 95/SOLO/FUSION de la société 01 dB – ACOEM et 2250 de la société Bruel & Kjaer) sont de type "intégrateur", et conformes à la classe 1 « expertise » des normes NF EN 60651 (indice de classement : NF S 31-009) et NF EN 60804 (indice de classement : NF S 31-109). Ils permettent la détermination directe du niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A. Ces mesures acoustiques se sont accompagnées d'une campagne de comptages de trafics routiers sur la RD 42 afin d'effectuer un recalage « trafic » selon la norme.

L'étude acoustique prévisionnelle s'est appuyée sur la création d'un modèle numérique à l'aide du logiciel Sound Plan© intégrant :

- Les caractéristiques tridimensionnelles du site acoustique et de l'infrastructure routière,
- Les effets de masquage (présence de bâtiments),
- Les conditions météorologiques.

L'étude acoustique a été réalisée sur la base d'une modélisation à l'horizon 2020, qui correspond à l'horizon de mise en service du projet d'extension de la ligne T1.

Cet horizon a été considéré comme étant le plus pertinent pour la réalisation de cette étude dans la mesure où cette situation est représentative des conditions de trafic attendues dans le secteur dans les 10 à 20 prochaines années. Il n'y a pas en effet de projet d'infrastructure ou d'urbanisme connu sur le territoire qui serait en mesure de venir modifier à la hausse, comme à la baisse, les prévisions de trafic estimées à l'horizon 2020.

La modélisation tient compte des situations avec et sans aménagement de l'extension Sud de la ligne T1.

Les données de trafics avec projet ont été déduites de l'étude de circulation réalisée par SCE. Elles s'appuient sur la campagne de comptages de trafics effectuée en février 2016 et des projections estimées dans le cadre de dimensionnement des giratoires actuels.

L'analyse des conditions de circulation futures sur la Route de Saint Gilles, la RD 42 et la RD 135, en particulier au droit des principaux carrefours, a été réalisée à partir de simulations dynamiques de trafic. Le Logiciel AIMSUN 8.1.0 - R35251 a été utilisé pour effectuer ces simulations dynamiques, avec les paramètres suivants :

- Matrices Origine / Destination (O/D° horaire Heure de Pointe Matin HPM et Heure de pointe soir HPS)
- Warm-up (pré-chargement du réseau) : 5 minutes
- 10 réplications permettant de calculer la moyenne des statistiques
- Temps de réaction à l'arrêt : valeurs par défaut
- Pas de simulation : valeur par défaut 0,8
- Affectation dynamique du trafic : cycle de 10 minutes, choix d'itinéraire C-Logit, changement d'itinéraire en cours de route
- Codage de l'offre future avec BHNS (géométrie projetée, vitesses adaptées à l'insertion du BHNS, SLT : priorité BHNS & prise en compte du phasage optimal, …)

Par rapport aux matrices O/D, les matrices Véhicules Légers (VL) de la situation future (mise en service de l'extension de la ligne T1) prennent en compte les reports de trafics liés à l'ouverture de deux nouveaux parc relais (P+R).

Les trafics actuels correspondent à des trafics MJA 2016 (moyenne sur la semaine de comptage) et des données en heure de pointe du matin et du soir pour les estimations avec le projet. Le trafic MJA projeté est alors obtenu en moyennant la somme du trafic écoulé pendant les HPM et HPS et en le multipliant par 14 (coefficient obtenu à partir des comptages de trafics réalisés en février 2016). Tous les trafics routiers sont synthétisés sur une cartographie dans le paragraphe 5.3.8.6 « l'évolution des trafics ». Le nombre de bus actuel correspond aux lignes 41 et 42 soit 65 passages de bus par jour.

Concernant le trafic de l'extension Sud de la ligne T1, le flux pris en compte est de 120 passages de bus/jour/sens soit au global 240 passages de bus/jour sur l'itinéraire.

Les calculs étant réalisés en période diurne, le trafic horaire 6h-22h correspond à 95% du trafic sur la journée. Conformément à la circulaire du 25 juillet 1996 relatif au classement sonore des infrastructures de transport terrestre, il est considéré qu'un bus articulé correspondait à une équivalence acoustique de 6 véhicules légers. Le revêtement considéré pour la modélisation est un revêtement standard BBSG à l'état actuel et un revêtement BBTM 0/6 de type 1 pour le projet.

Le modèle numérique a fait l'objet d'une validation à partir des résultats des niveaux sonores mesurés lors de la campagne de mesures de bruit d'état actuel. Ensuite, les calculs des niveaux sonores prévisionnels ont été réalisés en façade des habitations susceptibles d'être impactées par le projet d'aménagement.
Les niveaux sonores calculés pour l'horizon 2020 ont été comparés aux seuils réglementaires opposables afin de déterminer la nécessité de prévoir la mise en œuvre de mesures de réduction d'impact.

Suite aux dépassements de seuils réglementaires, des mesures de pression acoustiques ont été réalisées, par Orféa Acoustique en août 2017, sur les façades des quatre habitations concernées afin de vérifier leur isolement acoustique. Voir les audits acoustiques réalisés en annexe 16.

11.4. La modélisation de la pollution atmosphérique

Afin de qualifier les niveaux de concentration de la pollution de fond, les résultats de la station de mesure « Nîmes sud » gérée par Air Languedoc-Roussillon (devenue Atmo Occitanie) ont été utilisés. En effet, cette station permet la surveillance de la pollution sur l'agglomération nîmoise.

Les polluants mesurés sont : le Dioxyde d'azote (Depuis 1998), le Dioxyde de soufre (1998-2012), les Poussières <10µm (Depuis 1998), les Poussières <2,5µm (Depuis 2009), et l'Ozone (Depuis 1998).

Les résultats issus de cette station sont utilisés pour le calcul de l'indice Atmo qui permet de qualifier la qualité de l'air quotidiennement sur l'agglomération. En outre la station de mesure est intégrée au dispositif d'alerte de la pollution par le dioxyde d'azote sur le département du Gard.

Eu égard ces éléments, il a été considéré que les données issues de cette station de mesures étaient suffisantes pour qualifier la qualité de l'air actuelle au niveau de la Route de Saint-Gilles et la RD42. Par conséquent, la réalisation d'une ou deux campagnes de mesures de 15 jours par tubes passifs n'a pas été jugée nécessaire. Elle n'aurait pas, en effet, apporté d'information supplémentaire intéressante pour le projet et l'étude d'impact associée et n'était pas d'une durée suffisante pour répondre aux critères de représentativité de la qualité de l'air sur une année (Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008). Les résultats n'auraient pas pu être comparés aux seuils réglementaires.

L'estimation des concentrations en polluants atmosphériques (état initial et état futur) a été réalisée par le biais de modélisations réalisées à l'aide du logiciel ADMS-Road, sur la base des données de trafics. Ces modélisations sont suffisamment fiables pour analyser l'impact du projet sur la qualité de l'air et la santé.

11.4.1.1. Principe de la méthode

L'estimation des concentrations des polluants atmosphériques dans l'air ambiant est basée sur le modèle utilisé par le logiciel ADMS-Roads dans sa version 3.2.
ADMS-Roads, est une version des modèles de dispersion de la gamme ADMS (système de modélisation de la dispersion atmosphérique – Atmospheric Dispersion Modelling System – ADMS), qui permet de modéliser la dispersion des polluants émis dans l'atmosphère par des sources industrielles et routières. ADMS-Roads prend en compte ces sources d'émissions sous forme de sources ponctuelles, linéiques, surfaciques, ou volumiques.
En revanche, l'implantation du bâti n'est pas prise en compte, la dispersion de la pollution atmosphérique est réalisée en 2 dimensions.
Le logiciel utilise un modèle gaussien. Le programme effectue les calculs de dispersion individuellement pour chacune des sources et somme pour chaque espèce les contributions de toutes les sources de même type.
De plus, le logiciel ADMS-Roads intègre deux types de module permettant d'estimer les concentrations de dioxyde d'azote (NO2) à partir de celles d'oxydes d'azote (NOx) :

- Un module de corrélation, basé sur la corrélation de Derwent et Middleton,
- Un module de schéma chimique simplifié basé sur le schéma de Venkatram et al.

11.4.1.2. Données d'entrée du modèle

Plusieurs types de données sont intégrés au modèle ADMS-Roads.

- ***Topographie et rugosité***

La topographie n'a pas été intégrée dans le logiciel ADMS Roads, les effets de relief ne doivent être pris en compte que si la pente excède 1 pour 10.
La rugosité de surface du site de dispersion dépend du type de l'occupation du sol. En l'occurrence la valeur de la rugosité qui a été prise en compte, correspond à une occupation des sols moyenne de type urbaine.

- ***Trafics***

Les trafics et les vitesses pris en compte sont les suivants.

Voirie	Section	Etat actuel et 2020 sans BHNS		2020 avec BHNS	
		TMJA	Vitesse	TMJA	Vitesse
Route de Saint Gilles - RD42	Giratoire Nîmes / giratoire Fanfonne Guillorme	22 150 (4,16% PL)	50 km/h pour les VL et PL	21 610 (4,16%PL)	50 km/h pour les VL et PL
	Giratoire Fanfonne Guillorme / giratoire des canaux	16 300 (4,33%PL)	50 km/h pour les VL et PL	15 899 (4,33%PL)	50 km/h pour les VL et PL
	Giratoire des canaux / place de Lattre de Tassigny	14 400 (3.51%PL)	50 km/h pour les VL et PL	14 043 (3.51%PL)	50 km/h pour les VL et PL
	Place de Lattre de Tassigny / giratoire d'entrée de ville	13 080 (3,9%PL)	50 km/h pour les VL et PL	12 758 (3,9%PL)	50 km/h pour les VL et PL

Les estimations de trafic à l'horizon 2020 sont basées sur les hypothèses que le report modal vers les transprts collectifs correspond aux évolutions de trafic en lien avec la croissance démographique.

Concernant l'évolution du parc automobile roulant, nous basons notre analyse sur les statistiques de parcs et trafic pour le calcul des émissions de polluants des transports routiers en France, établies par l'IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des transports, de l'aménagement et des Réseaux) en 2013 (dernières statistiques disponibles). Ces données permettent la détermination du parc automobile français de 1980 à 2030 sur des hypothèses prospectives explicitées.

En considérant les véhicules légers (utilitaires compris) et les poids lourds, l'évolution du parc roulant entre 2020 et 2030 est de +6%.

Mais dans le même temps la composition du parc roulant évolue de manière très significative, en termes de motorisation et de normes d'émission.

Ainsi la part du diesel des véhicules légers diminue (-26%) alors que la part des véhicules roulant avec d'autres technologies (autres que diesel et essence, notamment hybrides) augmente très fortement. Cette catégorie de véhicules représente en 2030, 29% du parc roulant.

Parallèlement, le renouvellement du parc roulant entre 2020 et 2030 conduira également à modifier la composition du parc en termes de normes d'émission. Ainsi la part des véhicules roulant aux normes

Euro 6 dépassera les 90% y compris pour les poids-lourds, alors qu'en 2020 elle ne représente que 44% pour les véhicules légers.

Les tableaux suivants présentent les évolutions de la composition du parc roulant entre 2020 et 2030.

Composition du parc roulant par motorisation (véhicules légers)

	2020	*2030*
Diesel	*78%*	*55%*
Essence	*18%*	*17%*
Autres	*3%*	*28%*

Composition du parc roulant par norme d'émissions (véhicules légers)

	2020	*2030*
Euro-0	*0.04%*	*0.00%*
Euro-1	*0.39%*	*0.00%*
Euro-2	*1.42%*	*0.00%*
Euro-3	*6.64%*	*0.30%*
Euro-4	*16.21%*	*1.69%*
Euro-5	*31.00%*	*6.28%*
Euro-6	*44.30%*	*91.73%*

Composition du parc roulant par norme d'émissions (poids-lourds)

	2020	*2030*
HGV-D-Euro-I	*0.0%*	
HGV-D-Euro-II	*0.1%*	
HGV-D-Euro-III	*0.9%*	
HGV-D-Euro-IV	*5.8%*	
HGV-D-Euro-V	*26.5%*	*0.2%*
HGV-D-Euro-VI	*66.7%*	*99.8%*

A l'aulne de ces chiffres, l'horizon 2020 parait donc comme une situation plus péjorant en matière d'émissions de polluants par les véhicules.

Emissions

Les émissions pour chaque voie et chaque polluant ont été calculées avec le logiciel Impact de l'ADEME dans sa version 2.0, à partir des données de trafic et de vitesse de chacune des voies. Le logiciel Impact n'intègre pas dans son modèle les bus de type hybride, seuls les bus de type diesel sont pris en compte. Cette hypothèse majore les calculs.

Pollution de fond

Modéliser les niveaux de pollution à l'intérieur d'un domaine étudié nécessite la connaissance de la pollution de fond (pollution rencontrée sur le site s'il n'y avait pas de sources). C'est un élément important pour la simulation puisqu'elle vient se rajouter à la pollution générée par le projet étudié et les sources simulées.
Sur l'aire d'étude, il a été considéré qu'excepté les infrastructures routières, les autres sources localisées de pollution peuvent être négligées. Il n'y a pas d'industries émettrices de pollution.
La pollution de fond correspond donc ici aux teneurs en polluants rencontrées en milieu urbain hors de l'influence de sources de polluants industrielles et routières, mais prenant en compte les sources diffuses (telles les émissions dues aux bâtiments).

Ces teneurs ont été fixées à partir des données mesurées sur les stations gérées par le réseau de surveillance Air Languedoc Roussillon. Ces teneurs sont indiquées ci-dessous :

Polluant	Concentration en µg/m³
Benzène	1,1
Dioxyde d'azote	17
Particules PM 10	18
Particules PM 2,5	13

Tableau 55 : pollution de fond intégrée dans ADMS

Ces teneurs de fond ont été utilisées pour l'ensemble des scénarios étudiés.

Météorologie

Les calculs de dispersion ont été menés à partir d'une année complète (2015) de mesures horaires de plusieurs paramètres météorologiques : vitesse et direction du vent, température, précipitations et paramètre de stabilité. Ces données ont été fournies par la société Numtech qui diffuse le logiciel ADMS. Elles sont issues de la station météorologique de Nîmes Garons

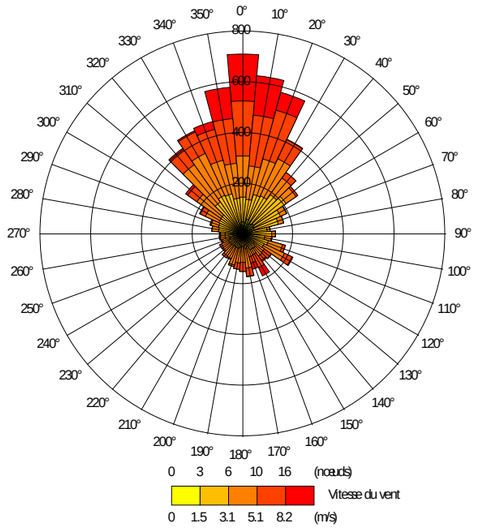


Figure 290 : rose des vents utilisée dans ADMS

- ***Modélisation du dioxyde d'azote***

Le module de corrélation, basé sur la corrélation de Derwent et Middleton a été utilisée pour convertir les teneurs en oxydes d'azote (NOx) et dioxyde d'azote (NO_2).

11.4.1.3. Limites

Les vitesses intégrées au modèle sont des vitesses moyennes. Les vitesses réelles sont plus fluctuantes.

Le bâti n'est pas pris en compte dans le modèle. Il ne s'agit pas d'une modélisation en 3D avec une maquette 3D.
Cependant le bâti est pris en compte de manière indirecte dans l'outil ADMS Roads, via le coefficient de rugosité du sol, qui est une donnée d'entrée du modèle. La rugosité influence le mode de dispersion de la pollution atmosphérique au niveau du sol. Ainsi la nature des sols est caractérisée grâce à ce paramètre de rugosité. Il est couramment utilisé pour représenter le sol dans les modèles de dispersion atmosphérique. Représentant la nature rugueuse des obstacles occupant le sol, il a les dimensions d'une longueur variant entre 0 (surface complètement lisse) et 1,5 mètre pour les sols urbains les plus denses. Concernant le domaine étudié, nous avons retenu une hauteur de rugosité de 1 mètre, correspondant à une rugosité moyenne par rapport aux types de sol rencontrés dans la bande d'étude (sol homogène de type urbain et périurbain).

En outre, l'outil ADMS Roads offre la possibilité de modéliser les rues canyon. La dispersion des polluants provenant d'une source routière à l'intérieur d'une rue canyon peut être modifiée par la canalisation de l'écoulement par les parois du canyon et par une zone de recirculation de l'écoulement créée par la composante de l'écoulement au-dessus de la canopée urbaine, et perpendiculaire à la rue. Pour les rues canyons avec des rapports hauteur/largeur élevés, les vitesses d'écoulement peuvent également être réduites considérablement près du sol.
Cependant dans le cadre du projet, aucune rue canyon n'a été identifiée. En effet une rue canyon désigne une rue dont les bâtiments, des deux côtés de la rue et sur plus de 100 mètres, se succèdent de manière ininterrompue ou sont très proches les uns des autres. Le rapport moyen entre la hauteur du bâti et la largeur de ce type de rue est supérieur à 0,5.

Enfin, rappelons que le modèle ADMS Roads est validé et reconnu (validation internationale, nombreuses comparaisons modèle/mesures publiées), qu'il est cité dans de nombreux guides méthodologiques, dont la circulaire de février de 2005, et que le contexte du projet ne présente pas de singularité en matière de dispersion atmosphérique, ne nécessite pas la mise en œuvre d'un autre modèle.
Aussi l'utilisation du modèle ADMS Roads ne remet pas en cause les conclusions de l'étude.
Concernant la compensation par l'utilisation de bus hybrides, la méthode actuelle de calcul des émissions (COPERT) ne permet pas d'intégrer les bus hybrides et donc d'établir une argumentation chiffrée.

Cependant, on peut préciser que le document « panorama et évaluation des différentes filières d'autobus urbains » (Ademe – Août 2015) indique que « avec des gains mesurés en consommation compris entre 15 et 25%, la filière hybride permet de faire chuter de manière drastique les émissions de CO_2 des véhicules ». Aussi l'évolution de +2,2% des émissions de CO_2 dues au projet tend vers 0%, grâce à l'introduction des bus hybrides.

11.5. L'étude hydraulique

11.5.1. Le mode opératoire

Pour établir les caractéristiques d'évacuation des ruissellements sur le territoire d'étude pour des épisodes pluvieux d'occurrences fréquentes à rares, il a été constitué un modèle d'écoulement 1D/2D à l'aide d'un logiciel de modélisation mathématique d'écoulement permettant simultanément :

- D'intégrer les enseignements de l'analyse pluie-débit,
- De modéliser la propagation des ruissellements au sein du réseau hydrographique intégrant les collecteurs, les digues, les ouvrages de franchissement,
- De représenter les conditions de submersion et de ressuyage au moyen d'un modèle couplé 1D/2D.

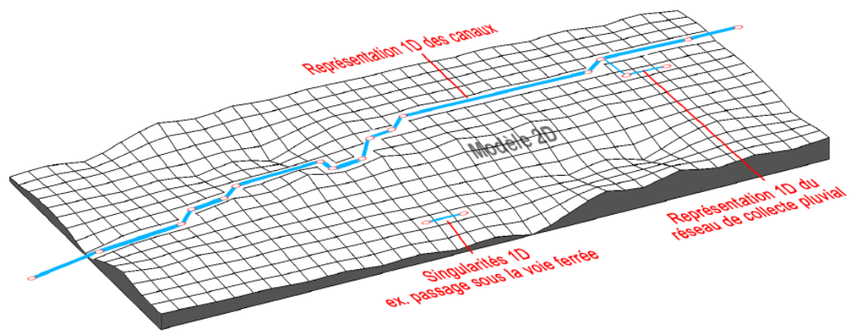


Figure 291:Illustration du principe du couplage 1D/2D

Il a été pris le parti de modéliser le réseau hydrographique d'étude à l'aide du logiciel XP-SWMM en distinguant l'écoulement au sein des cours d'eau et du réseau de collecte et d'évacuation des eaux pluviales des écoulements évacués sur les lits majeurs et au sein de la ville de Caissargues.

Le nombre de nœuds de calcul a été adapté à la transcription de la collecte des météoriques :

- Prise en compte des modifications de pente (collecte enterrée et propagation en surface),
- Prise en compte des modifications de section,
- Prise en compte des singularités en surface (obstacles),
- Prise en compte des bassins d'orage et d'écrêtement,
- Injection de débits…

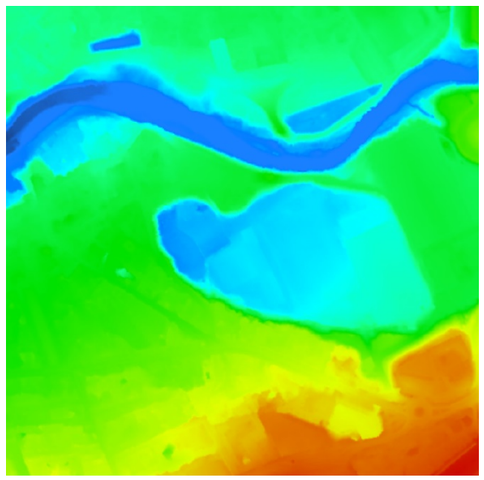
Eu égard aux limites respectives des modèles 1D (voire pseudo 2D à casiers) et des modèles 2D, le mode d'analyse hydraulique retenu permet de transcrire simultanément :

- Les conditions d'écoulement dans les réseaux hydrographiques primaires (ruisseaux, roubines, vallats, rûs, canaux d'irrigation, conduites pluviales, ponts…) ou encore les organes de collecte des ruissellement pluviaux (réseaux) pour lesquels il convient de pouvoir décrire finement les dimensions,
- Les conditions d'écoulement au sein des champs d'expansion de crue et des zones inondables de façon objective sans prédéterminer les sens d'écoulement.

Les figures des pages suivantes présentent les différentes étapes de constitution du modèle d'écoulement.

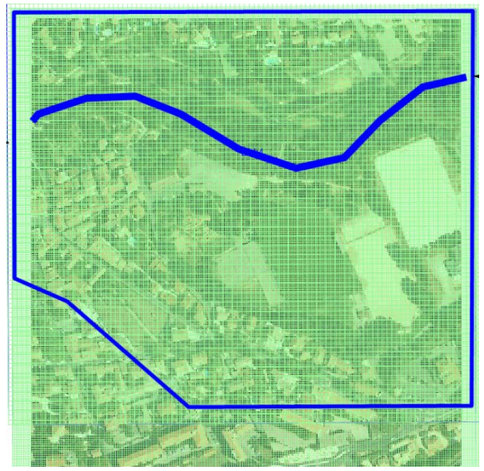
Les principales branches du réseau de collecte (ruisseaux, fossés et collecteurs) sont représentées sous la forme d'une succession de profils en travers au sein d'un modèle filaire (1D).

Les champs d'expansion des crues (lits majeurs) sont représentés sous la forme d'un modèle 2D permettant lors de son exploitation pour les cinq occurrences d'analyse de déterminer de façon dense : les niveaux, hauteurs et vitesses atteints.





Analyse du MNT dans le progiciel TUFLOW

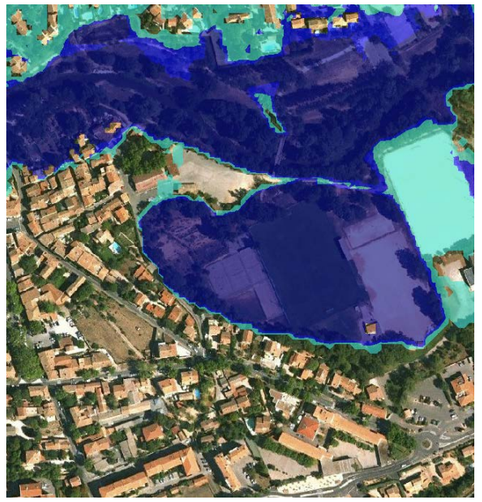


Définition du maillage de calcul, de l'aire d'étude en 2D et caractérisation des lits mineurs.

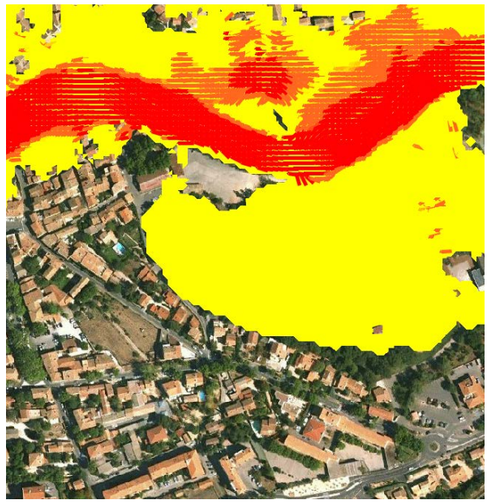
Analyse des conditions d'écoulement à partir des photos aériennes



Prise en compte des bâtiments pour calculs hydrauliques de propagation. Définition des coefficients de rugosité.



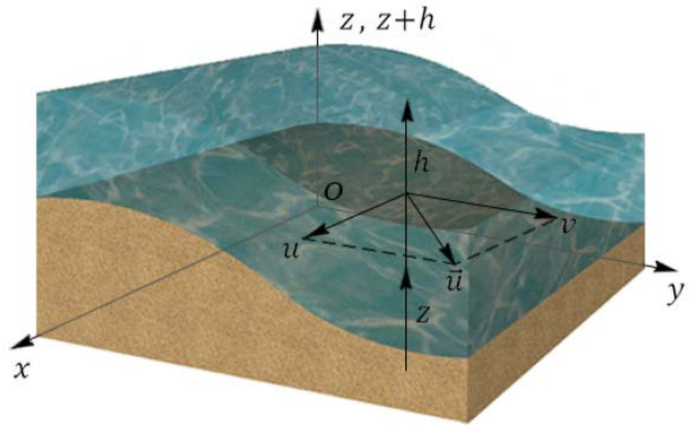
Résultats des modélisations – Hauteurs de submersion



Résultats des modélisations – Vitesses d'écoulement

XPSWMM sert à résoudre le système de Saint-Venant par la méthode aux différences finies. Le système de Saint-Venant est communément utilisé pour modéliser l'´écoulement en eau peu profonde (voir

Delestre [2010], Delestre et al. [2012] et Du [2012]). On suppose que la couche d'eau est assez fine pour négliger l'échange de la vitesse et de l'accélération verticale de l'eau. Le logiciel XPSWMM est basé sur ce système sous sa forme unidimensionnelle et bidimensionnelle.



$$\begin{cases} \dfrac{\partial h}{\partial t} + \dfrac{\partial hu}{\partial x} + \dfrac{\partial hv}{\partial y} = P - I \\ \dfrac{\partial hu}{\partial t} + \dfrac{\partial \left(hu^2 + gh^2/2\right)}{\partial x} + \dfrac{\partial huv}{\partial y} = gh\left(S_{0_x} - S_{f_x}\right) \\ \dfrac{\partial hv}{\partial t} + \dfrac{\partial huv}{\partial x} + \dfrac{\partial \left(hv^2 + gh^2/2\right)}{\partial y} = gh\left(S_{0_y} - S_{f_y}\right) \end{cases}$$

avec $S_{0_x} = -\frac{\partial z(x,y)}{\partial x}$ et $S_{0_y} = -\frac{\partial z(x,y)}{\partial y}$

$g[m/s^2]$ est la constante de gravité,
$h[m]$ est la hauteur d'eau,
$u[m/s]$ (respectivement v) est la projection orthogonale de la vitesse d'eau selon la direction x (respectivement y),
$P(t,x,y)[m/s]$ est l'intensité de la précipitation,
$I(t,x,y)[m/s]$ est le taux d'infiltration de l'eau dans le sol,
$S_{f_x}, S_{f_y} \in \mathbb{R}^2$ sont les termes de frottement qui dépendent de la loi de frottement choisie,
S_{0_x}, S_{0_y} sont les pentes selon x et y, elles sont égales aux valeurs opposées de la variation de la topographie selon x et y,
$z(x,y)[m]$ est la topographie.

Schéma numérique de Saint-Venant

Le développement du modèle hydraulique permet la transcription simultanée :

- Des crues du Vieux Vistre
- Des crues du Vistre de la Fontaine
- Des crues du Mirman
- Des crues du Cadereau de Saint Gilles
- Des réseaux de collecte des eaux pluviales (essentiellement ceux de la ville de Caissargues)

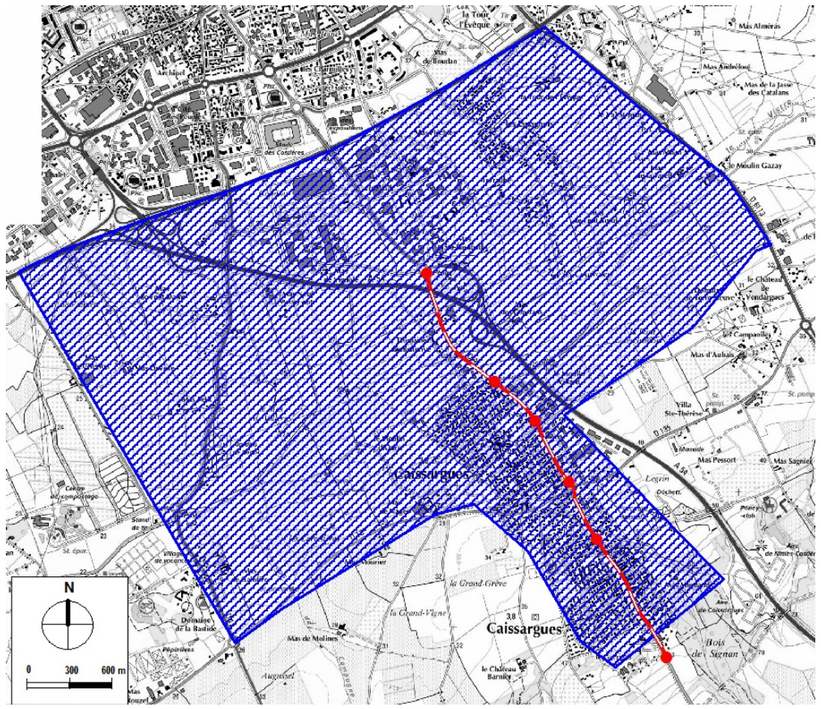


Figure 292 : Emprise 2D d'analyse pour l'étude hydraulique.

Le modèle ne traduit pas les conditions d'évacuation des crues du Cadereau d'Ales dont le cours d'eau est situé 1 km en aval du projet d'extension.



Figure 293 : Topologie du modèle hydraulique développé sur Nîmes et Caissargues (Logiciel XP-SWMM/TUFLOW)

La réponse hydrologique de chaque sous - bassin correspond à un ensemble d'hydrogrammes à l'exutoire de chaque sous - bassin relié à un nœud de calcul du modèle hydraulique, calculé pour des pluies de diverses durées, intensités et périodes de retour.
La réponse hydrologique (transformation de la pluie en débit) a été représentée en appliquant la méthode du SCS, fondée sur la notion d'hydrogramme unitaire : la très bonne représentativité du modèle hydrologique sur la zone d'étude a été obtenue en retenant un découpage fin reposant sur un nombre suffisamment élevé de sous-bassins versants (162 au total !).

Les caractéristiques des unités hydrographiques d'étude ont été obtenues en analysant les conditions d'occupation des sols (cf. figure 25 du volume 5) et en établissant pour chacun :

- La superficie totale,
- La longueur hydraulique,
- La pente,
- Le temps de concentration (estimé suivant méthode Kirpich).
- Les surfaces recouvertes :
  - De forêt (CN = 55),
  - De champ, prairie, espaces verts (CN = 70),

- Urbanisé (CN = 80),
- De voirie (CN=90).

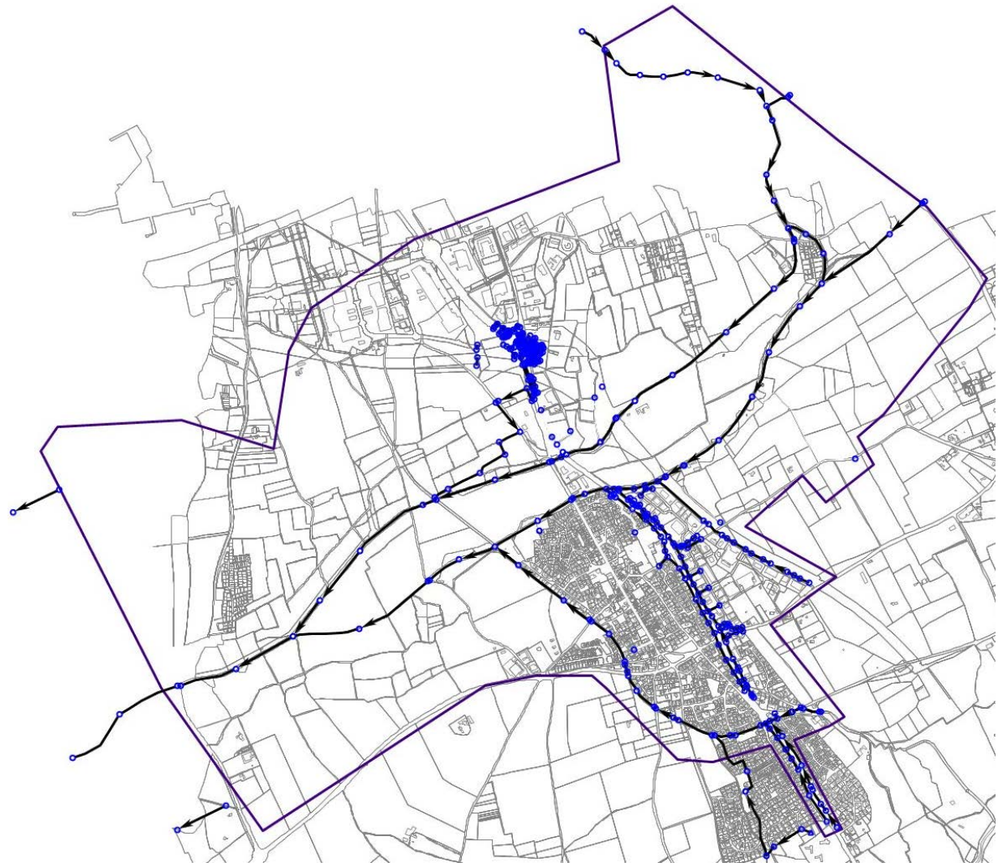


Figure 294 : Structure du modèle hydraulique développé sur Nîmes et Caissargues (Logiciel XP-SWMM/TUFLOW)

Les informations topographiques reposent sur

- Les données existantes au démarrage de l'étude en 2016 :
  - La valorisation des infos bathymétriques et topographiques valorisées par BRL pour son étude des crues du Vistre :
    - Relevés LIDAR datant de 2010 réalisés sous MOA DDTM 30,
    - Plans topographiques OPSIA datant de 2007
  - Les relevés géomètres réalisés sur le tracé du projet d'extension,
  - Les informations topographiques utilisées par EGIS lors de ses études des conditions d'inondation du ruisseau de Mirman sur Caissargues (EGIS n'a pas été en mesure de nous confier un semis de points aussi les données topographiques ont été obtenus en calant le fichier pdf),
- Des relevés complémentaires (semis de points) réalisés en septembre/octobre 2016 par le cabinet VIAMAPA GROUP (en bleu sur la figure 4 page suivante).

Les profils en travers des cours d'eau Vistre, Vistre de la Fontaine, Mirman ont été repris des études existantes (BRL, EGIS). Les caractéristiques du réseau pluvial intercepté par le projet ont été obtenues par valorisation des plans partiels communaux et des relevés sur site.

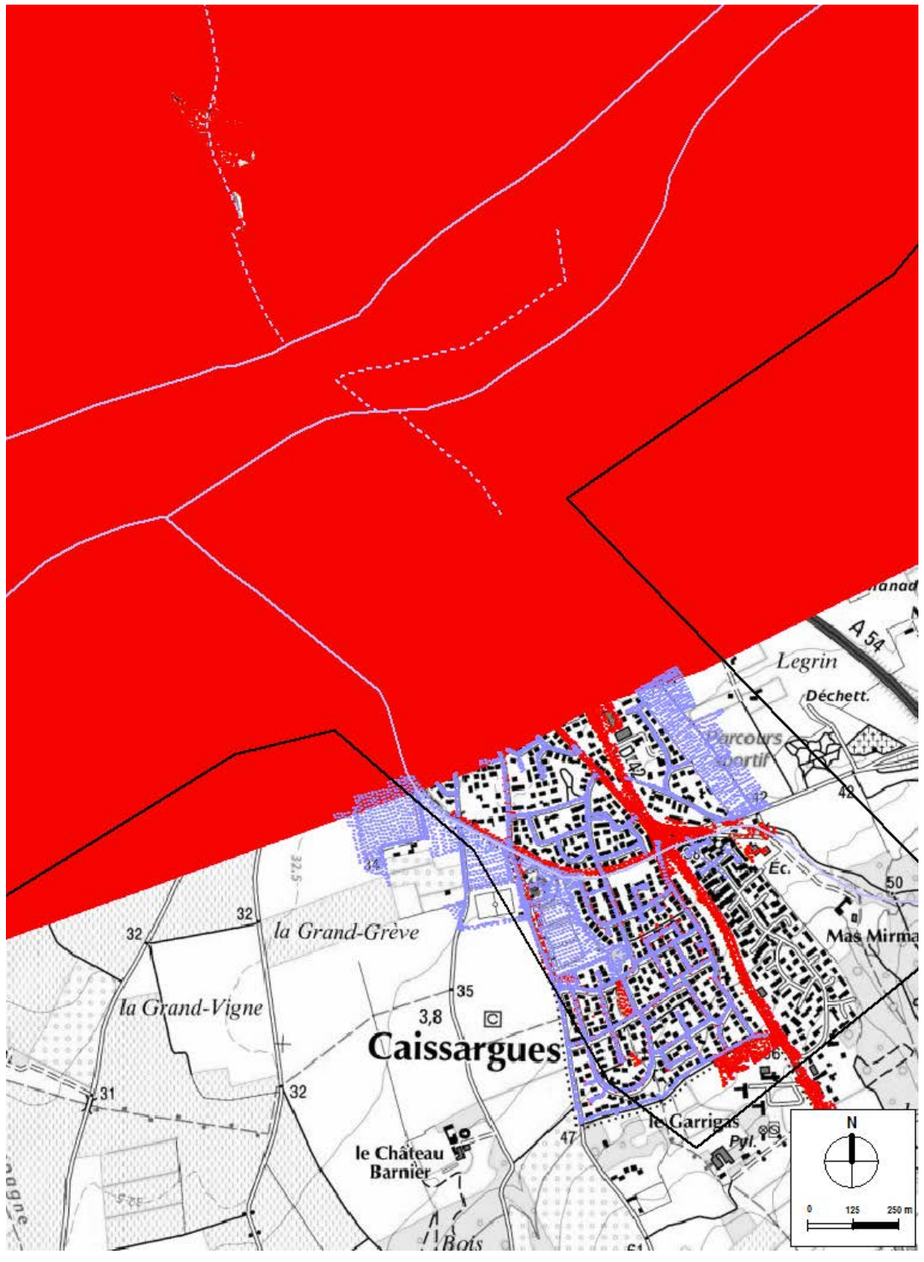


Figure 295 : Emprises des données topographiques valorisées pour la modélisation 1D/2D (en rouge données existantes, en bleu données spécialement relevées pour l'étude)

Les données topographiques modifiées participant à l'analyse de l'incidence du projet sont essentiellement des relevés terrains réalisés au droit de la RD. Les données LIDAR en particulier sont les mêmes entre l'état actuel et l'état projet aussi même s'il existerait des imprécisions sur les niveaux LIDAR, l'analyse par différence (entre état actuel et état projet) limite l'incidence de ces approximations sur les résultats des calculs.

11.5.2. **Conditions aux limites**

- **Limites amont**

Il s'agit des hydrogrammes de crue du Vistre, du Vistre de la Fontaine et du cadereau d'Uzès repris des études antérieures pour les occurrences 10 ans et 100 ans mais également pour des crues de type 2005 et 1988.

Les hydrogrammes calculés par le modèle hydrologique ont été injectés dans le modèle hydraulique. Les hydrogrammes de crue du Mirman, du fossé de Saint Gilles ont ainsi été calculés à partir du modèle hydrologique.

- **Limites aval**

La limite aval du modèle hydraulique a été volontairement éloignée de la route de Saint Gilles et la RD42 (2.3 km) pour s'assurer de ne pas influencer la transcription des crues du Vistre, du fossé de Saint Gilles et du Mirman.

11.6. **Etude de circulation**

L'analyse des conditions de circulation futures sur la Route de Saint Gilles, la RD 42 et la RD 135, en particulier au droit des principaux carrefours, a été réalisée à partir de simulations dynamiques de trafic. Le Logiciel AIMSUN 8.1.0 (R35251 a été utilisé pour effectuer ces simulations dynamiques, avec les paramètres suivants :

- Matrices Origine / Destination (O/D) : horaire HPM (Heure de Pointe Matin) et HPS (Heure de Pointe Soir)
- Warm-up (pré-chargement du réseau) : 5 minutes
- 10 réplications permettant de calculer la moyenne des statistiques
- Temps de réaction à l'arrêt : valeurs par défaut
- Pas de simulation : valeur par défaut 0,8
- Affectation dynamique du trafic : cycle de 10 minutes, choix d'itinéraire C-Logit, changement d'itinéraire en cours de route
- Codage de l'offre future avec BHNS (géométrie projetée, vitesses adaptées à l'insertion du BHNS, SLT : priorité BHNS & prise en compte du phasage optimal, …)

Par rapport aux matrices O/D, les matrices Véhicules Légers (VL) de la situation future (mise en service de l'extension de la ligne T1) prennent en compte les reports de trafics liés à l'ouverture de deux nouveaux parcs relais (terminus et à proximité du carrefour des Canaux).

Il est à noter que deux séries d'indicateurs ont été présentées afin de comparer les résultats des simulations dynamiques.

- Débit : nombre de véhicules simulés sur la section pendant l'heure de pointe
- Queue moyenne : longueur moyenne de la file d'attente dans la section, exprimée par le nombre de véhicules par voie. En l'occurence, elle est ici calculée comme une moyenne temporelle de l'heure de pointe du matin (ou du soir). Les paramètres par défaut du logiciel comptent un véhicule en remontée de file (queue moyenne) lorsqu'il roule entre 1 m/s (3,6 km/h) et 4 m/s (14,4 km/h). Si le véhicule roule au moins à 15 km/h, il n'est plus compté comme véhicule dans la remontée de file.

11.7. Recueil de données bibliographiques et de bases de données

- Les Unités Territoriales de l'Agence Régional de la Santé (ARS) ;
- Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) ;
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) ;
- Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) ;
- Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) ;
- Conseil Départemental (CD) ;
- Agence de l'eau Rhône Méditerranée (AERM)
- Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (ATMO) ;
- Structures communales ;
- Prim.net du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire ;
- Info Terre du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) ;
- Basias, Basol ;
- Météo France ;
- Géoportail ;

- ACEMAV coll., DUGUET R. & MELKI F. ed., 2003 – les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 p.
- ANDRE P., DELISLE C. E. & REVERET J.-P., 2003 – L'évaluation des impacts sur l'environnement, processus, acteurs et pratique pour un développement durable, Deuxième édition, Presses internationales Polytechnique, 519 p.
- Anonyme, 2006 – Convention Relative à la Conservation de la vie sauvage et du Milieu Naturel de l'Europe ; Groupe d'experts sur la conservation des amphibiens et des reptiles. Direction de la Culture et du Patrimoine culturel et naturel. 35 p.
- ARNOLD N. & OVENDEN D., 2002 – Le guide herpéto ; 199 amphibiens et reptiles d'Europe. éd Delachaux & Niestlé, Paris, 288 p.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009. – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris, 544 p.
- ASSOCIATION FRANCAISE DES INGENIEURS ECOLOGUES, 1996 – Les mesures compensatoires dans les infrastructures linéaires de transport, 146 p.
- ASSOCIATION FRANCAISE DES INGENIEURS ECOLOGUES, 1996 – Les méthodes d'évaluation des impacts sur les milieux, 117 p.
- BAS Y., DEVICTOR V., MOUSSUS J.-P., JIGUET F., 2008 – Accounting for weather and time of day parameters when analysing count data from monitoring programs. Biodiversity and Conservation 17, 3403-3416.
- BCEOM, 2004 – L'étude d'impact sur l'environnement : Objectifs - Cadre réglementaire - Conduite de l'évaluation. Ed. du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 153 p.
- BDD Languedoc-Roussillon-CEFE-CNRS, 2015 - Base de données herpétologique et batrachologique du Languedoc-Roussillon.
- BELLMANN H. & LUQUET G., 2009 - Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, 383 p.
- BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997 – CORINE Biotopes - Version originale - Types d'habitats français ; Ecole nationale du génie rural et des eaux et forêts, Laboratoire de recherches en sciences forestières, Nancy (France), 339 p.
- BLONDEL B., FERRY C., FROCHOT B., 1970 - Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. Alauda, 38 : 55-70.
- BLONDEL, J., 1975 – L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique ; I. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). Terre et Vie 29 : 533-589.
- BOCK B., 2005 – Base de données nomenclaturale de la flore de France, version 4.02 ; Tela Botanica, Montpellier (France) ; base de donnée FileMaker Pro.
- BOUR R., CHEYLAN M., CROCHET P.A., GENIEZ Ph., GUYETANT R., HAFFNER P., INEICH I., NAULLEAU G., OHLER N. & LESCURE J., 2008 – Liste taxinomique actualisée des Amphibiens et Reptiles de France. Bull. Soc. Herp. Fr., 126 : 37-43.
- CHABROL L., 1998 - Catalogue permanent de l'entomofaune française : Mantodea et Phasmoptera. Union de l'Entomologie Française ; 6 pages.
- COMMISSION EUROPEENNE, 2007 – Interpretation manual of european union habitats, version EUR27, 142 p.
- DANTON P. & BAFFRAY M. (dir. sc. Reduron J.-P.), 1995 – Inventaire des plantes protégées en France. Ed. Nathan, Paris / A.F.C.E.V., Mulhouse, 296 p.
- DEFAUT B., 1999 - La détermination des Orthoptères de France. Edition à compte d'auteur, 83p.
- DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y., 2009 – Catalogue Permanent de l'entomofaune française, fascicule n°7 : Orthoptera (Ensifera et caelifera). UEF, Dijon, 94 p.
- DIJKSTRA K-D.B., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe. éd. Delachaux & Niestlé, 320 p.
- DIREN PACA, 2009. Les mesures compensatoires pour la biodiversité ; Principes et projet de mise en œuvre en Région PACA. 55 p.

- DOMMANGET J.-L. , 1987 – Etude Faunistique et Bibliographique des Odonates de France - Inventaire de Faune et de Flore, fasc.36, MNHN, Paris, 283 p.
- DREAL PACA, ATELIER CORDOLEANI & ECO-MED, 2011 - Guide des bonnes pratiques ; Aide à la prise en compte du paysage et du milieu naturel dans les études d'impact des infrastructures linéaires, 198 p.
- DUBOIS P. J. & al., 2001 – Inventaire des oiseaux de France. Avifaune de la France métropolitaine. Nathan, 400 p.
- DUBOIS Ph.J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. & YESOU P., 2008 – Nouvel inventaire des oiseaux de France. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 560 p.
- DUPONT P., 1990 – Atlas partiel de la flore de France, Collection patrimoines naturels, Vol.3, 442 p.
- DUPONT P., 2001.- Programme national de restauration pour la conservation de Lépidoptères diurnes (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae et Nymphalidae). Document de travail, OPIE, 200 p.
- FIERS V., GAUVRIT B., GAVAZZI E., HAFFNER P., MAURIN H. & coll. 1997 – Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degré de menaces, statuts biologiques. MNHN/IEGB/SPN, RNF, Min. Env. 225 p.
- FLITTI, A., KABOUCHE B., KAYSER Y. & OLIOSO G., 2009 – Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur. LPO PACA. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 544 p.
- FOREL J. & LEPLAT J, 2001 - Faune des carabiques de France, Tome 1 ; Ed. Magellanes ; 94 p.
- FOURNIER P., 1947 (rééd. 1990) – Les quatre flores de France. Ed. Lechevalier, Paris, 1104 p.
- GENIEZ P. & CHEYLAN M., 2005 – Amphibiens et Reptiles de France. CD-Rom, Educagri, Dijon.
- GENIEZ P. & CHEYLAN M., 2012 – Les Amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. Atlas biogéographique. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 448 p.
- GRAND D. & BOUDOT J.P., 2006 – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Ed. Biotope, Coll. Parthenope, Mèze, 480 p.
- HERES A., 2009. Les Zygènes de France (Lepidoptera : Zygaenidae, Zygeaninae). Association des Lépidoptéristes de France, édition hors-série, 60 p.
- I.U.C.N., 2003 – IUCN Red List of Threatened Species. Consultable sur Internet à l'adresse http://www.redlist.org/search/search-expert.php
- JAUZEIN P., 1995 – Flore des champs cultivés. INRA édit., Paris, 898 p.
- KERGUELEN M., 1999 – Index synonymique de la flore de France. Site internet de l'INRA, à l'adresse : http://www.dijon.inra.fr/malherbo/fdf/
- LAFRANCHIS T., 2000 - Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Coll. Parthemope, éd. Biotope, Mèze ; 448 p.
- LAFRANCHIS T., 2007 – Papillons d'Europe. DIATHEO. 379p.
- LE PERU B., 2007 - Catalogue et répartition des araignées de France. Revue arachnologique, 16 : 1-468.
- MAURIN H., KEITH P., 1994 – Inventaire de la faune menacée en France. MNHN / WWF / Nathan, Paris. 176 p.
- MNHN, 2013 – Inventaire nationale du patrimoine naturel (INPN), http://inpn.mnhn.fr/accueil/index
- MULLER S. (coord.), 2004 – Plantes invasives en France. Collection Patrimoines Naturels, 62. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 168 p.
- MURATET J., 2007 – Identifier les Amphibiens de France métropolitaine, Guide de terrain. Ecodiv, France ; 291 p.
- NOLLERT A. & NOLLERT C., 2003 – Guide des amphibiens d'Europe, biologie, identification, répartition. Coll. Les guides du naturaliste, éd Delachaux & Niestlé, Paris ; 383 p.
- OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H., & ROUX J.-P., 1995 – Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires. Muséum National d'Histoire Naturelle / Conservatoire Botanique National de Porquerolles / Ministère de l'Environnement éds, 621 p.
- ONEM – Atlas des chauves-souris du midi méditerranéen. Site Internet :, ONEM, http://www.onem-france.org/chiropteres
- Rocamora G. & Yeatman-Berthelot D., 1999 – Oiseaux menacés et à surveiller en France. Société d'Etudes Ornithologique de France (SEOF) et Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO). Paris, 598 p.
- SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 9 : 125-137.
- SFEPM, 2008 – Connaissance et conservation des gîtes et habitats de chasse de 3 Chiroptères cavernicoles, Rhinolophe euryale, Murin de Capaccini, Minioptère de Schreibers. Paris, 103 p.
- THIOLLAY J.M. & BRETAGNOLLE V., 2004 – Rapaces nicheurs de France, distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, 175 p.
- TOLLMAN T. & LEWINGTON R., 2004 – Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord, 320 p.
- UICN, 2008 – La Liste Rouge des espèces de reptiles et d'amphibiens menacées de France. Communiqué de presse ; Comité français de l'UICN, http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Dossier_presse_reptiles_amphibiens_de_metropole.pdf
- UICN, 2008 – La liste rouge des espèces menacées en France. Oiseaux nicheurs de France métropolitaine, 14 p.
- VACHER J.P & GENIEZ M., (coords) 2010 – Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544
- VILLIERS A., 1978 - Faune des Coléoptères de France. Cerambycidae. Encyclopédie Entomologique - XLII. Editions Lechevalier, Paris, 611 p.

- Les données bibliographiques suivantes ont été plus particulièrement examinées :
- PLU de Caissargues ;
- PLU de Nîmes ;
- DDTM du Gard ;
- PAPI Vistre ;
- PPRI ;

- Programme Cadereau de la ville de Nîmes
- Etude des aléas pour le PPRI Haut Vistre, Buffalon et Moyen Vistre, BRL, Janvier 2013 ;
- Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée (SDAGE) 2016-2021 ;
- Schéma d'Aménagement et de Gestion (SAGE) des Eaux Vistre-Vistrenque
- PLH de Nîmes Métropole ;
- PDU de Nîmes Métopôle ;
- Avant-Projet de l'aménagement de la RD42 en vue de l'extension Sud de la ligne T1 (SCE Aménagement & Environnement) ;
- Schéma de Cohérence Territoriale du Sud Gard ;
- Carte de l'Institut Géographique National (IGN) ;
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) ;
- DICRIM

12. AUTEURS DE L'ETUDE

L'étude d'impact a été réalisée pour le compte de la Communauté d'agglomération Nîmes Métropole Aménagement

Par la société SCE

Depuis les réflexions stratégiques, jusqu'à la conception et la réalisation d'aménagements et d'ouvrages, SCE accompagne les acteurs publics et privés à travers trois grands métiers, **l'ingénierie des infrastructures et l'environnement**, **l'urbanisme et le paysage,** dans leurs projets d'aménagement du territoire et de protection de l'environnement.

SCE
Les belvédères Bâtiment B
128 avenue de Fès
34080 MONTPELLIER
Tél. 04.99.61.12.85 - Fax 04.99.61.00.61 – E-mail : montpellier@sce.fr

Pierre Roca chef de projet, titulaire d'un DESS Développement Durable et gestion des ressources naturelles renouvelables
Alexandra SIMONETTI coordinatrice environnement, titulaire d'un DESS Eau Santé et environnement
Oliver VIGNOULLE ingénieur hydraulicien, titulaire d'un Diplôme d'Ingénieur Hydraulicien, Diplôme d'Etudes Approfondies en chimie de l'Environnement, et d'une formation à l'Hydro morphologie
Laurent CHESNOT, spécialisé en déplacements et circulation, titulaire d'un DESS Droit de l'Urbanisme, de la Construction et de l'Immobilier
Jean-Philippe BARREAU, expert en mobilités et déplacements, titulaire d'un Diplôme d'études approfondies – Economie des Transports
Jérôme GALVEZ expert acousticien, titulaire d'un D.E.A. d'acoustique de l'habitat
Agnès REYMOND experte air, risques et nuisances, titulaire d'un DESS d'acoustique des transports et d'un Mastère spécialisé en Etudes d'Impact et d'Environnement
Véronique ROUAUD cartographe

Et par la société ECOMED

ECO-MED est un bureau d'études spécialisé naturalistes pour accompagner les acteurs d'aménagements du territoire dans leur appréhension d'un cadre règlementaire favorisant la préservation de la biodiversité et la mise en valeur des milieux naturels.

ECOMED
Tour Méditerranée 13ème étage,
65 avenue Jules Cantini
13298 MARSEILLE Cedex 20
Tél. 04 91 80 14 64 - Fax (0)4 91 80 17 67– E-mail : contact@ecomed.fr

Maxime LE HENANFF expert en batrachologie-herpétologie chef de projet de cette étude
David JUINO et Paul FABRE : experts en botanique méditerranéenne
Hubert GUIMIER : expert en entomologie
Sébastien CABOT : expert en ornithologie
Justine PRZYBILSKI : experte en mammalogie
Jean-Marc BOUFFET : cartographe

PIECE A : Volet 3 - Décision de l'examen au cas par cas (pièce jointe)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DE LA REGION OCCITANIE

Direction régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement Occitanie

Décision de soumission à étude d'impact après examen au cas par cas en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement

Le préfet de région, en tant qu'autorité administrative compétente en matière d'environnement en application de l'article R.122-6 du Code de l'environnement,

Vu la directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 codifiée concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, notamment son annexe III ;

Vu le Code de l'environnement, notamment ses articles L. 122-1, R.122-2 et R. 122-3 ;

Vu l'arrêté de la ministre de l'environnement de l'énergie et de la mer du 12 janvier 2017 relatif au contenu du formulaire d'examen au cas par cas ;

Vu la demande d'examen au cas par cas relative au projet référencé ci-après :

- **2017 – 005346,**
- **Aménagement de la route de Saint Gilles et des routes départementales (RD) 42 et 135 sur le territoire des communes de Nîmes et de Caissargues (30), déposé par la communauté d'agglomération de Nîmes Métropole,**
- **reçue le 10 juillet 2017 et considérée complète le 10 juillet 2017 ;**

Vu l'arrêté du préfet de région Occitanie, en date du 04 janvier 2016, portant délégation de signature au directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement ;

Vu la consultation de l'agence régionale de santé en date du 28 juillet 2017 et en l'absence de réponse dans un délai de 15 jours ;

Considérant la nature du projet :

– qui consiste, dans le cadre de l'extension sud de la ligne T1 du bus à haut niveau de service (BHNS) de Nîmes Métropole, à :

- réaménager la Route de Saint-Gilles (voie communautaire) et la RD 42 sur un linéaire de 3,2 km, notamment en élargissant la partie du linéaire située au niveau des deux bras du Vistre (560 m) sur 2 parcelles agricoles attenantes, en incorporant des voies de circulations dédiées aux modes doux et en requalifiant le giratoire du Chemin des Canaux (croisement RD 42 – RD 135),
- aménager 4 nouvelles stations d'arrêt du BHNS le long du tracé,
- créer 2 nouveaux parkings relais (P+R) représentant une superficie et une capacité totale de 2,55 ha pour 220 places,

– qui prévoit, parmi les mesures hydrauliques visant à limiter l'exhaussement des niveaux de crue du Vistre, le décaissement sur 20 cm de profondeur de 6,15 ha de terres agricoles situées entre les 2 bras du Vistre ;

– qui prévoit le réaménagement des ouvrages de collecte des eaux pluviales ainsi que la création de bassins de rétention et de bandes enherbées, dont la localisation n'est pas précisée ;

– qui relève des rubriques n°6.a et 41.a du tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement ;

Considérant la localisation du projet :

– sur un linéaire de 3,2 km de l'emprise actuelle de la route de Saint-Gilles – RD42 :

- positionné entre l'actuel terminus de la ligne T1 du BHNS au nord-ouest (sortie d'autoroute A54 « Nîmes-centre ») et l'entrée de ville de Caissargues au sud-est ;
- intersectant les 2 bras du Vistre (Vistre de la Fontaine et Vieux Vistre) au droit d'un espace agricole ;
- traversant la totalité du tissu urbain de la commune de Caissargues sur son axe Nord-Ouest – Sud-Est ;
- caractérisé par un trafic routier important du fait de son rôle de desserte de l'agglomération nîmoise et de sa proximité avec la sortie d'autoroute A54 « Nîmes-centre » ;
- concerné par un risque technologique relatif au transport routier de matières dangereuses ;

– au sein des communes de Nîmes et de Caissargues :

- couvertes respectivement par un plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) approuvé le 3 octobre 2015 et un PPBE en cours d'approbation ;
- exposées au risque inondation et couvertes par des plans de prévention du risque inondation approuvés respectivement le 28 février 2012 et le 4 avril 2014 ;

– au droit d'une zone couverte par le plan national d'action (PNA) Odonates, à 300 m au nord-est du site Natura 2000 « Costières nîmoises » et à moins de 500 au nord-est d'une zone couverte par le PNA « Outarde – domaines vitaux » et de la zone naturelle d'intérêt faunistique et floristique (ZNIEFF) « Plaines de Caissargues et Aubord » ;

Considérant les impacts probables du projet sur l'environnement et la santé humaine :

– sur le trafic routier et les nuisances associées (bruit, congestion, pollution de l'air) notamment au niveau du tissu urbain de Caissargues, étant donné que le projet s'insère sur un axe à forte circulation routière et que, malgré l'ambition de report modal affichée, il n'entraînera pas de baisse globale du trafic routier ;

– sur le risque inondation, le projet impliquant des remblais en zone inondable et une imperméabilisation de 2,8 ha, qui nécessitent des mesures compensatoires (décaissement de terres agricoles, création de bassins de rétention des eaux pluviales) qui doivent être précisées et dont la pertinence hydraulique doit être démontrée ;

– sur les milieux naturels, le projet nécessitant l'élargissement de la voirie au niveau de plusieurs cours d'eau, avec des impacts potentiels sur des arbres, des milieux humides et les espèces patrimoniales qui y sont inféodées ;

– compte tenu des nuisances potentielles générées en phase chantier, en milieu urbain dense et sur un axe à forte circulation routière (bruit, poussières, modification des trafics routiers, gestion du transport de matières dangereuses) ;

Considérant en conclusion qu'au regard de l'ensemble de ces éléments, le projet est susceptible d'entraîner des impacts notables sur l'environnement, que les éléments transmis au stade de la demande d'examen au cas par cas ne permettent pas d'apprécier avec suffisamment de précision ;

Décide

Article 1er

Le projet d'aménagement de la route de Saint Gilles et des RD 42 et 135 sur le territoire des communes de Nîmes et de Caissargues (30), objet de la demande n°2017 – 005346, est soumis à étude d'impact.

Article 2

La présente décision, délivrée en application de l'article R. 122-3 du Code de l'environnement, ne dispense pas des autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis.

Article 3

La présente décision sera publiée sur le Système d'information du développement durable et de l'environnement (SIDE) : http://www.side.developpement-durable.gouv.fr.

Fait à Toulouse, le 17 août 2017

Pour le préfet de région et par délégation,

Le Chef du Département
Autorité Environnementale

Quentin GAUTIER

Voies et délais de recours

1- décision imposant la réalisation d'une étude d'impact

Recours administratif préalable obligatoire, sous peine d'irrecevabilité du recours contentieux :
Monsieur le préfet de région
DREAL Occitanie
1 rue de la Cité administrative Bât G
CS 80002 - 31074 Toulouse Cedex 9
(Formé dans le délai de deux mois suivant la mise en ligne de la décision)

Recours gracieux, hiérarchique et contentieux, dans les conditions de droit commun, ci-après.

2- décision dispensant le projet d'étude d'impact

Recours gracieux :
Monsieur le préfet de région
DREAL Occitanie
1 rue de la Cité administrative Bât G
CS 80002 - 31074 Toulouse Cedex 9
(Formé dans le délai de deux mois, ce recours a pour effet de suspendre le délai du recours contentieux)

Recours hiérarchique :
Monsieur le ministre de la transition écologique et solidaire
Tour Séquoia
92055 La Défense Cedex
(Formé dans le délai de deux mois, ce recours a pour effet de suspendre le délai du recours contentieux)

Recours contentieux :
Tribunal administratif de Toulouse
68 rue Raymond IV
BP 7007 – 31068 Toulouse Cedex 7
(Formé dans le délai de deux mois à compter de la notification/publication de la décision ou bien de deux mois à compter du rejet du recours gracieux ou hiérarchique)

PIECE A : Volet 4 - Avis de l'autorité environnementale et mémoire en réponse (pièces jointes)

Mission régionale d'autorité environnementale

OCCITANIE

Projet d'extension de la ligne T1 du bus à haut niveau de service de Nîmes Métropole « Tram'Bus »
présenté par Nîmes Métropole

Communauté d'agglomération de Nîmes (30)

Avis de l'Autorité environnementale sur le dossier de l'enquête publique unique présentant le projet et comprenant l'étude d'impact
(articles L122-1 et suivants du Code de l'environnement)

N° saisine: 2018-005923
Avis émis le : 23/05/2018

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

Pour tous les projets soumis à évaluation environnementale, une « autorité environnementale » désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnelle et du public.

Cet avis ne porte pas sur l'opportunité du projet, mais sur la qualité de l'étude d'impact et la prise en compte de l'environnement dans le projet.

Il n'est donc ni favorable, ni défavorable. Il vise à améliorer la conception du projet et à permettre la participation du public à l'élaboration des décisions qui le concernent.

En date du 11 janvier 2018, l'Autorité environnementale a été saisie par le Préfet du Gard sur le dossier d'enquête publique unique préalable à la déclaration d'utilité publique (DUP) et d'autorisation environnementale relatif au projet d'extension de la ligne T1 du bus à haut niveau de service (BHNS) de Nîmes Métropole dénommée communément « Tram'Bus », desservant le territoire des communes de Nîmes et de Caissargues (30).

Ce dossier présente le projet et comprend une étude d'impact datée d'octobre 2017.

L'avis est rendu dans un délai de 2 mois après complétude du dossier, soit au plus tard le 24 mai 2018.

Par suite de la décision du Conseil d'État n°400 559 du 6 décembre 2017, venue annuler les dispositions du décret n° 2016-519 du 28 avril 2016 en tant qu'elles maintenaient le préfet de région comme autorité environnementale, le présent avis est adopté par la mission régionale d'autorité environnementale de la région Occitanie (MRAe).

L'avis a été préparé par les agents de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région (DREAL) Occitanie apportant leur appui technique à la MRAe et placés sous l'autorité fonctionnelle de son président. Conformément à l'article R.122-7 du code de l'environnement, ont été consultés le préfet de département, au titre de ses attributions en matière d'environnement, et l'agence régionale de santé Occitanie (ARS).

Conformément au règlement intérieur du CGEDD et aux règles de délégation interne à la MRAe (délibération du 18 janvier 2018), cet avis a été adopté par le président de la MRAe, M. Philippe Guillard, par délégation de la mission régionale. En application de l'article 9 du règlement intérieur du CGEDD, ce dernier atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans l'avis à donner.

Conformément à l'article R.122-9 du Code de l'environnement, l'avis devra être joint au dossier d'enquête publique ou de la procédure équivalente de consultation du public. Il est également publié sur le site Internet de la DREAL Occitanie (Système d'information du développement durable et de l'environnement SIDE)[1] et sur le site internet de la préfecture du Gard, autorité compétente pour déclarer le projet d'utilité publique et délivrer l'autorisation environnementale du projet au titre des articles L181-1 et suivants du code de l'environnement.

[1] http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/DRMIDP/autorite-environnementale.aspx

Synthèse

La MRAe relève que le projet d'extension de la ligne 1 du transport en commun en site propre (TCSP) « Tram'Bus » de l'agglomération nîmoise recouvre essentiellement des enjeux hydrauliques qui donneront lieu à la définition de mesures retravaillées et précisées dans le cadre de l'instruction de l'autorisation environnementale, celle-ci comprenant exclusivement une procédure au titre de la « loi sur l'eau ».

Elle constate par ailleurs que ce projet est concerné par des enjeux relatifs aux déplacements, au bruit et à la qualité de l'air qui sont dans l'ensemble correctement traités. Des compléments sont notamment recommandés sur le bilan de la mise en service de la ligne T1, sur les nuisances sonores et sur le résumé non-technique.

La MRAe souligne que ce projet de bus à haut niveau de service doit concourir à diminuer la part des véhicules légers et contribuer ainsi à l'amélioration de l'utilisation des modes alternatifs, à sécuriser les déplacements et réduire les nuisances liées au trafic routier sur la route de Saint-Gilles et sur la RD 42 ou encore à améliorer le cadre de vie au droit de cet axe routier traversant du nord au sud le tissu urbain de Caissargues.

Elle souligne enfin la qualité générale du dossier, en particulier des éléments d'illustration et de présentation du projet et des aménagements projetés sur le linéaire de 3,2 km au sein des communes de Nîmes et de Caissargues.

L'ensemble des recommandations sont détaillées dans les pages suivantes.

Avis détaillé

1. Contexte et présentation du projet

Contexte

L'Autorité Environnementale a décidé, le 17 août 2017, après examen au « cas par cas » au titre des rubriques 6.a) et 41.a) du tableau annexé à l'article R122-2 du code de l'environnement, de soumettre à étude d'impact le projet d'aménagement de la route de Saint-Gilles et des routes départementales (RD) 42 et 135 sur le territoire des communes de Nîmes et de Caissargues, visant à réaliser l'extension de la ligne T1 de BHNS dite « Tram'bus ».

Elle a notamment considéré la nécessité d'assurer une bonne information du public concernant les impacts prévisibles du projet sur l'environnement et la santé humaine, en particulier sur le cadre de vie (bruit, congestion routière, qualité de l'air), le risque inondation, les milieux naturels ou encore les nuisances potentielles générées en phase chantier.

La MRAe est saisie à ce stade sur le dossier de demande d'autorisation environnementale au titre des articles L181-1 et suivants du code de l'environnement[2].

La MRAe rappelle que si l'étude d'impact doit entre temps être actualisée, pour tenir compte de l'évolution du projet et de ces impacts, elle devra être à nouveau consultée sur l'étude d'impact actualisée.

Présentation du projet

La ligne T1 de BHNS dite « Tram'Bus » a été mise en service en 2012 pour permettre une liaison rapide entre la sortie d'autoroute de l'A54 « Nîmes-centre » et les Arènes de Nîmes, sur un linéaire de 4 km. Cette ligne fut étendue au nord et mise en service fin 2016, autour de l'Écusson, afin de permettre la desserte du centre historique de Nîmes via les boulevards qui l'entourent (voir figure 1).

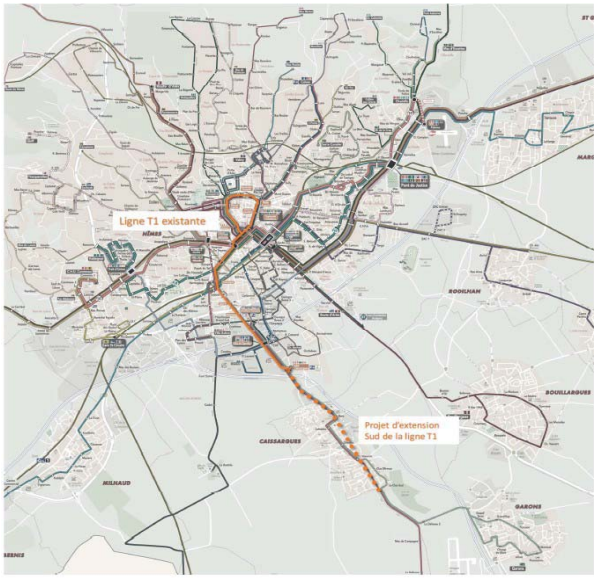


Figure 1 : situation du projet d'extension sud de la ligne 1 du tram'bus
(extrait du volet 1 du « dossier d'enquête publique unique » – page11)

[2] Autorisation environnementale avec procédure loi sur l'eau exclusivement, le projet n'étant ni soumis à autorisation de défrichement au titre du code forestier ni à dérogation à la stricte protection des espèces protégées.

Nîmes Métropole, en sa qualité d'autorité organisatrice des transports et de la mobilité, souhaite prolonger de nouveau cette ligne vers le sud, pour permettre la desserte directe de la commune de Caissargues (environ 3 800 habitants) et de la zone d'activités Euro 2000.

Le projet prévoit l'aménagement d'un linéaire de 3,2 km depuis l'actuel terminus situé à côté du parc relais (P+R) au niveau de la sortie d'autoroute de l'A54 « Nîmes-centre » jusqu'au terrain militaire dit « carré des officiers » sur la commune de Caissargues (voir figure 2).

Il consiste à créer des voies dédiées au tram'bus sur les emprises de la route de Saint-Gilles et de la RD 135 et nécessitera ponctuellement l'élargissement de la route de Saint-Gilles sur des parcelles agricoles situées au nord de Caissargues ainsi que la requalification des giratoires Euro 2000 – chemin des canaux et de la place De Lattre de Tassigny.

De plus, la réalisation de cette extension s'accompagne d'aménagements urbains le long du tracé, notamment :

– la mise en place de cinq stations complétées de 58 à 90 places permettant l'entreposage des vélos ;

– la création de deux parcs relais (P+R) aménagés au niveau du chemin des canaux (RD 35) et du nouveau terminus de la ligne (pôle d'échange multimodal de Caissargues sud également créé à cette occasion), offrant respectivement 90 et 130 places de stationnement pour les véhicules des usagers ainsi que des box sécurisés pour les vélos ;

– la mise en place de voies dédiées aux modes actifs (piétons, vélos) le long du tracé du TCSP.

Les principaux objectifs du projet consistent notamment à encourager les automobilistes du sud de l'agglomération à utiliser les modes alternatifs, à sécuriser les déplacements et réduire les nuisances liées au trafic routier sur la route de Saint-Gilles et sur la RD 42, à dynamiser le secteur ou encore à améliorer le cadre de vie au droit de cet axe routier traversant du nord au sud le tissu urbain de Caissargues.

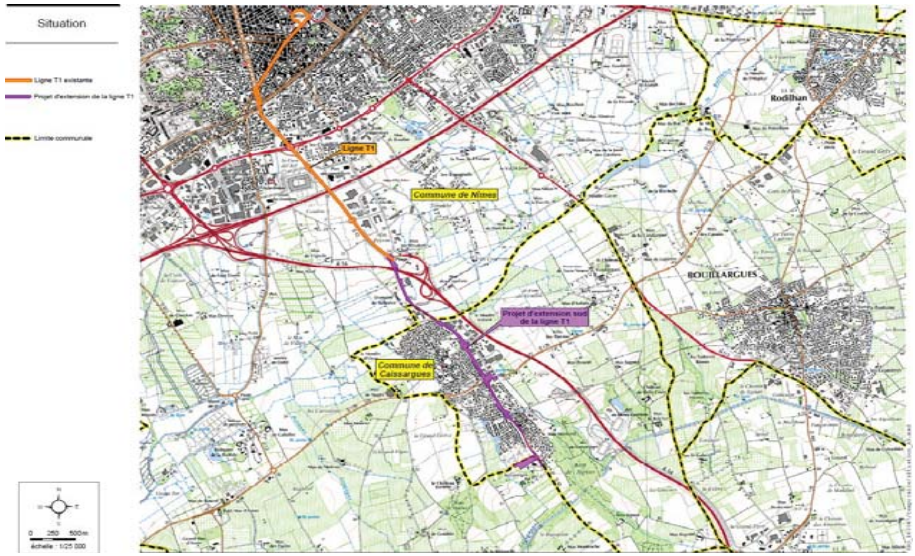


Figure 2 : plan de localisation du projet (extrait du volet 1 du « dossier d'enquête publique unique » - page 10)

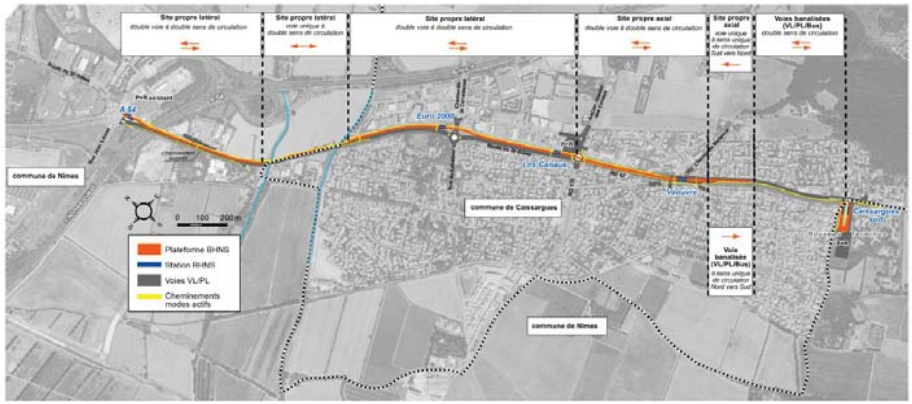


Figure 3 : plan synoptique du tracé présenté page 70 du volume 1 « dossier d'enquête publique unique »
(BHNS : Bus à Haut Niveau de Service, Modes actifs : piétons + vélos, P+R : parcs relais)

Compatibilité du projet avec les documents de rang supérieur

En premier lieu, la MRAe relève que le projet est compatible avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée 2016-2021, le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) Rhône-Méditerranée 2016-2021 et les plans de prévention du risque inondation (PPRI) des communes de Nîmes et Caissargues.

Par ailleurs, l'analyse de la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme en vigueur sur le territoire (volet 6 du dossier), à savoir le schéma de cohérence territorial Sud Gard (SCoT), le plan de déplacement urbain (PDU) de l'agglomération de Nîmes et les plans locaux d'urbanisme (PLU) de Nîmes et de Caissargues, montre que la modification des pièces du PLU de Nîmes est nécessaire pour permettre sa réalisation, notamment pour permettre l'implantation du parc relais P+R.

En effet, la modification du PLU de Nîmes vise à permettre la réalisation du parc relais P+R en accord avec les dispositions réglementaires du PLU de Nîmes via :

– l'identification du parc relais au sein du projet d'aménagement et de développement durable (PADD) du PLU ;

– la modification du zonage afin :

- de basculer le secteur concerné par le parc relais des zones agricoles et naturelles (« A » et « Nam ») vers une zone vouée à l'aménagement (« IVAU »), incluant un indice spécifique.
- d'y ajouter un emplacement réservé sur la zone du parc relais ;

– l'ajustement de l'écriture du règlement, notamment de la zone « IVAU » afin d'y intégrer l'indice établit et d'ajuster les règles en conséquence

– la mise à jour des annexes du PLU de Nîmes visant à instaurer une servitude au titre de l'article l.211-12 du code de l'environnement.

La mise en compatibilité du PLU prévoit également :

– la création d'une orientation d'aménagement et de programmation (OAP) ;

– des ajustements de texte au sein des pièces du PLU pour assurer la cohérence de l'ensemble des pièces au regard des modifications apportées dans la mise en compatibilité.

Une présentation détaillée de ces adaptations, et leur évaluation environnementale, est proposée dans le dossier de mise en compatibilité qui constitue le volume 6 du dossier. Ces éléments sont intégrés dans l'évaluation environnementale du projet.

2. Principaux enjeux environnementaux identifiés par l'Ae

Ce projet de transport en commun en site propre recouvre essentiellement des enjeux sur :

– l'eau et les milieux aquatiques : le tracé de l'extension du T1 franchit ou longe plusieurs affluents du Vistre (le Vistre de la Fontaine, le cadereau de Saint-Gilles, le Mirman et le Garigas) et induit des remblaiements ainsi que l'imperméabilisation de zones agricoles et naturelles, générant ainsi des incidences sur le fonctionnement hydraulique et écologique du territoire présentant en outre une sensibilité forte au risque d'inondation ;

– les déplacements au regard de la fréquentation de la RD 135 (environ 8 000 véhicules/jour/sens) et la RD 42 – route de Saint-Gilles (environ 12 000 véhicules/jour/sens), provoquant ainsi la saturation du réseau routier en période de pointe, une accidentologie marquée à l'approche du parc relais de l'A54 ainsi que des nuisances sonores importantes pour la population caissarguaise.

3. Qualité de l'étude d'impact et prise en compte de l'environnement

L'étude d'impact communiquée à l'appui du dossier d'enquête publique unique comprend les éléments exigés au titre du R122-5 du code de l'environnement. La MRAe souligne l'homogénéité globale du rendu de l'étude ainsi que la qualité des éléments graphiques proposés à l'appui de la description du projet, et des phases de réalisation, pour la totalité du linéaire d'intervention.

Le résumé non-technique présente de façon claire et illustrée les informations importantes sur le projet. Il pourrait utilement constituer un document indépendant, facilitant ainsi son identification et sa consultation par le public.

En ce qui concerne le contenu de l'étude d'impact, il serait opportun en premier lieu qu'elle contienne un chapitre présentant le bilan de la mise en service de la ligne T1 du tram'bus, notamment sur ses effets concernant les déplacements, le fonctionnement hydraulique du territoire, l'amélioration de la qualité de l'air ou encore du cadre de vie (nuisance sonore, paysage…). Les incidences (positives et négatives) du projet d'extension de la ligne T1 pourraient ainsi être utilement présentées comparativement aux éléments de ce bilan.

En ce qui concerne le projet d'extension, la MRAe souligne que les incidences du projet et les mesures associées, que ce soit pour la phase chantier ou pour la phase exploitation du projet, sont clairement identifiées dans l'étude et dans le résumé non-technique.

Concernant la prise en compte de l'environnement, la MRAe relève que les principaux enjeux hydrauliques ont donné lieu à la définition de mesures retravaillées et précisées dans le cadre de l'instruction de l'autorisation environnementale. Elle souligne que les prescriptions spécifiques de l'arrêté d'autorisation environnementale pourront le cas échéant imposer le respect de mesures précisées.

S'agissant des effets du projet sur les déplacements et le bruit, le dossier indique à juste titre que le projet aura un impact positif en améliorant la desserte en transport en commun, en proposant une alternative à l'automobile (parc relais + transport en commun) et en créant une voie nouvelle ininterrompue dédiée aux modes actifs (vélos, piétons) le long du tracé de l'extension du Tram'bus. En outre, le projet permet un gain acoustique général « *compris entre -3 et -2 dB(A) sur l'ensemble de l'itinéraire* » (Volume 1 du dossier, pièce C, page 312).

Néanmoins, la MRAe constate que l'incidence du projet sur les trafics routiers reste « *faible avec juste un phénomène de blocage de l'évolution mais pas de diminution significative du volume* » (Volume 1 du dossier, pièce C, page 297). Par ailleurs, la MRAe relève que certaines habitations seront concernées par une dégradation de leur environnement sonore, avec une augmentation du niveau de bruit supérieure à 2 décibels A (dB(A)) malgré les mesures proposées par le porteur de projet (isolation acoustique des façades des habitations, merlons anti-bruit).

Des mesures supplémentaires pourraient utilement être proposés afin de limiter les nuisances sonores ainsi que des mesures d'accompagnement afin de s'assurer de l'efficacité des travaux d'isolation sur ces habitations.

La MRAe recommande de faire ressortir plus clairement le résumé non-technique des pièces du dossier en constituant un document indépendant, facilement accessible au public.

Elle recommande :

– de réaliser un bilan général de la mise en service de la ligne T1 du tram'bus et d'y associer les effets du projet d'extension ;

– de proposer des mesures supplémentaires visant à limiter les nuisances sonores du projet, en particulier au droit des habitations ;

– de proposer des mesures d'accompagnement permettant de s'assurer de l'efficacité des travaux d'isolation envisagés sur les habitations concernées par une dégradation de leur environnement sonore.

Extension Sud de la Ligne T1
du BHNS de Nîmes Métropole



Mémoire en Réponses sur Avis Mission Régionale d'Autorité environnementale d'Occitanie en date du 23 mai 2018

Le 15 juin 2018

sce Aménagement & environnement

sce ateliersup+

nîmes métropole

1. Contexte

Le présent document vise à répondre aux recommandations émises par la Mission Régionale d'Autorité environnementale d'Occitanie sur les Dossiers Réglementaires de l'extension Sud de la Ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole, dans le courrier référencé 2018-005923 du 23/05/2018.

Le présent document viendra compléter les Dossiers Réglementaires déposés au guichet unique pour le projet d'extension Sud de la Ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole.

2. Réponses aux recommandations de la Mission Régionale d'Autorité environnementale d'Occitanie

L'ensemble des réponses à l'avis de la Mission Régionale d'Autorité environnementale d'Occitanie, est produit dans les chapitres ci-après relatifs aux recommandations suivantes :

- Constitution d'un document indépendant pour le résumé non-technique dans les pièces des dossiers réglementaires, afin de le rendre plus accessible au public
- Réalisation d'un bilan général de la mise en service de la ligne T1 du Tram'bus et l'association des effets cumulés du projet d'extension Sud
- Proposition de mesures supplémentaires visant à limiter les nuisances sonores du projet en particulier au droit des habitations
- Proposition des mesures d'accompagnement permettant de s'assurer de l'efficacité des travaux d'isolation envisagés sur les habitations concernées par une dégradation de leur environnement sonore

Et une remarque concernant les incidences du projet sur les trafics routiers restant faibles avec juste un blocage de l'évolution mais pas de diminution significative du volume

3. Constitution d'un document indépendant pour le résumé non-technique des dossiers réglementaires.

Dans un souci d'assurer l'accessibilité des documents au public, le Résumé non technique, constituant le volet 1 de la pièce A du Volume 1 « Dossier d'enquête publique unique (article R123-8 du code de l'environnement) », est présenté dans un volume indépendant et bien identifiable.

4. Réalisation d'un bilan général de la mise en service de la ligne T1 du Tram'bus et l'association des effets cumulés du projet d'extension Sud

La ligne T1 du Tram'bus, mise en service en 2012, fait actuellement l'objet d'une étude établissant un bilan socio-économique. Cette dernière s'inscrit dans un cadre réglementaire : article 14 de la Loi d'Orientation sur le Transport Intérieur.

Ce bilan LOTI répond à plusieurs objectifs liés directement aux finalités d'une évaluation multicritères :

- Vérifier que la réalisation du projet s'est conformée aux éléments présents dans la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) et que les engagements pris dans cette DUP ont été respectés ;
- Evaluer l'atteinte des objectifs fixés par la maîtrise d'ouvrage dans le cadre du projet, relever et expliquer les écarts aux objectifs qui ont pu être observés ;
- Justifier de l'efficacité du choix d'investissements publics et de leur bonne utilisation ;
- Evaluer les impacts réels du projet sur diverses thématiques (notamment environnementale, sociale et économique), en valorisant les effets positifs et en proposant des solutions compensatoires pour remédier aux effets négatifs ;
- Etablir un retour d'expérience qui peut être utile pour la conception et la réalisation d'autres projets de TCSP.

Conformément à la Loi, ce bilan sera rendu public une fois que ce dernier aura été approuvé par le Conseil Communautaire de Nîmes Métropole.

Les éléments ci-dessous apportent des premiers éclairages quant aux performances mesurées de la ligne T1.

DEPLACEMENTS

La mise en service du TCSP axe Nord- Sud a permis de répondre aux objectifs fixés par le Plan de Déplacement Urbain notamment :

- Optimisation de l'offre en transport en commun afin de limiter l'accroissement de l'usage de la voiture particulière

- Organisation des complémentarités entre les différents modes de déplacements et favoriser le développement des modes de déplacements dits « doux » (vélos, piétons).

La fréquentation enregistrée en 2018 sur la ligne T1 est de 11 800 voyageurs par jour.

Des enquêtes réalisées en 2013 auprès d'usagers, ont permis de connaître de façon relativement précise le comportement de mobilité des clients de la ligne T1 avant la mise en service de cette dernière, et ainsi de déterminer l'impact du projet sur le report modal (depuis la voiture, depuis les modes actifs) et sur l'induction (génération de mobilité supplémentaire) ou changement de destination.

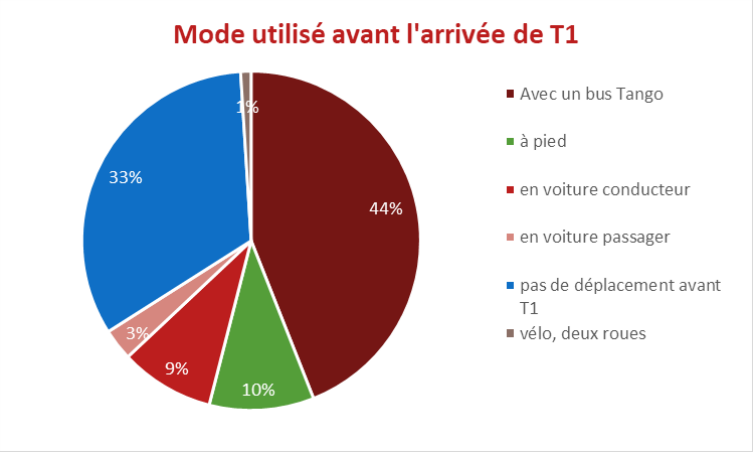


Figure : Mode utilisé par les clients du T1 avant sa mise en service

Il ressort de cette enquête que le report modal depuis la voiture représente 12% de l'ensemble de la clientèle du service, pour un total de report modal atteignant 22%.

L'apport de la ligne T1 est indéniable au regard des évolutions constatées

- 10% des voyageurs étaient piétons avant la mise en service de la ligne T1 : le service comble ainsi une lacune en matière de desserte en transports collectifs, pour ces quartiers le long de l'Avenue de la Liberté, initialement mal irrigués.
- 33% des voyageurs ne se déplaçaient pas, ou avaient une destination différente initialement : la ligne T1 crée ainsi de la mobilité en facilitant l'accès au centre-ville, ce qui renforce cette fonction de désenclavement.

CADRE DE VIE

Le projet mis en place a dépassé la simple fonction transport. La ligne T1 a été conçue à la fois comme un équipement de transport et un acte d'aménagement urbain.

La Ligne T1 a ainsi modifié le paysage des sites qu'elle traverse de manière positive.

Les principaux principes d'aménagement ont été :

- Conservation du patrimoine arboré actuel autant que possible et, dans le cas contraire, remplacement par des plantations nouvelles
- Création d'une identité propre au TCSP, notamment au travers d'un mobilier urbain de qualité.

Les aménagements paysagers principaux réalisés ont été :

- **De la station A54-Caissargues à la station Parnasse-Costière** : réaménagements des bas-côtés et mise en place de trottoirs.



Figure : Secteur A54-Parnasse 2010



Figure : Secteur A54-Parnass 2014

- **Secteur Parnasse - Carrefour avenue Jean Jaurès :** suppression de l'allée centrale et remplacement par deux linéaires infranchissables avec arbres et végétation, renforcement de l'alignement d'arbres initial de part et d'autre de l'avenue. On note l'élargissement de l'espace dédié aux piétons.



Figure : Secteur Parnasse- carrefour Jean Jaurès 2010



Figure : Secteur Parnasse - Carrefour Jean Jaurès 2014

- **Secteur République – Arènes :** rajout d'arbres d'alignement en bordure est, sur certaines portions de la rue. Suppression du stationnement en épi au profit d'un espace piéton confortable, et la mise en place de stationnement vélo.



Figure : Secteur République 2008



Figure : Secteur République 2014

Les équipements en station sont uniformisés de manière à ce que le mobilier urbain lié à la ligne T1 soit facilement identifiable et ait une identité propre.

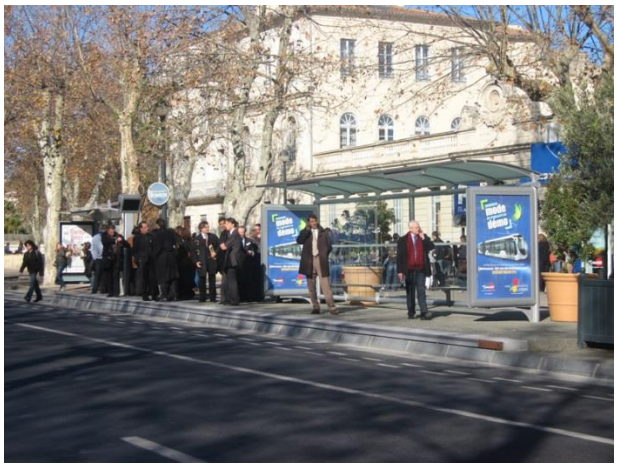



Figure : prototype d'arrêt du BHNS et de station de vélos en libre-service (Source AUDRNA 2008)




Figure : arrêt du T1 (arrêt Camargue) et exemple de parking de vélos (rue de la République)

RISQUE INONDATION

Une grande attention a été portée dans le cadre de la conception du projet de façon à ne pas aggraver le risque inondation. La construction de la ligne n'a pas entrainé de :

- Surélévation. Les modifications apportées restent locales et mineure (± 20 cm lors de la création de trottoirs par exemple).
- Modification majeure du niveau du terrain naturel (TN) ou de la pente générale des voies. Le principe retenu pour le calage du nivellement de la plateforme est de dégager au moins le même volume de rétention au sein de la chaussée, de façade à façade, par rapport au seuil existant.
- Modification notable des surfaces imperméabilisées. Le projet entraine simplement une requalification des espaces. Ainsi des zones revêtues peuvent devenir des zones vertes ou des trottoirs en stabilisés, ou vice et versa.

Sur les parcs relais, les travaux liés à la construction des bâtiments, ont fait l'objet de compensation à volume égal (compensation des volumes soustraits au champ d'expansion d'inondation), ce qui a permis de ne pas modifier, là encore, le risque inondation.

QUALITE DE L'AIR

Le projet, depuis sa mise en service, a eu des effets positifs sur la qualité de l'air grâce au report modal et surtout à la restructuration du réseau bus qui a été opéré parallèlement autour de la ligne T1.

Entre 2011 et 2014, l'offre kilométrique, c'est-à-dire le linéaire total de lignes de bus exploitées sur l'agglomération, a baissé de 2850 kms/jour.

Cette diminution de l'offre kilométrique a entrainé une diminution significative des émissions de polluants dans l'atmosphère, comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau : Gain en émission de polluant - hypothèse de 2850 kms/j en moins

	CO	Eq CO2	Nox	COVNM	PM 2,5
GAIN TOTAL émission 2013 (t/an)	-15,36	-1135,2	-10,53	-1,7	-0,3
GAIN TOTAL émission 2018 (t/an)	-20,98	-1396,7	-8,37	-2,3	-0,3

NUISANCES SONORES

La mise en service de la ligne T1 a engendré une baisse globale de la pression sonore le long de son itinéraire, grâce :

- au report modal de la voiture particulière vers les transports en commun (12% des voyageurs pour rappel, soit environ 1 000 véhicules réduits par jour),
- la baisse des vitesses engendrées par les aménagements sur la voirie empruntée par le TCSP.

LES EFFETS CUMULES DE LA LIGNE T1 EXISTANTE ET DE SON EXTENSION VERS LE SUD

Hormis le risque inondation qui reste globalement inchangé, il est constaté que les effets cumulés entre la ligne T1 et le projet d'extension Sud sont positifs en terme d'environnement.

	Ligne T1	Projet d'extension Sud	Impacts cumulés
DEPLACEMENTS	Positif	Positif	Positif
CADRE DE VIE	Positif	Positif	Positif
RISQUE INONDATION	Neutre	Neutre	Neutre
QUALITE DE L'AIR	Positif	Positif	Positif
NUISANCES SONORES	Positif	Positif	Positif

5. Proposition de mesures supplémentaires visant à limiter les nuisances sonores du projet en particulier au droit des habitations

Le projet d'extension de la ligne T1 présente un impact acoustique positif, avec :

- Un gain acoustique compris entre -3 et -2 dB(A) sur l'ensemble de l'itinéraire (Route de Saint Gilles et R D42), sauf sur la section entre le giratoire des Canaux et la place de Lattre de Tassigny où l'environnement sonore est légèrement dégradé en moyenne d'environ +1,5 dB(A).
- Une légère amélioration de l'ambiance acoustique d'environ 0,5 dB(A) est prévue sur l'avenue de Vistrenque et la RD 135.

HABITATIONS SITUEES A PROXIMITE DU GIRATOIRE DES CANAUX

La modélisation numérique réalisée pour évaluer l'impact du projet en phase exploitation a démontré que seules quatre maisons d'habitations, situées à proximité du giratoire des Canaux peuvent prétendre à l'application des seuils réglementaires. En effet, l'écart des niveaux sonores à terme entre les configurations sans et avec aménagement, est supérieur à + 2 dB(A) (maximum +2,7dB(A).

Comme indiqué au sein de l'étude d'impact, des travaux de protection acoustique de façade seront donc réalisés sur trois de ces habitations, à la charge de Nîmes Métropole, de manière à respecter la réglementation en vigueur.

Le niveau sonore émis par une infrastructure routière dépend essentiellement de la vitesse autorisée. A noter qu'une réduction de la vitesse pratiquée de 10 % permet un gain de -2dB(A), équivalent à une variation de trafic de l'ordre de - 20 %.

Dans le cadre de cette extension Sud de la ligne T1, la vitesse autorisée sera ramenée à 50 km/h sur tout le linéaire considéré, en l'occurrence de la Route de Saint Gilles et de la RD42. Cela aura pour conséquence une baisse de l'ordre de 30 % par comparaison avec à la vitesse autorisée actuellement, à savoir 70 km/h.

Les quatre habitations susvisées bénéficieront de ce gain acoustique entrainé par cette réduction de la vitesse.

PARC RELAIS SUD DE CAISSARGUES

Une modélisation numérique spécifique a été réalisée pour le P+R Sud de Caissargues. Celle-ci a démontré que l'impact sonore occasionné par l'exploitation du P+R Sud, devrait engendrer localement une augmentation des niveaux d'ambiance sonore au droit des quatre habitations situées en bordure Nord du P+R et au plus près de la RD 42.

Cette augmentation ne sera cependant pas de nature à occasionner un dépassement des seuils réglementaires :

- en moyenne + 2.5 dB(A) et au maximum +4 dB(A)
- soit une évolution moyenne de + 5,6 %, et au maximum 10 %, ce qui donne des seuils compris entre 45.6 et 48.8 dB(A) en période diurne

Concernant cet impact, la réglementation applicable impose la mise en œuvre de mesures de protection acoustique que lorsque **le seuil de 60 dB(A) en période diurne** est dépassé (55 dB(A) en période nocturne), or ce seuil n'est pas dépassé en façade de ces habitations. Sans protection acoustique, il reste compris entre 45,6 et 48.8 dB(A) en période diurne.

Il est à noter que cette simulation, a été effectuée uniquement en période diurne car en période nocturne, le P+R sera fermé et aucun trafic n'est à considérer.

Suite aux échanges menés avec ces riverains lors de la concertation publique, et étant donné les possibilités techniques de réalisation, Nîmes Métropole s'est engagée de manière **volontaire**, à mettre en œuvre un merlon anti-bruit, servant aussi de masque visuel, qui permettra de réduire significativement cet impact.

Cette protection acoustique réduira les niveaux d'ambiance sonore au droit quatre habitations situées en bordure Nord :

- en moyenne - 2.8 dB(A) et au maximum – 5 dB(A)
- soit une baisse moyenne de l'ordre de 6 % et au maximum de 10 %

A terme, les niveaux d'ambiance sonore au droit de ces quatre habitations devraient rester proches de la situation actuelle en période diurne, voir inférieur pour 3 des 4 habitations situées au plus près de la RD 42 (en moyenne – 2 %) qui se retrouveront avec des niveaux d'ambiance sonores compris entre 42 et 47 dB(A) et légèrement supérieur (+ 5 %) pour la quatrième, la plus éloignée de la RD 42 mais qui se retrouve avec un niveau d'ambiance sonore de l'ordre de 44 dB(A).

En période nocturne, l'ambiance sonore de ces quatre habitations, sera améliorée du fait de la non activité sur le P+R Sud de Caissargues, mais également par la mise en place du merlon anti bruit les protégeant en partie des émissions sonores issues de la RD 42.

6. Proposition de mesures d'accompagnement permettant de s'assurer de l'efficacité des travaux d'isolation envisagés sur les habitations concernées par une dégradation de leur environnement singulier

Postérieurement à la mise en service de l'extension Sud de la ligne T1 du Tram'bus, Nîmes Métropole s'engage :

- A réaliser une campagne de mesures acoustiques de contrôle au niveau des habitations ciblées par les impacts, de manière à vérifier les seuils sonores au droit des façades et à l'intérieur des habitations
- •Et le échéant, procéder à la mise en œuvre de mesures compensatoires destinées à pallier les variations phoniques constatées

Etant ici précisé que les aménagements entrepris n'auront en aucun cas pour conséquence de porter les nuisances sonores au-delà des seuils réglementaires.

Nîmes Métropole a souhaité que la ligne T1 n'ait aucun impact négatif sur les riverains de la ligne. A cette fin, la communauté d'agglomération s'est engagée, en dehors de toute contrainte réglementaire, à compenser toutes variations négatives des niveaux sonores qui seraient constatées lors de la mise en service de la ligne.

Dans les différents volumes constituant les dossiers réglementaires, cette mesure d'accompagnement sera indiquée en complément des nombreuses mesures déjà préconisées afin de réduire ou de supprimer les impacts négatifs sur l'environnement qui ont été identifiés dans le cadre du projet d'extension Sud de la ligne T1.

7. Remarque sur les incidences du projet sur les trafics routiers

Le projet d'extension Sud de la ligne T1 du Tram'bus, aura **une incidence positive sur les trafics** supportés par cet axe routier constitué de la Route de saint Gilles et de la RD 42 en traversée de la commune de Caissargues :

- en **les ramenant à leurs niveaux actuels** (2017) dès sa mise en service (2020)
- et à la suite, **en les maintenant à un niveau équivalent** à court, moyen et long termes.

Cette extension Sud de la ligne T1 **offrant toutes les garanties** en matière de service à l'usager et de performance (vitesse et régularité), **favorisera et facilitera ainsi le report modal** de la voiture particulière vers ce transport en commun, et **répondra positivement** aux besoins en déplacements supplémentaires liés au développement du territoire.

Un changement de comportement des usagers déjà constaté, associé à un **transport collectif très performan**t, proposant une alternative pertinente à l'utilisation de la voiture particulière, **inciteront ~~donc~~ bon nombre d'usagers** à vouloir emprunter la ligne T1 depuis le Sud de Caissargues.

Cette extension Sud de la ligne T1, tout en **améliorant les conditions de circulation et de sécurité** sur la Route de Saint Gilles et sur la RD 42, **réduira leur~~s~~ volume~~s~~ de trafic.** Cette réduction du trafic à l'horizon 2030, pourrait représenter environ 2 000 véhicules par jour en moins circulant sur cet itinéraire..

PIECE B : Mention des textes qui régissent l'enquête publique unique

1. Préambule

1.1. Objet de l'enquête publique unique

L'enquête publique porte sur :

- L'utilité publique des travaux du projet d'extension Sud de la Ligne T1 du réseau de transport collectif de Nîmes Métropole, sur les territoires communaux de Nîmes et de Caissargues,
- L'autorisation environnementale des travaux d'aménagement du projet d'extension Sud de la ligne T1,
- La mise en compatibilité du plan local d'urbanisme de la commune de Nîmes,
- L'instauration d'une servitude d'utilité publique en application de l'article L. 211-12 du code de l'environnement.

Par ailleurs, l'enquête parcellaire relative au projet sera conjointe.

1.2. But de l'enquête publique

Le but de l'enquête publique est d'informer la population sur la nature du projet, les enjeux environnementaux, l'instauration de la servitude d'utilité publique, la mise en compatibilité du PLU de Nîmes et de permettre au plus grand nombre possible de personnes de faire connaître ses remarques et d'apporter ainsi des éléments d'information utiles à l'appréciation exacte de l'intérêt général et de l'utilité publique de ce projet.

L'opération sera ensuite déclarée d'utilité publique si les atteintes à la propriété privée, le coût financier et, éventuellement les inconvénients d'ordre social ou écologique qu'elle implique ne sont pas excessifs eu égard à l'intérêt qu'elle présente.

Si la maîtrise foncière des terrains d'emprise de l'opération ne peut être menée uniquement à l'amiable, une procédure d'expropriation est nécessaire.

L'expropriation ne peut être prononcée qu'à la condition qu'elle réponde à une utilité publique préalablement et formellement constatée à la suite d'une enquête et qu'il ait été procédé, contradictoirement, à la détermination des parcelles à exproprier ainsi qu'à la recherche des propriétaires, des titulaires de droits réels et des autres personnes intéressées.

Une procédure d'expropriation se déroule en deux phases :

La phase administrative de l'expropriation pour cause d'utilité publique

- La phase administrative correspond à la décision de recourir à l'expropriation et à la détermination des immeubles concernés. Elle est fondée sur deux procédures, la procédure de déclaration d'utilité publique et la procédure de cessibilité, aboutissant à deux actes successifs fondamentaux : la déclaration d'utilité publique et l'arrêté de cessibilité ;
- La phase judiciaire de l'expropriation pour cause d'utilité publique.

La phase judiciaire confère au juge judiciaire les pouvoirs de prononcer le transfert de propriété, d'une part, et de fixer le montant des indemnités dues par l'expropriant, d'autre part. Elle s'articule donc, le cas échéant, autour de deux procédures : la procédure de transfert de propriété et la procédure de fixation judiciaire du prix.

Il est précisé que dans le cadre de l'enquête environnementale préalable à la Déclaration d'Utilité Publique, les documents soumis à l'enquête ont pour objet de permettre aux intéressés de connaître la nature et la localisation des travaux, ainsi que les caractéristiques principales des ouvrages et leurs impacts sur l'environnement.

1.3. Mentions des textes qui régissent la présente enquête publique

En application de l'article L.110-1 du code de l'expropriation, l'enquête publique préalable à la déclaration d'utilité publique est régie par les dispositions du chapitre III du titre II du livre 1er du code de l'environnement.

La procédure de mise en compatibilité des documents d'urbanisme est régie par les articles l.153-54 à l.153-59 et R.153-14 du code de l'urbanisme.

La Servitude d'Utilité Publique est instaurée au titre de l'article L.211-12 du Code l'Environnement.

En application des articles L.181-10 et R.181-36 du code de l'environnement, l'enquête publique préalable à l'autorisation envirironnementale est également régie par les dispositions du chapitre III du titre II du livre 1er du code de l'environnement.

Le projet étant soumis à l'organisation de plusieurs enquêtes publiques, il est procédé, conformément aux dispositons de l'article L.181-10 du code de l'environnement, à une enquête publique unique.

L'enquête publique unique est régie par les articles L.123-6 et R.123-7 du code de l'environnement.

Le dossier d'enquête publique unique comprend :

- Les pièces exigées par l'article R.123-8 du code de l'environnement (volume 1) ;
- Les pièces exigées par l'article R.112-4 du code de l'expropriation (volume 2) ;
- Les pièces exigées par les articles R.181-13, et R.181-15 du code de l'environnement (volume 3).

2. Insertion de l'enquête dans la procédure administrative

2.1. Concertation

La concertation publique a été organisée conformément au code de l'urbanisme (articles L.103-2 à L103-6 et R.103-1 à R.103-3).

Elle avait pour objectif de répondre aux questions, et de permettre l'expression des avis et des propositions de la part des acteurs et des habitants du territoire concerné.

Différents moyens ont été mis en place pour informer et associer les habitants et les acteurs concernés :

En effet, le lancement de la concertation a été annoncé par un communiqué de presse (presse quotidienne et régionale) le 3 septembre 2015, en détaillant les objectifs du projet, les 5 points soumis à la concertation et le dispositif de concertation. Un large dispositif d'information a été mis en place pour cette période de concertation :

- Des campagnes d'affichage pour annoncer la concertation et la réunion publique du 17 septembre à Caissargues (50 affichettes diffusées dans les 5 communes de Caissargues, St Gilles, Garons, Bouillargues et Générac, à l'Hôtel d'Agglomération de Nîmes Métropole et au Forum Tram 'bus Ecusson à Nîmes ; affichage électronique à Caissargues ; animation vidéo diffusée dans les véhicules de la ligne T1) ;
- Une plaquette d'information diffusée dans toutes les boîtes aux lettres des communes du Sud l'agglomération (Caissargues, Bouillargues, Générac, Garons et Saint-Gilles), dans les Mairies du Sud de l'agglomération, au Forum Tram 'bus Ecusson et à l'Hôtel d'Agglomération (tirage à 13 000 exemplaires), ainsi que lors des différentes réunions de concertation ;
- Des articles publiés dans les journaux d'information des collectivités concernées par l'opération : expositions permanentes avec mise à disposition des registres en Mairie de Caissargues et à Hôtel d'Agglomération, ainsi qu'une exposition permanente au Forum Tram 'bus Ecusson, bd Gambetta à Nîmes ;
- Un espace dédié à l'extension Sud de la ligne T1 sur le site « aggloforum.nimesmetropole.fr », site est spécialement dédié aux débats et aux concertations autour des projets qui concernent l'agglomération.

De nombreuses réunions participatives avec les riverains ont également eu lieux :

- 28 juin 2016, séminaire de projet en présence d'usagers de Caissargues
- 01 décembre, présentation des aménagements du P+R Sud aux riverains
- 16 mars 2017, réunion sur site avec les riverains immédiats du P+R Sud
- 27 avril 2017, réunion de présentation des aménagements du P+R Sud aux riverains
- 02 octobre 2017, présentation du P+R des Canaux au propriétaire Caldeyron

Le bilan de la concertation, qui a été établi le 7 décembre 2015, est présenté en pièce D du Volume 1 du dossier d'enquête publique unique.

2.2. Examen de la complétude du dossier et avis de l'autorité environnementale

Les services de la préfecture du Gard ont vérifié que le dossier était complet (avec l'avis de ses services associés).

Les articles L.122-1 et suivants du code de l'environnement prévoient la consultation de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement. En l'occurrence l'autorité environnementale est la DREAL[5] OCCITANIE.

L'avis de l'autorité environnementale est présenté en pièce A – Volet 4 du Volume 1 du dossier d'enquête publique unique. Il porte à la fois sur la qualité de l'étude d'impact et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet.

2.3. Enquête publique unique

Le préfet lance par arrêté une enquête publique visant à recueillir l'avis de toutes les personnes intéressées.

L'enquête publique unique a été annoncée par voie de presse et d'affichage.

Le président du tribunal administratif a désigné un commissaire enquêteur sous la responsabilité duquel est menée l'enquête publique.

Les observations, propositions et contre-propositions du public peuvent être faites directement lors des permanences du commissaire enquêteur. Elles peuvent aussi être consignées dans les registres officiels disponibles dans les lieux d'enquête, et envoyées en mairie au commissaire enquêteur.

Le commissaire enquêteur clôt les registres d'enquête. Dans les huit jours, une réunion est organisée entre le commissaire enquêteur et le responsable du projet. Ce dernier dispose de 15 jours pour présenter ses observations. Puis il établit un rapport qui relate le déroulement de l'enquête et examine les observations recueillies. Il consigne, dans un document séparé, ses conclusions motivées, en précisant si elles sont favorables ou non à l'opération.

La transmission au préfet du dossier de l'enquête avec le rapport et les conclusions personnelles et motivées se réalise dans un délai de 30 jours après la clôture de l'enquête. En l'occurrence, l'avis du commissaire enquêteur sera transmis avec l'ensemble du dossier et des registres et avis au préfet chargé de centraliser les résultats de l'enquête. Une copie du rapport est adressée par le préfet au président du tribunal administratif et au maître d'ouvrage.

Le rapport du commissaire enquêteur restera à la disposition du public pendant un an à compter de la clôture de l'enquête, dans les mairies de Nîmes et Caissargues, ainsi qu'à la préfecture. Par ailleurs, les personnes intéressées pourront obtenir communication du rapport et de ses conclusions, dans les conditions prévues par le code des relations entre le public et l'administration.

2.4. Déclaration de projet

A l'issue de l'enquête, et au vu des résultats de celle-ci, Nîmes Métropole se prononcera, par une déclaration de projet, sur l'intérêt général de l'opération projetée.

[5] Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

La déclaration de projet mentionnera l'objet de l'opération tel qu'il figure dans le dossier soumis à l'enquête et comportera les motifs et considérations qui justifient son caractère d'intérêt général. Elle indiquera, le cas échéant, la nature et les motifs des principales modifications qui, sans en altérer l'économie générale, seront apportées au projet au vu des résultats de l'enquête publique. La déclaration du projet tiendra compte de l'étude d'impact et de l'avis de l'Autorité Environnementale.

La déclaration de projet sera publiée conformément aux modalités prévues à l'article R.126-2 du code de l'environnement. Elle sera notamment affichée dans les communes de Nîmes et de Caissargues. Le lieu où le public peut consulter la déclaration de projet sera mentionné.

2.5. Déclaration d'utilité publique

La déclaration d'utilité publique (DUP) est une procédure administrative qui permet de réaliser une opération d'aménagement sur des terrains privés en les expropriant, précisément pour cause d'utilité publique. La DUP est obtenue à l'issue de l'enquête publique.

L'acte déclarant l'utilité publique ou la décision refusant de la déclarer intervient au plus tard un an après la clôture de l'enquête préalable. Ce délai est augmenté de six mois lorsque la déclaration d'utilité publique ne peut être prononcée que par décret en Conseil d'Etat.

Un arrêté portant déclaration d'utilité publique est pris par le préfet, celui - ci fixe le délai dans lequel l'expropriation devra être réalisée (5 à 10 ans).

2.6. Enquête parcellaire

L'enquête parcellaire est conjointe avec l'enquête publique unique.

La procédure d'enquête parcellaire sera menée en application de l'article R.131-3 et suivants du code de l'expropriation. L'objectif de l'enquête parcellaire est de deux natures :

- Permettre aux propriétaires concernés par le projet, c'est-à-dire risquant de subir une privation de leur propriété pour la réalisation du projet, de connaître avec exactitude dans quelle mesure leurs biens seront concernés ;
- Recueillir toutes informations utiles sur les éventuelles inexactitudes cadastrales (telles que la rémunération des parcelles par les domaines, un changement de propriétaire), afin d'identifier avec exactitude leurs propriétaires.

A l'issue de l'enquête parcellaire conjointe, un arrêté préfectoral de cessibilité est établi.

Si l'acquisition des parcelles n'a pas pu se faire à l'amiable dans un délai qui ne peut excéder 6 mois à compter de la date de l'arrêté de cessibilité, l'expropriant saisit le préfet aux fins de transmettre le dossier au juge de l'expropriation (au greffe du tribunal de grande instance), afin que celui-ci prononce l'ordonnance d'expropriation.

Il est à noter qu'une des parcelles comprises dans le périmètre du projet (AZ30) est sous le régime de la copropriété et que, dès lors, d'une part, la déclaration d'utilité publique devra prononcer le retrait des emprises expropriées de la propriété initiale et, d'autre part, l'arrêté de cessibilité indiquera l'emplacement de la ligne divisoire telle qu'indiquée dans le dossier parcellaire

2.7. Autorisation environnementale

À compter du 1er mars 2017, les différentes procédures et décisions environnementales requises pour les projets soumis à la règlementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et les projets soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau (IOTA), sont fusionnées au sein de l'autorisation environnementale. La réforme consiste également à renforcer la phase amont de la demande d'autorisation, pour offrir au pétitionnaire une meilleure visibilité des règles dont relève son projet.

La liste des principaux volets qui peuvent être concernées par la constitution du dossier autorisation environnementale sont :

- Dossier d'incidence loi sur l'eau et les milieux aquatiques (projets visés au 1° de l'article L. 181-1 ; déclarations loi sur l'eau soumises à évaluation environnementale)
- Dossier d'autorisation ICPE (projets mentionnés au 1er alinéa du 2° de l'article L. 181-1)
- Dossier d'autorisation de défrichement (articles L. 214-13 et L. 341-3 du code forestier)
- Dérogation « espèces et habitats protégés » (art.L.411-2 du code de l'environnement)
- Dossier de modification d'une Réserve Naturelle Nationale (RNN) (articles L. 332-6 et L. 332-9 du code de l'environnement)
- Dossier de modification d'un site classé (art. L.341-7 et L.341-10 du code de l'environnement)
- Dossier de Déclaration d'Intérêt Général (DIG) (art. R214-99 du code de l'environnement)

→ **Autorisation administrative au titre de la réglementation sur l'eau**

Le présent projet est soumis au régime de déclaration au titre de la loi sur l'eau. Il est concerné par les rubriques 2.1.5.0 (Rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol), 3.1.3.0 (Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau), et 3.2.2.0 (Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau).

La procédure de déclaration est régie par les textes suivants :

- Articles L. 210-1 à L. 218-81 du code de l'environnement, notamment les articles L. 214-1 à L. 214-6, relatifs aux procédures d'autorisation et de déclaration,
- Articles R. 214-1 à R. 214-5 du code de l'environnement,
- Articles R. 214-41 à R. 214-56 du code de l'environnement.

→ **Autorisation ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement)**

Le projet d'extension Sud de la ligne T1, tant dans sa phase de travaux que dans sa phase d'exploitation, **n'est concerné par aucune rubrique de la nomenclature des ICPE**.

→ **Notice d'incidences Natura 2000**

L'espace concerné par le projet n'est pas situé en zone Natura 2000, mais ses incidences possibles sur les espaces naturels d'intérêt communautaire doivent être étudiées.

Aussi, conformément à l'article L.414-4 du code de l'environnement, le projet a fait l'objet d'une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000, intégrée à l'étude d'impact, susceptibles d'être affectés, au regard des états de conservation et des objectifs de conservation des habitats et des espèces pour lesquels ils ont été désignés.

→ **Dérogation concernant le régime des espèces protégées**

Le projet n'entraînera pas la destruction d'espèce ou d'habitat protégés. Il ne fait donc pas l'objet d'un dossier de demande de dérogation.

→ **Autorisation de défrichement**

La réalisation du projet ne nécessite pas de défrichement au sein d'un boisement privé qui occupe une surface supérieure à 4 ha. Il ne nécessite pas non plus le défrichement de bois de collectivités. Le projet ne nécessite donc pas de demande d'autorisation de défrichement.

→ **Modification des monuments naturels ou sites classés**

La réalisation du projet ne nécessite pas d'autorisation spéciale de modification des monuments naturels ou sites classés.

→ **Modification de l'état ou de l'aspect d'une réserve naturelle**

Les travaux réalisés dans le cadre du projet ne sont pas effectués dans aucune réserve naturelle (nationale ou régionale). Aussi aucune demande d'autorisation spéciale n'est nécessaire.

→ **Dossier d'intérêt général**

Le projet n'est pas concerné par une procédure de déclaration d'intérêt général au titre de l'article R214-99 du code de l'environnement

2.8. Servitude d'utilité publique

Des servitudes d'utilité publique peuvent être instituées, au titre de l'article L211-12 du code de l'environnement à la demande de Nîmes Métropole sur des terrains riverains d'un cours d'eau ou de la dérivation d'un cours d'eau, ou situés dans leur bassin versant.

Il n'est pas envisagé de servitude pour cette opération.

2.9. Mise en compatibilité du Plan Local d'Urbanisme

Les PLU de Caissargues et de Nîmes ne seront pas modifiés.

3. Décisions et autorités compétentes

A l'issue de la procédure d'enquête publique environnementale, sera pris par le préfet, en application de l'article R.121-1 du code de l'expropriation, un arrêté portant déclaration d'utilité publique le projet d'extension Sud de la Ligne T1 du réseau de transport collectif de la Ligne T1.

A l'issue de la procédure d'enquête parcellaire, le préfet, par arrêté, déclarera cessibles les propriétés ou parties de propriétés dont la cession est nécessaire (articles L.132-1 et R.132-1 du code de l'expropriation).

PIECE C : Autres avis et autres autorisations nécessaires pour réaliser le projet

1. Avis sur le projet

Pièces jointes.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Nîmes. le 07/12/2017

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES
Pôle Gestion publique
Service : France Domaine
Adresse : 67 rue Salomon Reinach Nîmes
Fax : 04 66 87 87 36

POUR NOUS JOINDRE :

Évaluateur : Nathalie Chaubet
Téléphone : 04 66 87 85 01
Courriel : nathalie.chaubet@dgfip.finances.gouv.fr
Réf. LIDO : 2017-30189V0491_2017-30060V492

AVIS DU DOMAINE

Estimation Sommaire et Globale

DÉSIGNATION DU BIEN: TERRAINS

Adresse du bien : Caissargues / NIMES

1 – SERVICE CONSULTANT : NÎMES MÉTROPOLE

AFFAIRE SUIVIE PAR : *LAURENT MEYER*

2 – Date de consultation : 07/11/2017
Date de réception du dossier : 07/11/2017
Date de constitution du dossier « en état » : 29/11/2017

3 – OPÉRATION SOUMISE À L'AVIS DU DOMAINE – DESCRIPTION DU PROJET ENVISAGÉ

Acquisition par Nimes Métropole de 43 parcelles dans le cadre de l'extension Sud de la ligne TCSP T1

Commune	Sect	Parcelle n°	Lieudit	Superficie		Classement PLU
				totale	emprise	
NIMES	HW	336	LE MAS BLANC	7017	2151	**A**
NIMES	HW	348	LA TRAVERSE DE LA FABRIQUE	50	50	**A**
NIMES	HW	350	LA TRAVERSE DE LA FABRIQUE	2422	461	**A**
NIMES	HW	349	LA TRAVERSE DE LA FABRIQUE	1286	430	**A**
NIMES	HW	132	TERRAUBE OUEST	1440	1296	**A**
NIMES	HW	342	TERRAUBE OUEST	1576	259	**A**
NIMES	HW	371	TERRAUBE OUEST	5	5	**A**
NIMES	HW	373	TERRAUBE OUEST	2134	45	**A**
NIMES	HW	344	TERRAUBE OUEST	6	5	**A**
NIMES	HW	346	TERRAUBE OUEST	1671	756	**A**
NIMES	HW	340	TERRAUBE OUEST	255	32	**A**
NIMES	HW	30	TERRAUBE OUEST	1658	1658	**A**
NIMES	HW	156	TERRAUBE OUEST	330	330	**A**
NIMES	HW	153	TERRAUBE OUEST	155	155	**A**
NIMES	IH	117	LE GARRIGAS	367	367	A
NIMES	IH	41	LE GARRIGAS	2234	2234	A
NIMES	IH	42	LE GARRIGAS	2614	2614	A
NIMES	IH	40	LE GARRIGAS	11255	11255	A
NIMES	IH	43	LE GARRIGAS	1487	1487	A
NIMES	IH	44	LE GARRIGAS	2012	2012	A
NIMES	IH	113	LE GARRIGAS	39557	1314,35	NMa
CAISSARGUES	AZ	56	FONTANILLE SERRE A VAOUS	540	127	**N**
CAISSARGUES	BA	86	La Tour	1440	635	UE1
CAISSARGUES	AZ	37	MOULIN VILARD	1326	1326	UE1
CAISSARGUES	AZ	34	MOULIN VILARD	3784	3558	UE1
CAISSARGUES	AZ	16	MOULIN VILARD	3521	171	UE1
CAISSARGUES	AY	11	LA GRANDE TERRE	833	45	UE1
CAISSARGUES	BE	345	Le Village	1775	1316	UC
CAISSARGUES	AZ	30	Moulin Vilard	4076	23	UE1
CAISSARGUES	AY	40	LA GRANDE TERRE	4670	4670	UE1
CAISSARGUES	AP	90	5544 RTE DE ST GILLES	6177	75	UE1
CAISSARGUES	BE	118	LE VILLAGE	19	19	UC
CAISSARGUES	AY	103	6228 Avenue de la Vistrenque	2324	284	UE1
CAISSARGUES	AY	65	6228 Avenue de la Vistrenque	1500	8	UE1
CAISSARGUES	AY	31	La grande Terre	1390	760	UE1
CAISSARGUES	AY	30	La grande Terre	4635	4635	UE1
CAISSARGUES	BL	129	CHEM DE ST GILLES	1858	658	UC
CAISSARGUES	BL	48	QUARTIER DU CANAL	1404	249	UC
CAISSARGUES	BL	131	CHEM DE ST GILLES	5014	334	UD1
CAISSARGUES	BL	128	CHEM DE ST GILLES	1527	141	UD1

4 – DESCRIPTION SOMMAIRE DES IMMEUBLES COMPRIS DANS LE PÉRIMÈTRE DE L'OPÉRATION

Selon le consultant, aucune des parcelles du dossier d'enquête parcellaire ne comporte de cultures. Les zones « agricoles » impactées sont actuellement en jachères non exploitées.

Parcelles acquises par Nîmes Métropole

COMMUNE	section	n°		surface	emprise	prix/m²	prix	date vente
NIMES	IH	41	2234	2234	2234	4,92	11000	24/08/17
NIMES	IH	43	1487	1487	1487	5,5	19250	30/10/17
NIMES	IH	44	2012	2012	2012	5,5		

Parcelles restant à acquérir : PROPRIÉTAIRES PRIVÉS

N° DE PARCELLE	propriétaire	Zonage	contenance cadastrale	emprises nécessaires
BA 86	CO-INDIVISAIRES DES PARCELLES BA 85/86/87	UE1	1440	635
BE 345	SOCIETE FERVER	UC	1775	1 316
AZ 30	COPROP DE L IMM 060 AZ47	UE1	4076	23
AP 90	SOCIETE DE LEGRIN	UE1	6177	75
BE 118	indiv PORTAL	UC	19	19
AY 103	SCI DU ROUVE M Pujolas	UE1	2324	284
AY 65	SCI ETIENNE	UE1	1500	8
AY 31	ROJA PROMOTION	UE1	1390	760
BL 129	MR YVES COHEN GERANT 10 PL VENDOME 75001 PARIS	UC	1858	658
BL 131	MR YVES COHEN GERANT 10 PL VENDOME 75001 PARIS	UD1	5014	334
BL 128	MR YVES COHEN GERANT 10 PL VENDOME 75001 PARIS	UD1	1527	141
IH 117	AYMAN Mustapha	A	367	367
IH 42	Indiv PICHON	A	2614	2 614
IH 40	Indiv PICHON	A	11255	11 255
BM 214	Berkane/Boukhenouna	UD1	817	59
BM 268	ASS SYNDICAL DE LA ZAC DE LA GRANIERE	UC	2371	376
BM 267	ASS SYNDICAL DE LA ZAC DE LA GRANIERE	UD1	62	62
TOTAUX				18986

Parcelles restant à acquérir : PROPRIÉTAIRES PUBLICS

Propriétaire	section	parcelle	zonage	contenance cadastrale	superficie emprise
DEPARTEMENT DU GARD SERVICE DU PATRIMOINE	HW	336	A	7017	2151
ETAT MINISTERE DES TRANSPORTS EQUIPEMENT TOURISME ET MER	HW	348	A	50	50
ETAT MINISTERE DES TRANSPORTS EQUIPEMENT TOURISME ET MER	HW	350	A	2422	461
DEPARTEMENT DU GARD SERVICE DU PATRIMOINE	HW	349	A	1286	430
DEPARTEMENT DU GARD SERVICE DU PATRIMOINE	HW	132	A	1440	1296
DEPARTEMENT DU GARD SERVICE DU PATRIMOINE	HW	342	A	1576	259
ETAT MINISTERE DES TRANSPORTS EQUIPEMENT TOURISME ET MER	HW	371	A	5	5
ETAT MINISTERE DES TRANSPORTS EQUIPEMENT TOURISME ET MER	HW	373	A	2134	45
DEPARTEMENT DU GARD SERVICE DU PATRIMOINE	HW	344	A	6	5
DEPARTEMENT DU GARD SERVICE DU PATRIMOINE	HW	346	A	1671	756
DEPARTEMENT DU GARD SERVICE DU PATRIMOINE	HW	340	A	255	32
DEPARTEMENT DU GARD SERVICE DU PATRIMOINE	HW	30	A	1658	1658
DEPARTEMENT DU GARD SERVICE DU PATRIMOINE	HW	156	A	330	330
DEPARTEMENT DU GARD SERVICE DU PATRIMOINE	HW	153	A	155	155
DEPARTEMENT DU GARD SERVICE DU PATRIMOINE	AZ	56	N	540	127
DEPARTEMENT DU GARD SERVICE DU PATRIMOINE	AZ	37	UE1	1326	1326
DEPARTEMENT DU GARD SERVICE DU PATRIMOINE	AZ	34	UE1	3784	3558
ETAT MINISTERE DES TRANSPORTS EQUIPEMENT TOURISME ET MER	AZ	16	UE1	3521	171
ETAT MINISTERE DES TRANSPORTS EQUIPEMENT TOURISME ET MER	AY	11	UE1	833	45
DEPARTEMENT DU GARD SERVICE DU PATRIMOINE	AY	40	UE1	4670	4670
DEPARTEMENT DU GARD SERVICE DU PATRIMOINE	AY	30	UE1	4635	4635
COMMUNE DE CAISSARGUES	BL	48	UC	1404	249
ETAT MINISTERE DE LA DEFENSE	IH	113	Nma	39557	1314
TOTAUX					23728

Zone NM Nîmes

CARACTERE DE LA ZONE : Il s'agit d'une zone d'affectation spéciale, strictement réservée à des activités militaires.

Elle comporte un secteur **NMa** correspondant au casernement du Camp des Garrigues, à la Base Aéronavale et au Carré des Officiers de Nîmes-Garons.

Zone UC Caissargues

Caractère de la zone

La zone UC est une zone urbaine correspondant à l'extension du village, essentiellement composée d'habitat individuel. Elle inclut un **secteur UCa** non desservi par le réseau collectif d'assainissement.

La zone UC est :

- **pour partie située en zone d'aléa inondation par débordement délimitée par le PPRI approuvé le 4 avril 2014 ;** s'y appliquent les dispositions règlementaires applicables en zone urbaine (U) d'aléa fort, modéré ou résiduel (voir Annexe 6.1.3 du PLU).
- **pour partie située en zone d'aléa ruissellement pluvial tel que délimitée par le Porter à Connaissance de l'Etat en date du 5 décembre 2011.**
- **pour partie située en zone de francs bords inconstructibles délimités de part et d'autre des cours d'eau.**
- **intégralement située en zone de risque sismique de niveau faible** (voir Annexe 4.1 au présent règlement).
- **intégralement située en zone d'aléa faible retrait / gonflement des argiles** (voir Annexe 4.2 au présent règlement).
- **pour partie incluse dans le périmètre de protection rapprochée de la station de pompage assurant l'alimentation en eau potable de la base aéronavale de Nîmes Garons tel que délimité par l'avis sanitaire de M. Guy Valencia, hydrogéologue agréé, en date du 14 février 2007** (voir Annexe 6.1.1 du PLU).

La zone UC est également pour partie incluse dans les secteurs dits de bruit délimités de part et d'autre de l'A54, de la RD 135 et de la RD 42 et ex RD 42, à l'intérieur desquels s'appliquent les prescriptions d'isolement acoustique édictées en application de l'article L. 571-10 du Code de l'Environnement (Voir Annexe 6.4 du PLU).

Elle est également pour partie incluse dans le périmètre de 100 m délimité autour de l'actuelle station d'épuration communale de CAISSARGUES à l'intérieur duquel est interdite toute nouvelle construction à destination d'habitation, de loisirs ou d'accueil du public ; cette interdiction est applicable tant que cette station ne sera pas complètement désaffectée.

Zone UD Caissargues

La zone UD est une zone urbaine à vocation principale d'habitat individuel et collectif et d'équipement public, correspondant à l'extension urbaine la plus récente du village.

Elle se divise en trois secteurs :

- **le secteur UD1 correspondant au périmètre de la Zone d'Aménagement de la Granière créée par délibération du Conseil Municipal de CAISSARGUES en date du 27 juin 1994 et modifiée par délibération en date du 17 décembre 1998.**
- **le secteur UD2 correspondant à l'opération d'aménagement d'ensemble de la Careirasse et lui-même divisé en sous secteurs :**
  - **UD2a : sous-secteur ayant pour vocation principale les constructions à usage d'habitation individuelle et leurs annexes ;**
  - **UD2b : sous-secteur ayant pour vocation principale les constructions à usage d'habitation sous forme d'habitation individuelle, groupements d'habitations ou habitation collective ;**
  - **UD2c : sous-secteur ayant pour vocation principale les constructions à usage d'habitation et leurs annexes, commerces et installations nécessaires aux services publics d'intérêt collectif ;**
  - **UD2d : sous-secteur destiné à accueillir un parc paysager comprenant une zone de rétention.**
- **le secteur UD3 à vocation d'équipements publics ou d'intérêt collectif ; ce secteur est pour partie inclus dans le périmètre inconstructible délimité autour de la station d'épuration de CAISSARGUES et applicable tant que celle-ci ne sera pas complètement désaffecté.**

Zone UE Caissargues

La zone UE est une zone urbaine équipée à vocation principale d'activités.

Elle se divise en deux secteurs :

- **secteur UE1 correspondant à la zone d'activités « Euro 2000 » et à son prolongement Sud le long de l'ex RD 42.**
- **secteur UE2 comprenant le Triangle Nord délimité par l'ex RD 42 et la Route de Nîmes et une petite zone d'activités à dominante artisanale située le long de la RD 42 au Sud.**

6 – DÉTERMINATION DE LA MÉTHODE D'ÉVALUATION

La présente évaluation sommaire et globale intervient dans le cadre de la procédure de déclaration d'utilité publique engagée par le consultant.

Les emprises **à acquérir** pour la réalisation de l'opération projetée devront être indemnisées à hauteur du préjudice direct, matériel et certain subi par les actuels propriétaires. Pour calculer l'indemnité principale, qui correspond à leur valeur vénale, il est fait application de la méthode d'évaluation par comparaison avec les prix relevés sur le marché immobilier local, pour des cessions récentes de biens présentant des caractéristiques similaires.

A ce stade de la procédure, les biens n'ont pas fait l'objet d'une visite approfondie et le service n'est pas en possession de l'ensemble des informations nécessaires à l'évaluation détaillée de chaque emprise.

7 – ESTIMATION PRÉVISIONNELLE DE LA DÉPENSE

Compte tenu des caractéristiques des biens, de la réglementation d'urbanisme applicable, du marché immobilier local ainsi que des décisions jurisprudentielles récentes, les emprises, regroupées par types de biens en fonction de leur zonage au PLU, ont été valorisées comme suit :

- zone A & Nm : 5 €/m2
- zone UC, UD1 : 122,45 €/m²
- zone UE : 60 €/m²

Dès lors, la dépense globale pour l'acquisition des emprises foncières **à acquérir** de l'opération décrite par le consultant, peut être établie comme suit :

Indemnités principales estimées à	**:**	**1 481 504,30 €**
Les indemnités principales correspondent à la valeur vénale des biens.		
Indemnités accessoires (*) et aléas divers estimés à (**)	**:**	**437376,50 €**
DÉPENSE TOTALE ESTIMÉE À		**1 908 880,80 €**

(*) Les indemnités accessoires, calculée forfaitairement au stade de l'évaluation globale et sommaire, comprennent notamment :
- les indemnités de remploi, dues en cas d'acquisition après Déclaration d'Utilité Publique, arbitrées forfaitairement à 109 229,70 €,

(**) une majoration pour aléas divers a été calculée forfaitairement à **20 %** .

8 – DURÉE DE VALIDITÉ

L'évaluation contenue dans le présent avis est **valable un an.**

Elle a été établie en fonction des éléments connus du service et notamment des emprises communiquées par le consultant. Une nouvelle consultation serait nécessaire si l'opération n'était pas réalisée dans le délai d'un an susvisé ou si les règles d'urbanisme, notamment celles de constructibilité, ou les conditions du projet étaient appelées à changer.

9 – OBSERVATIONS PARTICULIÈRES

Cette estimation globale et sommaire ne peut servir de base à des négociations qui ne pourront être menées qu'au vu des seules évaluations détaillées.

Il n'est pas tenu compte dans la présente évaluation des surcoûts éventuels liés à la recherche d'archéologie préventive, de présence d'amiante, de termites et des risques liés au saturnisme, de plomb ou de pollution des sols.

Pour le Directeur départemental
des Finances publiques,
l'Administrateur des Finances Publiques adjoint,

Pierre BOUCHARDY

EPTB VISTRE

Établissement Public Territorial de Bassin du Vistre

Syndicat Mixte des Nappes Vistrenque et Costières

DDTM du Gard
Service eau et inondation
89 rue Wéber
CS 52002
30907 NIMES cedex 2

à l'attention de M. Merelle

À Caissargues,

le 3 mai 2018

vos références :
30-2017-00415

nos références :
2018/CR/14

dossier n° :

suivi par : Charlotte Redon

objet : DIG comportant une demande d'Autorisation environnementale au titre de l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 – **Extension sud de la ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole – demande d'avis**

Monsieur,

Par courrier en date du 4 avril 2018, le service Eau et Inondation a transmis une demande d'avis à la CLE du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières sur le projet cité en objet.

Ce dossier, transmis une première fois pour examen de la CLE le 13 décembre 2017, s'est conclu par un avis favorable assorti de recommandations lors du bureau de la CLE qui s'est tenu le 16 janvier 2018.
Ce dossier, après synthèse des avis, a fait l'objet d'une demande de compléments. Ce dossier complété est à nouveau soumis à l'avis de la CLE.

Etant donné que les recommandations émises par les membres du bureau de la CLE du SAGE VNVC en janvier 2018 ont été prises en considération par le pétitionnaire dans son dossier d'avril 2018, les membres du bureau de la CLE du SAGE VNVC ne se sont pas réunis pour émettre un avis. Seules les expertises techniques vous sont adressées.

Dans l'attente, veuillez agréer, Monsieur, l'expression de mes respectueuses salutations.

Mme la Présidente de la CLE
SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières
Brigitte Aguila

pièce(s) jointe(s) :



contact@eptb-vistre.fr | tél. 04 66 84 55 11 | fax 04 66 38 11 93 | 7 avenue de la Dame - Zone Euro 2000 - 30132 Caissargues

EPTB VISTRE

Établissement Public
Territorial de Bassin
du Vistre



EXPERTISE TECHNIQUE

AVIS SUR DOSSIER COMPLETE

Avril 2018

Extension Sud de la ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole

Communes de Nîmes et Caissargues
(département du Gard)

contact@eptb-vistre.fr | tél. 04 66 84 55 11 | fax. 04 66 38 11 93 | 7 avenue de la Dame - Zone Euro 2000 - 30132 Caissargues

Pétitionnaire	Dossier réalisé par	Dossier réalisé en	
CA Nîmes Métropole	SCE	30 mars 2018	
Organisme demandeur (service)	**Date du courriel**	**Délai**	**Date butoir**
DDTM du Gard (SEMA)	4 avril 2018	30 jours	04/05/2018

Demande d'avis faite au :

- √ SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières
- √ EPTB Vistre (Etablissement Public Territorial de Bassin du Vistre)

Les services techniques de l'EPTB Vistre ont réalisé une expertise technique du dossier complémentaire présenté par la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole pour le projet d'extension sud de la ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole, sur les communes de Nîmes et Caissargues.

Le dossier est composé d'un volume « mémoire de réponses aux demandes de compléments sur les dossiers règlementaires du 29 janvier 2018 » ; il a été reçu sous forme dématérialisée le 4 avril 2018, transmis de la part de la DDTM du Gard, Service Eau et Inondations.

L'analyse a concerné plus particulièrement les éléments relatifs aux aspects hydrauliques et milieux en lien avec les cours d'eau, le Vistre et le Vistre Fontaine.

Sommaire

1. Contexte et rappel des points soulevés lors de l'analyse initiale 4
2. Propositions d'évolution de la mise en œuvre de mesures compensatoires 6
3. Conclusion 7

Annexe

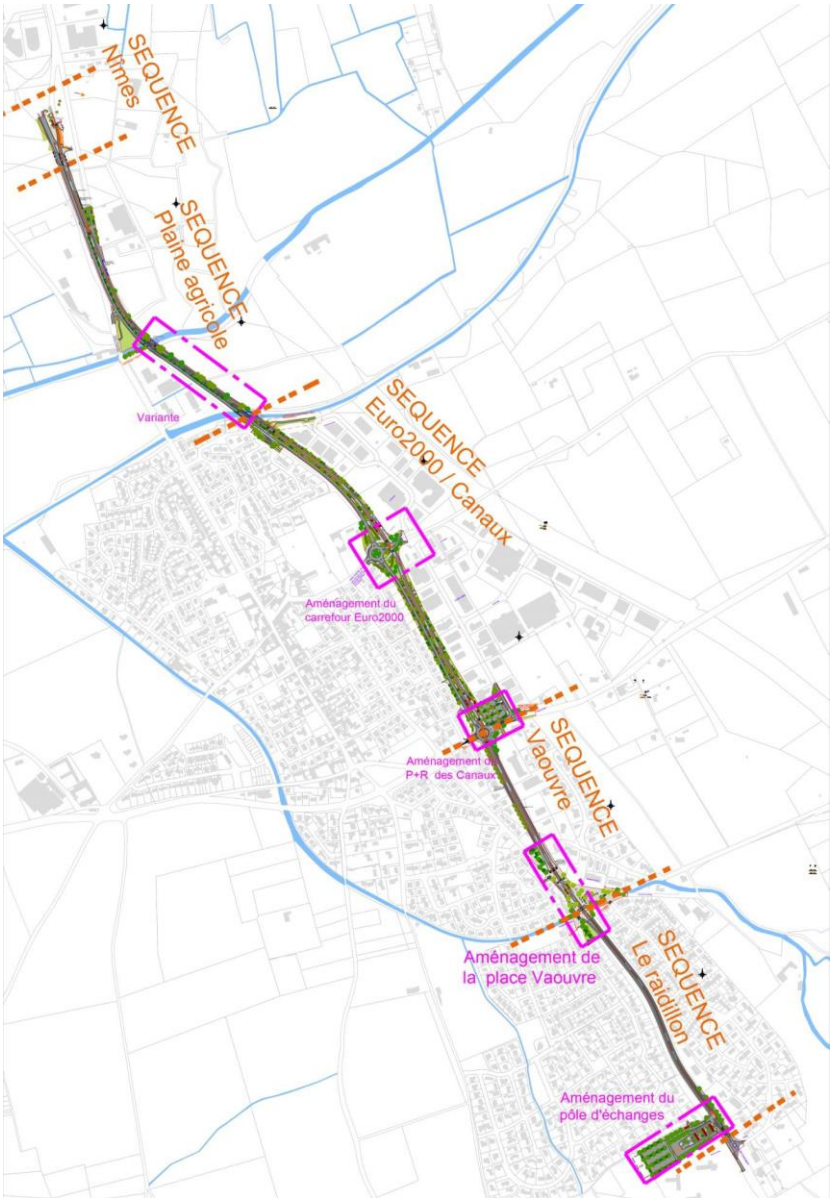
- Propositions pour une valorisation du cœur de la plaine de Nîmes – Valorisation des cours d'eau de la plaine de Nîmes, interactions des aménagements programmés – EPTB Vistre, janvier 2018 (17 pages).

1. Contexte et rappel des points soulevés lors de l'analyse initiale

Ce dossier concerne le projet de réalisation d'une plateforme viaire dévolue à l'extension de la ligne T1 du BHNS, sur les communes de Nîmes et de Caissargues.

L'infrastructure projetée traverse le lit majeur du Vistre et du Vistre de la Fontaine, ainsi que le champ d'inondation de l'affluent rive gauche du Vistre, le Mirman.

Le projet présenté induit la transformation de la voirie actuelle (RD 42 encore désignée route de Saint-Gilles) en boulevard urbain, depuis le parking-relais de l'A54 jusqu'à un parking-relais « sud » situé en limite sud de la zone urbanisée de Caissargues, sur un linéaire de 3,2 kilomètres.



Du fait de l'élargissement de la chaussée, notamment entre le Vistre de la Fontaine et le Vistre, le projet nécessite de remblayer les terrains agricoles situés en amont de la RD 42, dans la traversée du lit majeur du Vistre. Le solde remblais/déblais de l'opération est de l'ordre de **12 000 m^3** de remblais ; le maître d'ouvrage doit donc envisager la mise en œuvre de mesures compensatoires.

Le projet doit être conçu pour équilibrer les volumes déblais/remblais, et une étude hydraulique a été produite en vue de démontrer l'absence d'incidence hydraulique, tant en amont qu'en aval du projet.

La recherche initiale du pétitionnaire est de disposer d'une différence des PHE entre l'état actuel et l'état aménagé recherché < 1 cm, au droit des enjeux ; un modèle de simulation spécifique a été mis en œuvre pour représenter le fonctionnement hydraulique aux abords du projet, en état actuel et en état futur.
Il est à noter que le fonctionnement hydraulique du secteur est complexe, du fait de la présence de l'A54 et de la route de Saint-Gilles en remblais, de l'endiguement partiel des lits mineurs, de la multitude des ouvrages et des apports provenant des cadereaux de Nîmes qui se répartissent de manière complexe en rive droite. Plusieurs ouvrages routiers transversaux structurent l'écoulement des crues du Vistre notamment au Sud de Nîmes (autoroute A54, route de Saint-Gilles, voie ferrée). Ces remblais génèrent des remous et conditionnent l'écoulement par leurs ouvrages de franchissement.

Pour limiter l'incidence hydraulique du projet, la proposition initiale du pétitionnaire comprenait le décaissement de 20 cm environ des terrains agricoles en amont de la RD42 sur une superficie de 6 hectares, et l'instauration d'une servitude d'utilité publique de sur-inondation.

Sur la base du dossier présenté, le bureau de la CLE du SAGE Vistre Nappes Vistrenque et Costières a émis le 18 janvier 2018 un avis favorable au projet, assorti de recommandations en lien avec le projet de compensation proposé par le maître d'ouvrage et rappelées ci-après :

« 1/ La représentation agricole au sein du bureau de la CLE souligne le caractère irréversible de la perte de la qualité agronomique des 6 hectares de terres agricoles qui seraient décaissées sur une hauteur de 20 cm, et qui ne pourra pas être compensée par des apports d'engrais organiques,

2/ Les membres du bureau de la CLE indiquent que la proposition de mise en place d'un arrêté de servitude pour « sur-inondation » peut créer un précédent à l'échelle du territoire, induisant des difficultés pour les futurs projets de protection contre les inondations,

3/ Un aménagement global de la parcelle HX 58 (commune de Nîmes) pourrait être étudié, qui serait susceptible de répondre à plusieurs enjeux majeurs de ce secteur de la plaine :

- *compensation des impacts du TCSP BHNS L1 entre l'A54 et Caissargues au regard du risque d'inondation,*
- *déclinaison des objectifs règlementaires du SDAGE pour le cours d'eau (amélioration de l'hydromorphologie et du fonctionnement naturel),*
- *sécurisation des populations au regard du risque d'inondation par la mise en place d'un ségonnal en pied de digue (rive gauche du Vistre au droit de la zone Euro 2000),*
- *création d'un corridor vert récréatif et d'un cheminement doux sécurisé entre les zones urbaines de Nîmes et Caissargues.*

La définition de cet aménagement nécessiterait un paramétrage du modèle hydraulique pour vérifier les conditions d'écoulement dans la section des cours d'eau revitalisés (remodelage des berges par larges décaissements, végétalisation du lit moyen créé), et le gain en terme de compensation hydraulique. »

2. Propositions d'évolution de la mise en œuvre des mesures compensatoires

Une note spécifique a été éditée par l'EPTB Vistre en janvier 2018, explicitant la nécessité d'une vision globale de l'aménagement de ce secteur, et présentant les interactions des aménagements programmés. Cette note est proposée en annexe au présent avis.

Dans le présent complément au dossier, le pétitionnaire propose de relativiser la prescription d'une évolution des niveaux d'eau limitée à 1 cm au niveau de zones de moindre enjeu ; il indique que « *dans les zones de moindres enjeux, des surcotes de 5 cm voire plus au cas par cas, peuvent être admises sous réserve de justification de l'incapacité à compenser intégralement les impacts* ».

Des échanges ont eu lieu depuis janvier 2018, entre le maître d'ouvrage, la DDTM 30 Service Eaux et Inondations et l'EPTB Vistre. Il a été admis l'intérêt d'analyser la faisabilité d'un projet de compensation intégrateur et visant plusieurs objectifs :

- compensation des impacts du TCSP BHNS L1 entre l'A54 et Caissargues au regard du risque d'inondation,
- déclinaison des objectifs règlementaires du SDAGE RM pour le cours d'eau (amélioration de l'hydromorphologie et du fonctionnement naturel),
- sécurisation des populations au regard du risque d'inondation par la mise en place d'un ségonnal en pied de digue,
- création d'un corridor vert récréatif et d'un cheminement doux sécurisé entre les zones urbaines de Nîmes et Caissargues.

La déclinaison d'un projet de revitalisation du Vistre sur la parcelle HX 58 pourrait répondre à plusieurs enjeux majeurs sur ce secteur central de la plaine de Nîmes.

Le dossier complété reprend les éléments de la note proposée par l'EPTB Vistre en janvier 2018.

Une convention de partenariat est en cours de rédaction entre l'EPTB Vistre et la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, pour que cette opération se réalise sous maîtrise d'ouvrage de l'EPTB Vistre au titre de ses compétences statutaires, et en continuité technique avec l'opération de revitalisation portée par l'EPTB Vistre sur 2 kilomètres en amont de l'A54.

3. Conclusion

Les modalités de compensation des impacts des remblais en zone inondable générés par l'élargissement de la plateforme viaire nécessaire au développement du TCSP L1 vers le Sud, telles que proposées dans le dossier complété, sont à même de répondre aux multiples objectifs d'aménagement du territoire rappelés ci-dessus.

Annexe

EPTB VISTRE

Établissement Public
Territorial de Bassin
du Vistre



PROPOSITIONS POUR UNE

VALORISATION

DU CŒUR DE LA PLAINE DE NIMES

Janvier 2018

Valorisation des cours d'eau de la plaine de Nîmes

Interactions des aménagements programmés

Communes de Nîmes et de Caissargues
(département du Gard)

contact@eptb-vistre.fr | tél. 04 66 84 55 11 | fax 04 66 38 11 93 | 7 avenue de la Dame - Zone Euro 2000 - 30132 Caissargues

Sommaire

1. Contexte 2
2. Présentation du maillage existant 3
3. Présentation des aménagements 4
3.1. Etat actuel 4
3.2. Principes de revitalisation 4
3.3. Quelques exemples de zones revitalisées entre 2003 et 2015 6
3.3.1. Le Vistre à Bouillargues 6
3.3.2. Le Vistre en aval de Nîmes 7
3.4. Projets en cours 8
3.4.1. Restauration du Vistre de la Fontaine 8
3.4.2. Revitalisation du Vistre en amont de l'A54 8
4. Mise en perspective 9
4.1. A l'amont de l'A54 9
4.2. A l'aval de l'A54 9
5. Points particuliers 11
5.1. Le franchissement de l'A54 11
5.2. La digue de protection de la zone Euro 2000 à Caissargues 11
5.3. Les mesures compensatoires du TCSP 12
5.4. Intérêts de l'acquisition publique de la terre riveraine 12
6. Mutualisation des aménagements en aval de l'A54, sur la parcelle HX 58 13
6.1.1. Un projet hautement intégrateur 13
6.1.2. Principes d'aménagement 13
6.1.3. Propositions de mise en œuvre 15
7. Conclusion 16

1. Contexte

Cette note de présentation s'inscrit dans la démarche territoriale portée par l'EPTB Vistre et vise à mettre en lien différents projets actuellement en cours de définition au cœur de la plaine de Nîmes.

Des opportunités semblent aujourd'hui pouvoir se développer en ce qui concerne la valorisation et la découverte des cours d'eau Vistre et Vistre Fontaine, par le maillage de différents aménagements portés par les collectivités territoriales :

- revitalisation et valorisation des cours d'eau,
- transport en commun en site propre et maillage avec les réseaux de déplacements alternatifs (piétons et vélos, sur les abords des cours d'eau et en lien avec les aménagements cyclables existants),
- sécurisation des zones urbanisées contre les inondations.

En effet, la rivière constitue un véritable atout en matière de cadre de vie comme en témoignent le développement et la fréquentation des chemins en fond de vallée et en bordure de cours d'eau ; nombreuses sont les villes qui mettent en valeur les cours d'eau qui les traversent après leur avoir longtemps "tourné le dos".

Ce patrimoine naturel crée du lien sur le territoire entre les lieux habités, pourvu qu'il soit longé de chemins accessibles à tous (modes piétonniers et cyclables). La rivière et ses abords constituent alors une véritable « coulée verte », et un maillon essentiel dans la mise en place d'un corridor continu de biodiversité, cohérent avec la mise en place d'une Trame Verte et Bleue.

Notre territoire a été précurseur dans la mise en œuvre d'opérations de revitalisation des cours d'eau, et un programme ambitieux de reconquête des abords des cours d'eau est à l'œuvre depuis une quinzaine d'années déjà : plusieurs opérations de revitalisation des cours d'eau de grande envergure ont été réalisées et sont actuellement à l'étude.

Ces aménagements sont à placer dans une perspective d'aménagement global et à long terme : ils se situent à l'échelle du bassin versant du Vistre et dans un temps calqué sur le rythme de la végétation.

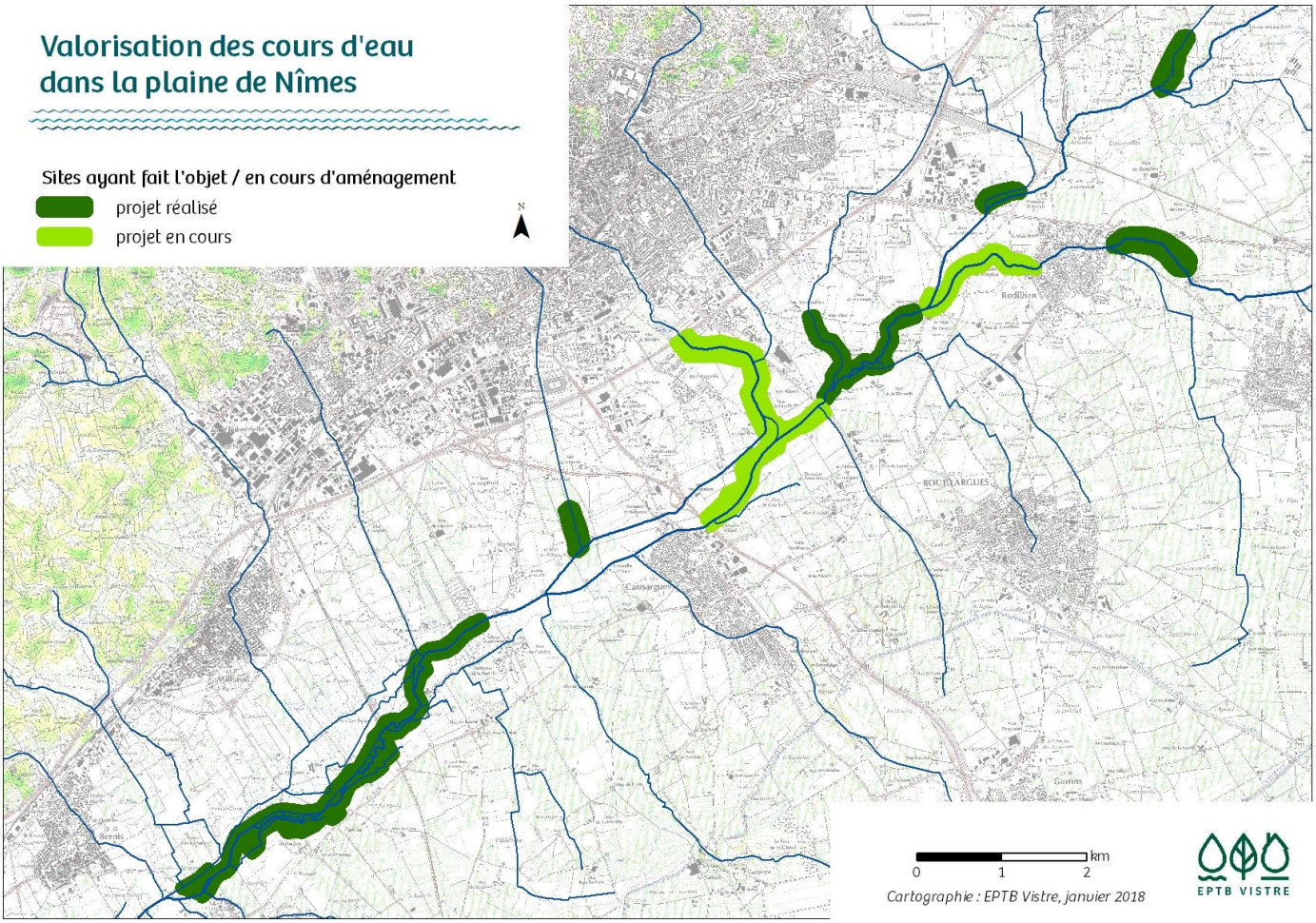
2. Présentation du maillage existant

La carte présentée ci-après montre le maillage actuel des zones revitalisées ou en projet.

Ces opérations ont été/sont menées sous différentes maîtrises d'ouvrages : EPTB Vistre, Ville de Nîmes, Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole.

Ces opérations :

- répondent aux attendus règlementaires du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée (SDAGE RM) qui demande l'amélioration du fonctionnement hydro-morphologique des cours d'eaux,
- sont souvent développées en accompagnement d'autres aménagements structurels (rejet de stations de traitement d'eaux usées, aménagements à vocation hydraulique développés dans le cadre du PAPI Nîmes Cadereaux, valorisation des corridors boisés existants sur du parcellaire communautaire proche des cours d'eau, mesures compensatoires LGV-CNM…).



3. Présentation des aménagements

3.1. Etat actuel

Suite au recalibrage du lit du Vistre et à la rectification de son tracé, ce dernier présente un chenal rectiligne, un fond du lit mineur large, avec des berges hautes et abruptes, les travaux de drainage des terres agricoles de l'après-guerre ayant eu pour conséquence un enfoncement progressif du lit mineur.

Il en découle une pauvreté des habitats aquatiques, un étalement de la lame d'eau en étiage préjudiciable pour la qualité des eaux, et une connexion lit mineur-lit majeur très altérée.

La ripisylve est quasi inexistante pour plusieurs raisons : berges abruptes, modelés de terre discontinus, exploitations agricoles allant jusqu'à proximité des hauts de berge.

3.2. Principes de revitalisation

L'objet des travaux de revitalisation est de rétablir au maximum les fonctionnalités perdues ou réduites de la rivière, et de redonner aux cours d'eau de plaine une morphologie plus proche de leur état naturel.

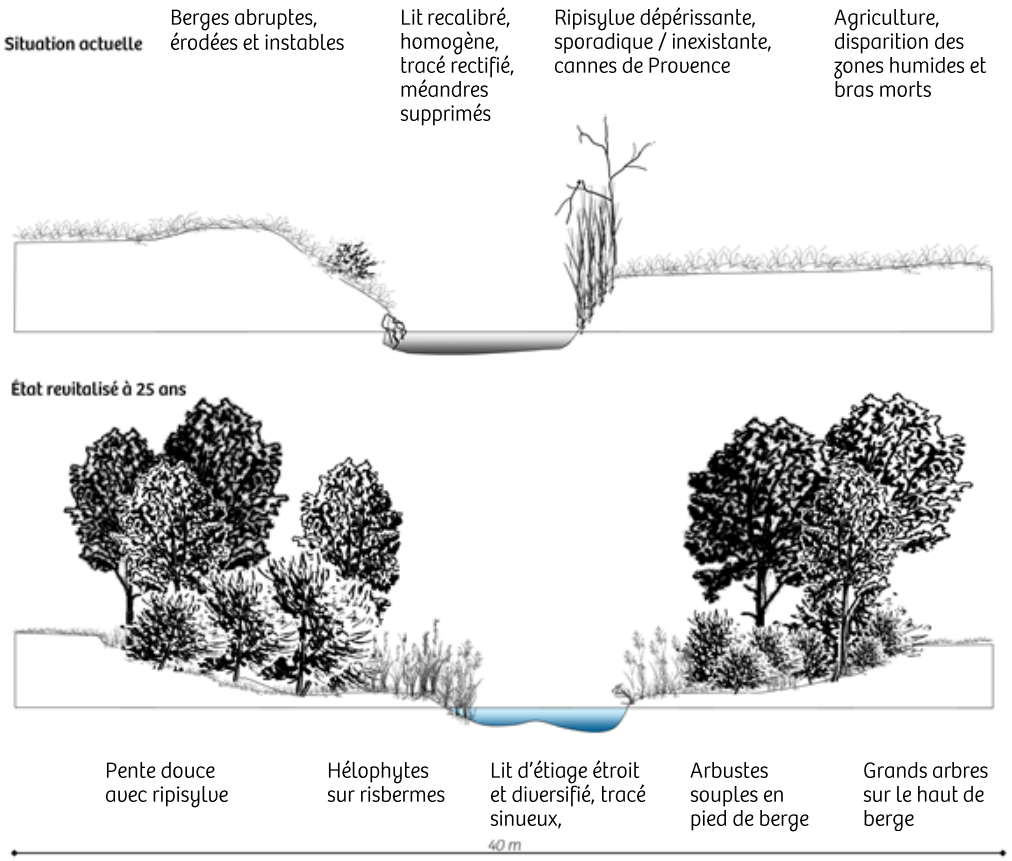
Il s'agit donc de créer des milieux rivulaires connectés au niveau actuel de la rivière, en décaissant les terres de part et d'autre pour créer des pentes douces et, ainsi, un lit intermédiaire dit « moyen » de débordement, encaissé dans le lit majeur que constitue la plaine inondable. Ces milieux pourront devenir, de nouveau, des habitats écologiques riches et diversifiés, des zones tampons de débordements, des secteurs de ralentissement de l'onde de crue, de piégeage des matières polluantes charriées par la rivière ou apportées par les activités riveraines.

Enfin, les travaux de revitalisation de la rivière sont accompagnés de la création de pistes d'entretien continues et stabilisées, qui peuvent devenir le support de cheminements piétonniers et cyclables.

Les principes mis en œuvre sont les suivants :

1. **la diversification du profil en travers**, la création des risbermes basses favorisant l'implantation d'hélophytes, le modelé des berges en pentes douces de 1V /3H à 1V /10H afin de permettre le développement d'une ripisylve ; la terre végétale présente est conservée en totalité sur le site, elle est régalée sur les modelés créés,
2. **une végétation stratifiée, composée d'espèces locales sur l'ensemble de l'emprise** : hélophytes en pied de berge et sur les risbermes basses, arbustes souples sur l'arrière des risbermes basses ainsi que sur les berges, arbres sur les hauts de berges,
3. **la lutte contre les espèces envahissantes,** notamment par la destruction des foyers de cannes de Provence présents dans l'emprise,
4. **la remobilisation du champ d'expansion des crues**,
5. **la reconquête de la plaine** inondable, bénéfique pour la **biodiversité,**
6. **la sensibilisation du public** en secteurs péri-urbains ; en reliant la rivière aux villes et villages par des chemins de promenade, la rivière devient le lien des **déplacements doux**.

Les schémas suivants illustrent l'évolution des profils en travers du cours d'eau, avant et après revitalisation :



3.3. Quelques exemples de zones revitalisées entre 2003 et 2015

3.3.1. Le Vistre à Bouillargues

Les travaux de revitalisation ont été réalisés en 2003-2004 sur des parcelles communales.

Grâce à l'ampleur de ses zones humides, ainsi qu'aux boisements qui se sont développés entre et autour des méandres du Vistre, le site de Bouillargues est aujourd'hui une réelle zone tampon : autoépuration des eaux, stockage en périodes de crues, il constitue également un véritable réservoir de biodiversité, symbolisé par la présence du Castor d'Europe qui s'y est installé depuis 2010.



Etat initial – 2002 *(photo EPTB Vistre)*



Terrassements – 2003 *(photo F Laval)*



Hiver 2010 *(photo F Laval)*



Eté 2013, soit 10 ans après les travaux *(photo EPTB Vistre)*

3.3.2. Le Vistre en aval de Nîmes

Développé sur 4,3 kilomètres et 42 hectares, ce projet constitue une des réalisations majeures de ce type d'aménagement, à l'échelon national.

Un cheminement piéton a été créé dans la perspective d'une ouverture prochaine au public.

Cet aménagement contribue à l'attractivité du territoire, puisqu'une continuité d'échanges est possible le long du corridor boisé en devenir, depuis l'Agglomération Nîmoise (Domaine de la Bastide) vers la Petite Camargue.



Photo AGORA Communication pour EPTB Vistre

L'intérêt de la revitalisation des cours d'eau, telle que déclinée depuis désormais 15 ans par l'EPTB Vistre, est aussi celui du développement durable du territoire fondé sur ses trois composantes :

- une dimension écologique : la rivière redevient un corridor boisé, espace de bon fonctionnement tel qu'inscrit dans les PLU, constitutif de la trame verte et bleue ; l'épuration naturelle des eaux est augmentée par la création d'un lit diversifié,
- une dimension sociale : la rivière, patrimoine commun, est de nouveau visible dans le paysage et peut être réappropriée par les habitants ; les projets de revitalisation des cours d'eau portés par l'EPTB Vistre intègrent systématiquement la création de pistes d'entretien qui pourront devenir des voies de cheminement doux, le long des cours d'eau ; la ressource en eau est préservée pour les générations futures, surtout dans un contexte méditerranéen où les pressions exercées sur l'eau sont avérées,
- une dimension économique : la revitalisation constitue un investissement durable car la stabilité naturelle des berges est renforcée par l'adoucissement des pentes associé à leur végétalisation. Moins vulnérables à l'érosion, elles génèrent ainsi moins d'interventions humaines pour les stabiliser sur le long terme afin de protéger les usages riverains. En devenant propriétaire de la rivière et de ses abords, la collectivité assure un entretien efficace et respectueux du fonctionnement naturel des écosystèmes.

Les corridors reboisés deviennent à leur tour des pépinières naturelles au sein desquelles des végétaux pourront être prélevés pour être valorisés sur d'autres sites du territoire.

3.4. Projets en cours

3.4.1. Restauration du Vistre de la Fontaine

Cours d'eau emblématique de la Ville de Nîmes, le Vistre de la Fontaine va être réaménagé dans le cadre du PAPI Nîmes Cadereaux depuis le boulevard Salvador Allende, jusqu'à la confluence avec le Vistre :

- d'une part pour ajuster les aménagements hydrauliques à la cohérence du programme de travaux de prévention des inondations mis en œuvre depuis 1988 dans la zone urbaine dense de Nîmes,
- d'autre part pour mettre en place un certain nombre de mesures compensatoires dues au titre des aménagements du PAPI Nîmes Cadereaux et valoriser ce patrimoine naturel.

Les études d'Avant-Projet sont finalisées, et les travaux devraient démarrer dès le deuxième semestre 2018 pour une finalisation prévisionnelle à l'automne 2019.

Les aménagements prévoient la diversification du lit mineur, le confortement des seuils situés à l'aval et la mise en place d'un cheminement continu sur la totalité du linéaire restauré.

Sur le secteur situé en aval du chemin de Bachas (200 ml environ), seule l'éradication de la Canne de Provence est prévue dans le cadre de ce projet, puisque la section hydraulique d'écoulement est compatible avec les attendus techniques du plan général d'aménagement contre les inondations.

3.4.2. Revitalisation du Vistre en amont de l'A54

Dans la continuité du site pilote de Bouillargues (2004), le Vistre sera revitalisé entre la RD6113 et l'A54 entre Nîmes et Caissargues, sur un linéaire d'environ 2 km. L'opération intègre les mesures compensatoires dues par Oc'Via dans le cadre de la mise en œuvre du Contournement Nîmes Montpellier au titre de la perte de linéaires de berges de cours d'eau et de zones humides.

L'aménagement couvre également la défluence du Vistre de la Fontaine jusqu'à sa confluence avec le Vistre, dans la continuité de l'opération présentée ci-avant afin, notamment, d'assurer la continuité du cheminement rive droite.

Ces 2 projets sont complémentaires afin d'assurer une parfaite continuité des aménagements et des accès en mode doux.

4. Mise en perspective

4.1. A l'amont de l'A54

Les projets présentés s'inscrivent dans le schéma général de revitalisation du bassin versant du Vistre :

- en complément du raccordement avec le Vistre de la Fontaine réaménagé, la revitalisation du Vistre en amont de l'A54 se raccorde aux sites restaurés par l'EPTB Vistre en 2004 : le Vistre à Bouillargues et le Buffalon dans le domaine du Lycée Agricole à Rodilhan.

  Entre ces deux sites dits « pilotes », l'avant-projet des travaux de revitalisation du Buffalon est actuellement à l'étude.

  Ainsi, au terme des travaux des 2 opérations d'aménagement du Vistre à l'amont de l'A54 et du Buffalon à Rodilhan, la revitalisation des cours d'eau sera continue sur **7,5 km** depuis la limite communale Manduel / Rodilhan jusqu'à l'amont de la zone urbaine de Caissargues,
- dans le cadre des travaux hydrauliques menés dans le PAPI Nîmes Cadereaux, la Ville de Nîmes a restauré l'aval du cadereau du Valladas en 2015 jusqu'à sa confluence avec le Vistre à Bouillargues, en intégrant la création d'un lit diversifié et végétalisé ainsi qu'une zone humide,
- l'intégration de l'aménagement de la défluence du Vistre de la Fontaine jusqu'au Vistre permet une continuité physique entre Nîmes et la plaine.

  Outre l'intérêt hydraulique et écologique de l'opération, cet aménagement crée un lien de déplacement doux entre le Boulevard Salvador Allende à Nîmes et l'A54 grâce au chemin qui longe les 2 cours d'eau de manière continue.

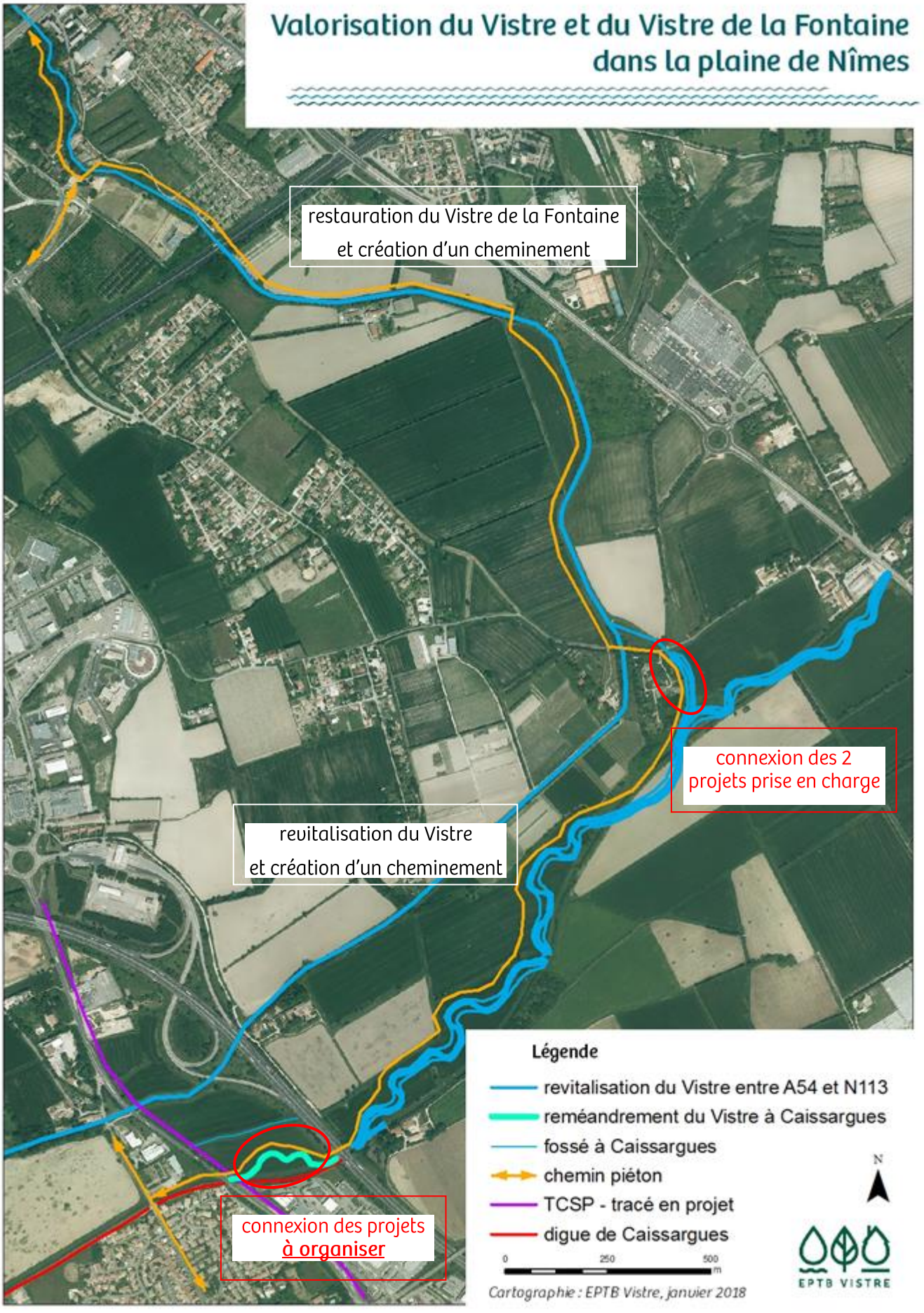
4.2. A l'aval de l'A54

La zone urbanisée de Caissargues démarre à l'aval immédiat de l'A54.

La présente note expose les objectifs auxquels pourrait répondre la revitalisation du Vistre et du Vistre de la Fontaine en aval immédiat de l'A54 :

- répondre aux objectifs de compensation liés à l'élargissement de la plateforme TCSP BHNS-L1,
- sécuriser la zone Euro 2000 de Caissargues par rapport au risque d'inondation (éloignement du lit vif par rapport au pied de digue),
- répondre aux objectifs règlementaires du SDAGE Rhône Méditerranée, en ce qui concerne l'amélioration de la morphologie des cours d'eau,
- créer une coulée verte (espace récréatif) dans la plaine inondable entre les 2 cours d'eau, à proximité du réseau de transport en commun, et en continuité d'un cheminement continu depuis le centre-ville de Nîmes, le long du Vistre de la Fontaine puis du Vistre.

Cette valorisation prend pleinement sens avec le prolongement du TCSP BHNS-L1 sur la route de Saint-Gilles à Caissargues. En effet, le chemin de promenade longeant le Vistre de la Fontaine puis le Vistre en amont de l'A54 pourrait se poursuivre jusqu'au TCSP BHNS-L1 et à la piste cyclable existante dans le village de Caissargues.


Valorisation du Vistre et du Vistre de la Fontaine dans la plaine de Nîmes
restauration du Vistre de la Fontaine et création d'un cheminement
connexion des 2 projets prise en charge
revitalisation du Vistre et création d'un cheminement
connexion des projets à organiser
Légende
revitalisation du Vistre entre A54 et N113
reméandrement du Vistre à Caissargues
fossé à Caissargues
chemin piéton
TCSP - tracé en projet
digue de Caissargues
0
250
500
m
N
EPTB VISTRE
Cartographie : EPTB Vistre, janvier 2018

5. Points particuliers

5.1. Le franchissement de l'A54

L'ouvrage de franchissement du Vistre est supporté par une pile centrale. Des passages bétonnés hors d'eau en période courante, ont été aménagés sous chacune des arches afin de permettre la circulation des engins agricoles. Ils semblent pouvoir permettre aisément la circulation des piétons / vélos si le chemin de promenade était prolongé vers Caissargues (rive droite mobilisée dans ce cas).

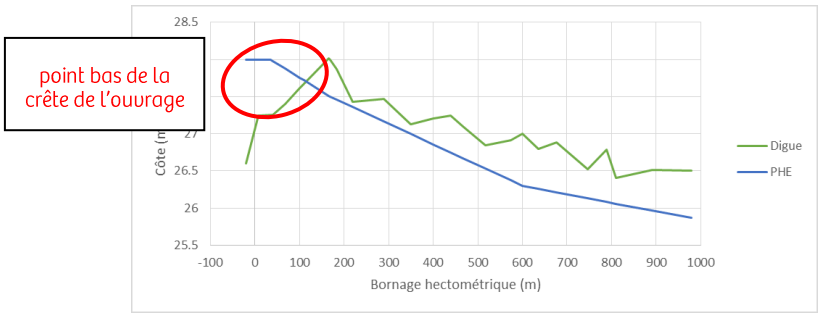


Vues de l'ouvrage de franchissement de l'A54, avec banquette bétonnée hors d'eau en période courante

5.2. La digue de protection de la zone Euro 2000 à Caissargues

La digue de Caissargues est située en rive gauche du Vistre ; son linéaire total est de 1 030 m, classé B au titre du décret de 2007. Cet ouvrage a fait l'objet d'une Etude De Danger, réalisée par le BET agréé CCE&C en 2014 pour le compte de la commune de Caissargues, dont les principaux éléments sont présentés ci-dessous.

Le Vistre s'écoule directement en pied de digue ; l'ouvrage est dimensionné pour assurer la protection de Caissargues contre les crues centennales du Vistre. Le niveau de protection escompté n'est cependant pas atteint sur la partie amont de l'ouvrage au niveau de la zone Euro 2000.



Profil en long de la digue en fonction de la cote de référence

Sur tout le linéaire de la section située au droit de la zone Euro 2000, le talus côté Vistre présente un pied de berge incisé sur une hauteur moyenne de 50 cm. Le pied de berge tombe donc verticalement dans le lit du cours d'eau ; l'érosion de pied est générée par la mise en vitesse lors de crues récurrentes sur une partie de la berge ne pouvant être colonisée par l'ensemencement.

Cette zone d'incision est colonisée par une série de terriers de ragondins tout le long de la section. Un certain nombre de souches d'arbres morts ou vivants sont présentes en pied de digue, dont la présence cause une

perturbation des écoulements lors des petites crues et par-delà une incision et un affouillement localisés, du pied de digue et venant les déchausser.

Des travaux de confortement de la section au droit de la zone Euro 2000 sont préconisés par l'Etude De Danger : apporter une sécurisation du val Euro 2000 pour l'occurrence centennale, prolonger la digue jusqu'au talus de l'autoroute A54 afin de fermer le casier de la zone Euro 2000 (busage du fossé par une conduite Ø1200 mm protégée d'un clapet anti retour), débroussaillage, abattage d'arbres en haut de berge du fossé de l'A54 et entre l'avenue de la Dame et la digue, ensemencement du linéaire remanié, ...

5.3. Les mesures compensatoires du TCSP

Les mesures compensatoires au remblai en zone inondable généré par l'élargissement de la RD42 pour l'infrastructure TCSP BHNS L1 proposent le décaissement sur 20 cm des parcelles adjacentes situées entre l'autoroute et la RD42, représentant un volume équivalent à 12 300 m³.

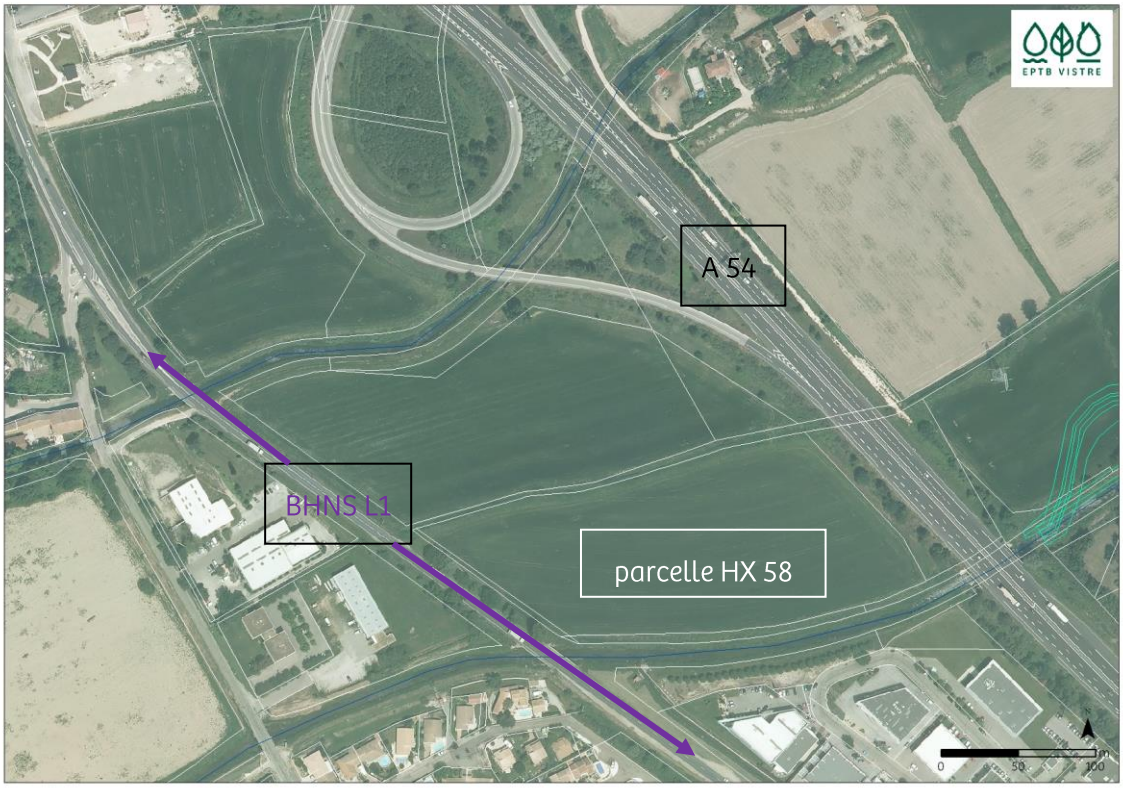
Cet horizon correspond à la terre végétale, importante pour la valeur agronomique des parcelles ; celles-ci seront en outre grevées d'une servitude de sur-inondation. Ces mesures peuvent être pénalisantes sur le long terme.

5.4. Intérêts de l'acquisition publique de la terre riveraine

Finalement, plusieurs aménagements concernent la parcelle n°HX 58 sur la commune de Nîmes, entre l'A54 et la RD42. Sa contenance est de 26 750 m², il s'agit d'une terre agricole.

Son acquisition publique présente un intérêt majeur pour mettre en œuvre une opération d'ensemble, intégrant plusieurs objectifs, et présentée ci-après.

En devenant propriétaire de la rivière et de ses abords, la collectivité assure un entretien efficace des ouvrages hydrauliques et de la rivière et permet l'ouverture du site au public, dans une vision de mise en place d'un maillage de corridors biologiques et de voies dévolues aux déplacements doux.



6. Mutualisation des aménagements en aval de l'A54, sur la parcelle HX 58

6.1.1. Un projet hautement intégrateur

L'alternative au décaissement de l'ensemble des parcelles situées entre Vistre et Vistre Fontaine consiste à poursuivre la revitalisation des cours d'eau (Vistre principalement et Vistre Fontaine de manière plus marginale), dans la continuité des opérations déjà réalisée et conformément au schéma de revitalisation des cours d'eau du bassin versant.

Le creusement d'un nouveau lit pour la rivière selon les principes de la revitalisation des cours d'eau (berges à pentes douces, zones humides) génère en effet le déblaiement d'environ 20 000 m³ de terre et pourrait donc probablement intégrer les besoins de compensation des remblais en zone inondable liés au projet TCSP BHNS L1.

En reculant le lit de la rivière vers le nord, cette opération participe en outre à la sécurisation de la digue de protection de la zone Euro 2000 à Caissargues.

Par ailleurs, le chemin de promenade depuis Nîmes le long du Vistre de la Fontaine et le Vistre peut se raccorder au TCSP BHNS L1 et à la voie cyclable de Caissargues, sécurisant ainsi les déplacements en modes doux entre les 2 zones urbaines.

Enfin, la revitalisation du Vistre constitue naturellement un espace vert récréatif à proximité immédiate du village de Caissargues relié à Nîmes par un réseau efficace de transport en commun.

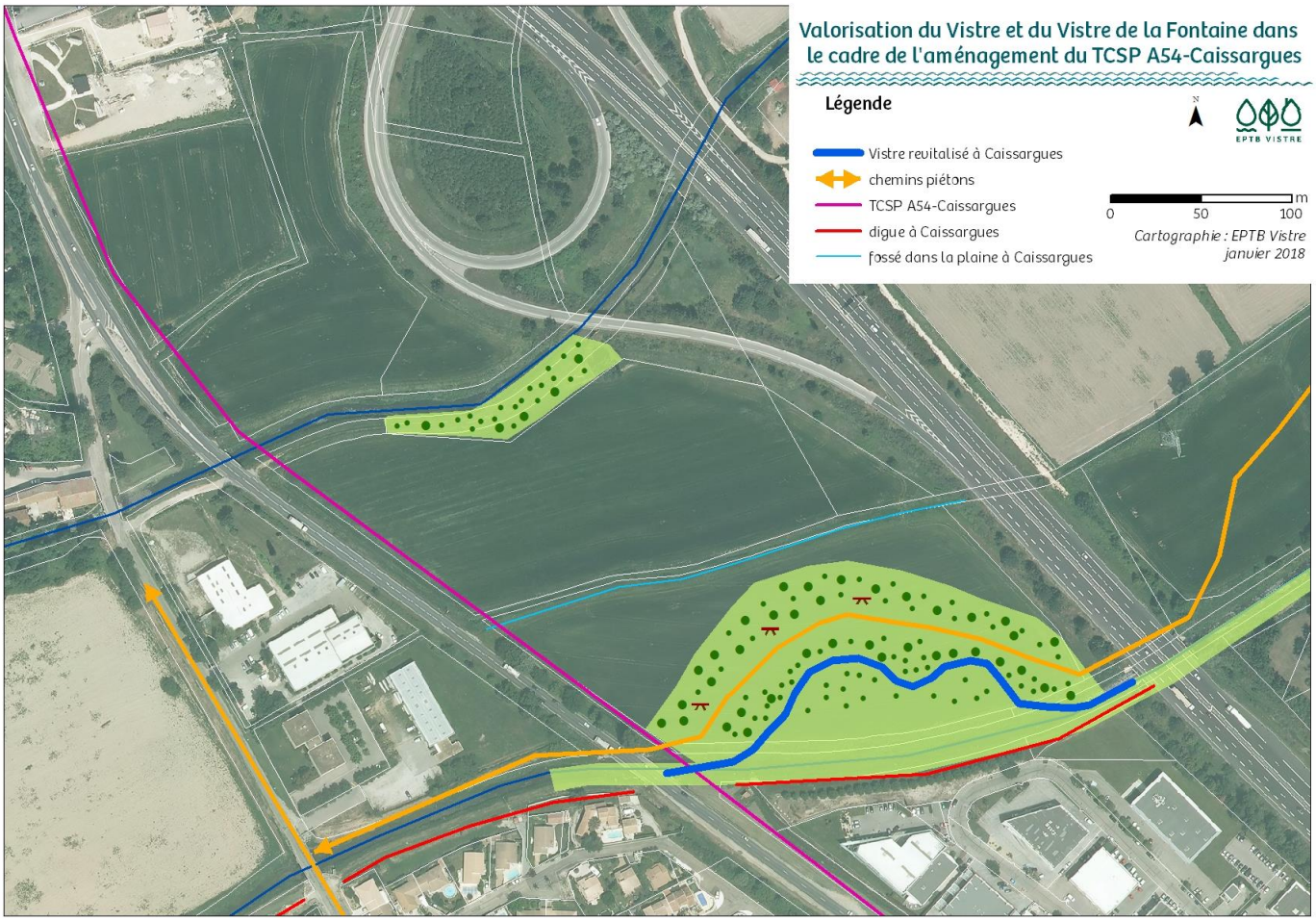
6.1.2. Principes d'aménagement

Les principes d'aménagement proposés sont conformes aux principes généraux de revitalisation des cours d'eau mis en œuvre par l'EPTB Vistre sur de nombreux projets.

Une spécificité apparaît quant à la prise en compte du recul du lit vif du Vistre par rapport au pied de digue protégeant la zone Euro 2000, permettant la mise en place d'un ségonnal, et donc la création d'une bande roulante en pied d'ouvrage permettant une facilité de surveillance et d'entretien de la digue.

Les principes généraux suivants sont pressentis sur la parcelle HX 58 :

- méandrement et reprofilage des berges du Vistre par décaissement et export de 20 000 m³ ; mise en œuvre de pente très douces,
- régalage de la totalité de la terre végétale sur les surfaces modelées,
- création du ségonnal en pied de digue, confortement de la digue au niveau du divergent de l'ouvrage de l'A54 et du convergent de l'ouvrage RD42 par des enrochements liaisonnés et pose d'un clapet anti-retour sur le fossé longeant l'autoroute A 54,
- stabilisation de la piste d'entretien en rive droite permettant la création d'un chemin piétonnier et de déplacements doux en continuité avec la piste qui sera présente le long du Vistre de la Fontaine depuis le Boulevard Salvador Allende et celle qui longera le Vistre en amont de l'A54,
- végétalisation par ensemencement de la totalité des surfaces travaillées,
- végétalisation par plantations d'arbres et d'arbustes et par semis direct d'essences locales exclusivement. La localisation et la densité des plantations sont à évaluer au regard des aspects paysagers et fonctionnels dévolus à cette zone ; l'entretien est à envisager dans le cadre d'un plan de gestion à moyen et long terme.



Un complément d'aménagement, basé sur le même principe d'adoucissement des berges pourrait être mis en œuvre sur le parcellaire appartenant à ASF et qui longe le Vistre Fontaine, en berge rive gauche, à l'aval de l'A54. Un volume complémentaire de l'ordre de 1000 à 1500 m³ pourrait ainsi être extrait, participant à la compensation recherchée dans le cadre du projet TCSP BHNS L1.

6.1.3. Propositions de mise en œuvre

La réalisation du projet de revitalisation du Vistre intégrant les mesures compensatoires relatives à la mise en place de remblais en zone inondable dans le cadre de la réalisation de la plateforme TCSP BHNS L1, sera le fruit d'une mise en commun des contraintes et des moyens de plusieurs acteurs territoriaux, et à minima : Direction Infrastructures, Projets et Patrimoine et Direction de l'Eau de la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, EPTB Vistre.

La répartition des actions entre les différents intervenants territoriaux pourrait être étudiée selon le principe suivant :

- étude de la faisabilité de la compensation par le maître d'ouvrage du TCSP BHNS L1, sur la base du projet de revitalisation proposé dans la présente note (cela se traduit essentiellement par l'insertion des profils-types correspondants et des paramétrages *ad-hoc* dans le modèle de simulation mathématique mis en œuvre dans le cadre du projet d'infrastructure de transport),
- si les études hydrauliques confirment l'intérêt de réaliser une opération de revitalisation des cours d'eau intégrant la compensation des remblais en zone inondable :

  - adaptation du projet de compensation, par le Maître d'ouvrage de l'infrastructure de transport,

  - prise en charge du dossier de réalisation de la revitalisation du cours d'eau, par un groupement de maîtrise d'ouvrage regroupant la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole – Direction de l'Eau, en charge des études règlementaires et de l'entretien de la digue de Caissargues, et de l'EPTB Vistre, en charge des opérations de revitalisation des cours d'eau à l'échelle du bassin versant (avec mise en place d'un cadre conventionnel pour prise en charge de la compensation des remblais en zone inondable occasionnés par la réalisation de l'infrastructure TCSP BHSN L1).

7. Conclusion

Les aménagements proposés sur la parcelle HX 58 pourraient répondre à plusieurs enjeux majeurs de ce secteur de la plaine :

- compensation des impacts du TCSP BHNS L1 entre l'A54 et Caissargues au regard du risque d'inondation,
- déclinaison des objectifs règlementaires du SDAGE RM pour le cours d'eau (amélioration de l'hydromorphologie et du fonctionnement naturel),
- sécurisation des populations au regard du risque d'inondation par la mise en place d'un ségonnal en pied de digue,
- création d'un corridor vert récréatif et d'un cheminement doux sécurisé entre les zones urbaines de Nîmes et Caissargues.

Cet aménagement global fortement intégrateur, pourrait probablement permettre l'optimisation économique des moyens mis en œuvre et une meilleure lecture de l'action publique par les citoyens, et participerait de manière concrète au développement durable du territoire et à la valorisation du cœur de la plaine de Nîmes.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU GARD

Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Gard

Service Eau et Inondation

Le Préfet

à

COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE NIMES METROPOLE
LE COLISEE
3 RUE DU COLISEE
30900 NIMES

Nîmes, le 29 JAN. 2018

Dossier suivi par :
Sylvain MERELLE
Mèl:sylvain.merelle@gard.gouv.fr
Tél. : 04 66 62 63 16

n° chrono : 40
Recommandé avec AR :
n° 2C 095 959 4202 3

Objet : DIG comportant une demande d'autorisation environnementale au titre des articles L181-1 et suivants du code de l'environnement
Extension sud de la ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole
Demande de compléments

Ref. : **30-2017-00415**

PJ : Annexe 1 : Demande de compléments du service coordonnateur (SEI)
Annexe 2 : Demande de compléments Ville de Nîmes
Annexe 3 : Avis ARS

Vous avez déposé un dossier de DIG comportant une demande d'autorisation environnementale qui concerne la procédure d'autorisation loi sur l'eau.

A l'occasion de l'examen par les services instructeurs, la prise en considération d'un nombre significatif de points évoqués précédemment lors des échanges amont a pu être constaté. Toutefois, est également apparue la nécessité de régulariser votre dossier.

Je vous invite donc à me faire parvenir les éléments évoqués en annexes afin de pouvoir poursuivre l'instruction de votre dossier.

Vous disposez d'un délai de **3 mois** pour faire parvenir ces différents éléments. Le délai d'instruction prévu par l'article R.181-17 du code de l'environnement est suspendu jusqu'à la réception de l'intégralité des éléments définis ci-dessus. De plus à réception de ces compléments, le délai de la phase EXAMEN sera prorogé de 45 jours pour permettre aux services contributeurs d'émettre un nouvel avis sur ces compléments.

En l'absence de réponse de votre part dans le délai imparti, un arrêté de rejet de votre DIG comportant une demande d'autorisation environnementale vous sera transmis.

Les principaux éléments de l'annexe 1 sont issus de la synthèse des différentes contributions et avis suivants : DDTM (services eau-inondation et environnement-forêt), ARS, CLE du SAGE Vistre Nappes Vistrenque et Costières , EPTB du Vistre, SMNVC, Conseil départemental (disponibles sur demande si nécessaire). Sur la thématique eau et inondation, ils concernent :

- la sur-inondation de la zone EURO2000 qui n'est toujours pas expliquée ni les modalités de mise en oeuvre des mesures conservatoires associées à mettre en place si nécessaire (nombre d'établissements, maitre d'ouvrage des études et travaux, responsable du suivi des prescriptions...).

- les aménagements hydrauliques sur les cours d'eau (Cadereau de St Gilles et Mirman). Bien que ces cours d'eau soient déjà fortement anthropisés, leurs couvertures ne peuvent se faire sans vérifications préalables (effet canalisation, compatibilité entre l'amont et l'aval, prise en compte des études du programme Cadereaux pour la partie Nîmoise).

- la démonstration de la parfaite prise en compte des recommandations et prescriptions hydrogéologiques pour la protection du champ captant de la base aéronavale (Périmètre de Protection Rapprochée).

- Pour la gestion des eaux pluviales, il est attendu d'une part l'autorisation de raccordement sur le réseau existant (partie centrale) et d'autre part une reconsidération des bassins versants interceptés par le projet pour les extrémités du tracé avec rejet dans le milieu naturel (indépendamment de l'imperméabilisation nouvelle effectivement prise en compte, il faut vérifier que les mesures compensatoires ne soient pas saturées par les écoulements provenant du bassin versant intercepté)

Vous trouverez également en annexe 2, les demandes de la ville de Nîmes et en annexe 3 l'avis de l'ARS (dont pour mémoire l'avis final après vos compléments sera joint à l'enquête publique) pour lesquelles les réponses exhaustives sont également attendues.

Le service en charge de coordonner l'instruction de votre dossier dont l'adresse est rappelée au bas de cette page, se tient à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Pour le préfet et par délégation



Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique destiné à l'instruction de votre dossier par les agents chargés de la police de l'eau en application du code de l'environnement. Conformément à la loi « informatique et liberté » du 6 janvier 1978, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification des informations qui vous concernent. Si vous désirez exercer ce droit et obtenir une communication des informations vous concernant, veuillez adresser un courrier au guichet unique de police de l'eau où vous avez déposé votre dossier, à défaut auprès de la direction de l'eau et de la biodiversité du ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

EPTB VISTRE

Établissement Public
Territorial de Bassin
du Vistre



EXPERTISE TECHNIQUE

Janvier 2018

Extension Sud de la ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole

Communes de Nîmes et Caissargues
(département du Gard)

contact@eptb-vistre.fr | tél. 04 66 84 55 11 | fax 04 66 38 11 93 | 7 avenue de la Dame - Zone Euro 2000 - 30132 Caissargues

Pétitionnaire	Dossier réalisé par	Dossier réalisé en	
CA Nîmes Métropole	SCE / EREA Conseil/ Eco Med	Novembre 2017	
Organisme demandeur (service)	**Date du courriel**	**Délai**	**Date butoir**
DDTM du Gard (SEMA)	13 décembre 2017	30 jours	13/01/2018

Demande d'avis faite au :

√ SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières

EPTB Vistre (Etablissement Public Territorial de Bassin du Vistre)

Les services techniques de l'EPTB Vistre ont réalisé une expertise technique du dossier présenté par la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole pour le projet d'extension sud de la ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole, sur les communes de Nîmes et Caissargues.

Le dossier est composé des volumes 0 à 6 ; il a été reçu sous forme dématérialisée le 13 décembre 2017, de la part de la DDTM du Gard, service Eau et Inondations.

- volume 0 : note de présentation non technique du projet,
- volume 1 : dossier d'enquête publique unique,
- volume 2 : dossier de demande préalable à la Déclaration d'Utilité Publique,
- volume 3 : dossier de demande d'autorisation environnementale,
- volume 4 : dossier d'enquête parcellaire,
- volume 5 : dossier de demande d'institution de servitudes d'utilité publique au titre de l'article L 211-97 du Code de l'Environnement,
- volume 6 : dossier de mise en compatibilité du PLU de Nîmes.

L'analyse a surtout concerné le volume 1, établi par le groupement d'études SCE, EREA Conseils et Eco-Med, version d'octobre 2017, et plus particulièrement les éléments relatifs aux aspects hydrauliques et milieux en lien avec les cours d'eau, Vistre et Vistre Fontaine.

Sommaire

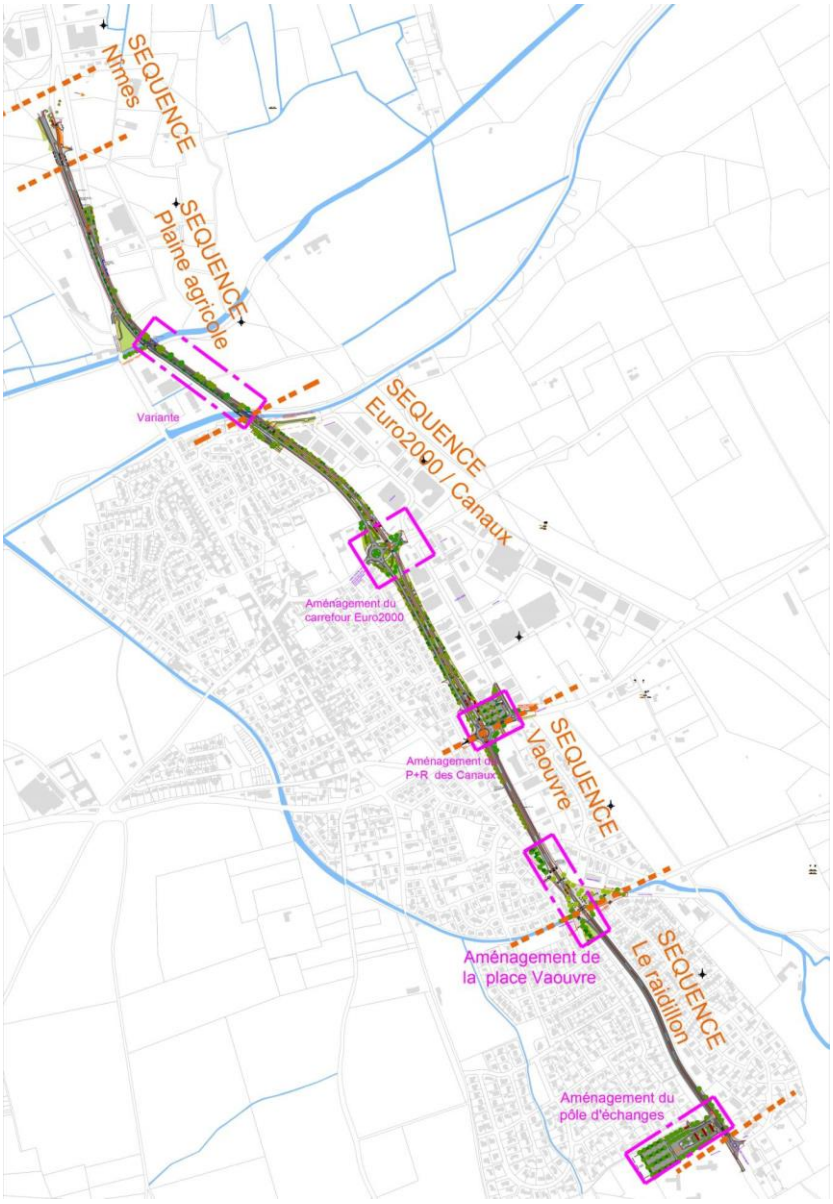
1. Contexte et présentation du projet 4
1.1. Insertion de la ligne 6
1.2. Parkings relais (P+R) 7
1.3. Stations 8
1.4. Couverture du cours d'eau, le Mirman 8
2. Contexte hydraulique 9
2.1. Points réglementaires : zone inondable et PPRi 9
2.2. Modèles de simulation mis en œuvre 11
2.3. Présence de digues classées le long du Vistre 14
3. Incidences hydrauliques du projet 16
3.1. En l'absence de mesure compensatoires 16
3.2. Définition de mesures d'accompagnement, correctrices et compensatoires 18
3.2.1. Reprise des ouvrages d'assainissement pluvial au droit du projet 19
3.2.1. Evaluation des modifications des conditions de ruissellement 21
3.2.2. Création de bandes enherbées et de noues de collecte en parallèle du réseau enterré 21
3.2.3. Réalisation de bassins de rétention au droit des 2 parkings relais projetés (P+R) 22
3.2.1. Création des réseaux de collecte des eaux pluviales à l'Est du projet 23
3.2.2. Décaissement des terrains agricoles situés en amont de la RD 25
3.2.3. Etude de la restauration hydromorphologique du Vistre et du Vistre de la Fontaine, en amont de la RD42 27
4. Conclusion générale 30

1. Contexte et présentation du projet

Ce dossier concerne le projet de réalisation d'une plateforme viaire dévolue à l'extension de la ligne T1 du BHNS, sur les communes de Nîmes et de Caissargues.

L'infrastructure projetée traverse le lit majeur du Vistre et du Vistre de la Fontaine, ainsi que le champ d'inondation de l'affluent rive gauche du Vistre, le Mirman.

Le projet présenté induit la transformation de la voire actuelle (RD 42 encore désignée route de Saint-Gilles) en boulevard urbain, depuis le parking-relais de l'A54 jusqu'à un parking-relais « sud » situé en limite sud de la zone urbanisée de Caissargues, sur un linéaire de 3,2 kilomètres.



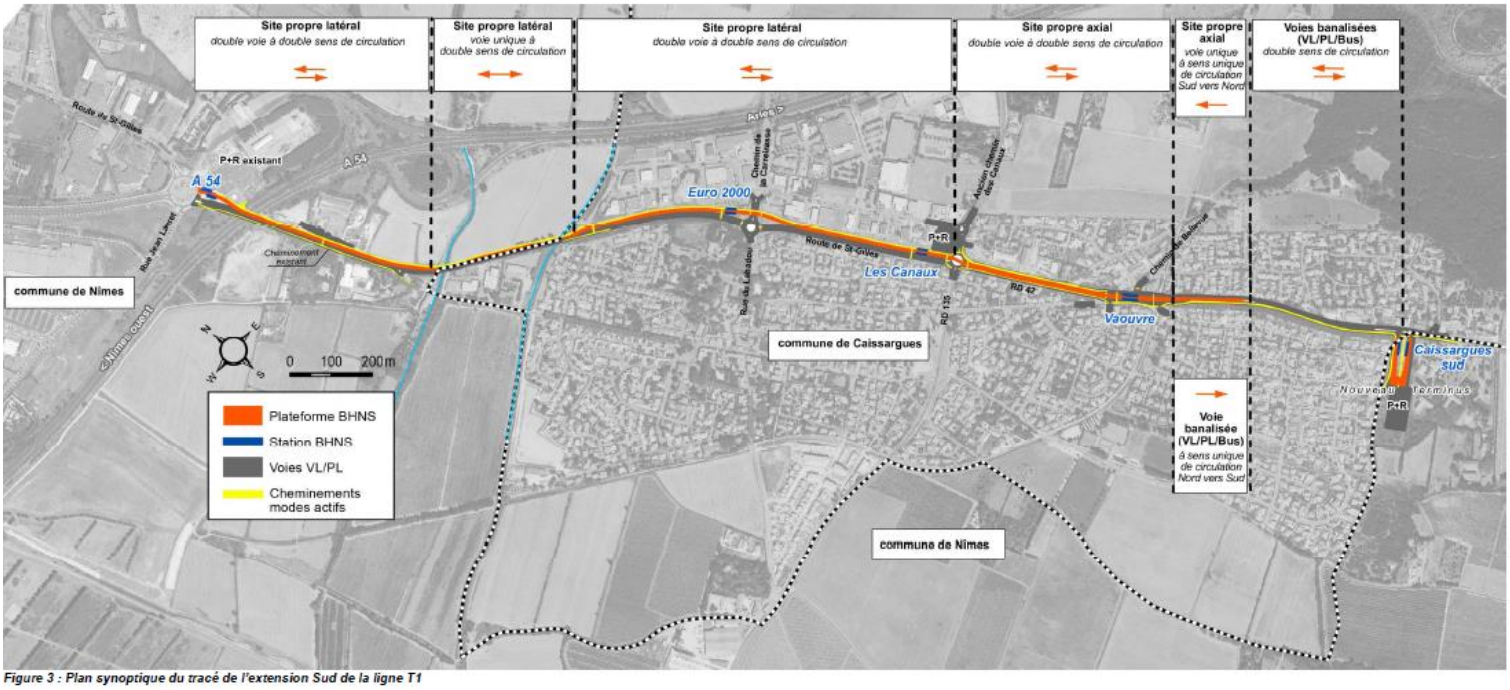


Figure 3 : Plan synoptique du tracé de l'extension Sud de la ligne T1

Les principaux aménagements sont les suivants.

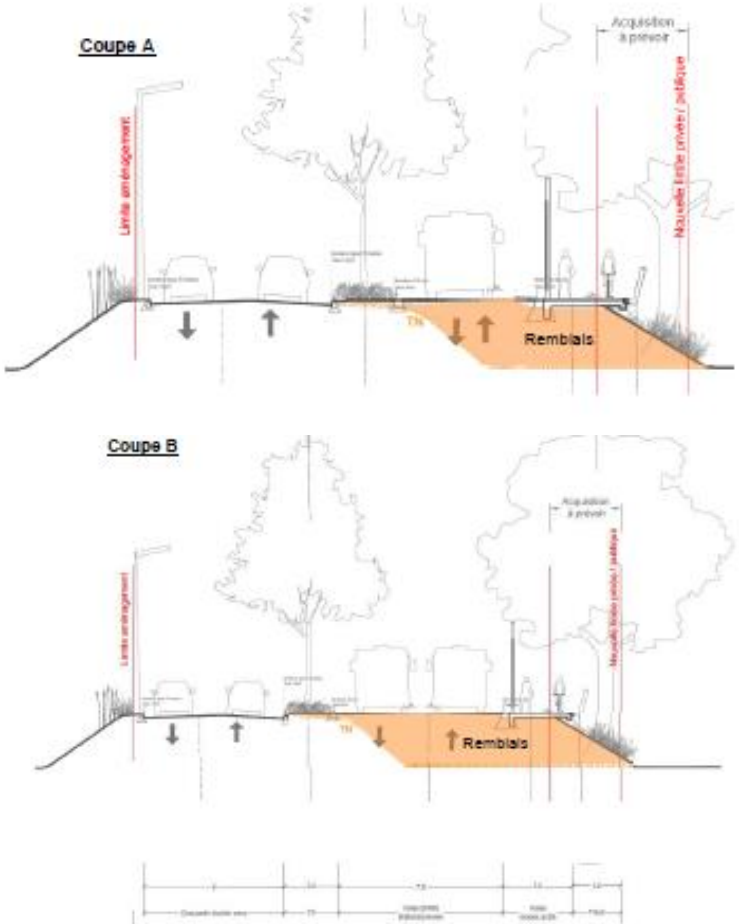
1.1. Insertion de la ligne

L'insertion de la ligne T1 est établie de manière différente en fonction des secteurs :

- entre l'A54 et le Chemin des Canaux : latérale à la voirie côté Est, 2 voies, sauf au niveau des franchissements du Vistre de la Fontaine et du Vistre, où la ligne passe à voie unique à double sens de circulation,
- entre le Chemin des Canaux et le carrefour De Lattre de Tassigny : 2 voies en position axiale,
- entre le carrefour De Lattre de Tassigny et le nouveau terminus Sud : voie partagée avec VL/PL pour le sens Nord-Sud et en voie unique axiale pour le sens Nord-Sud.

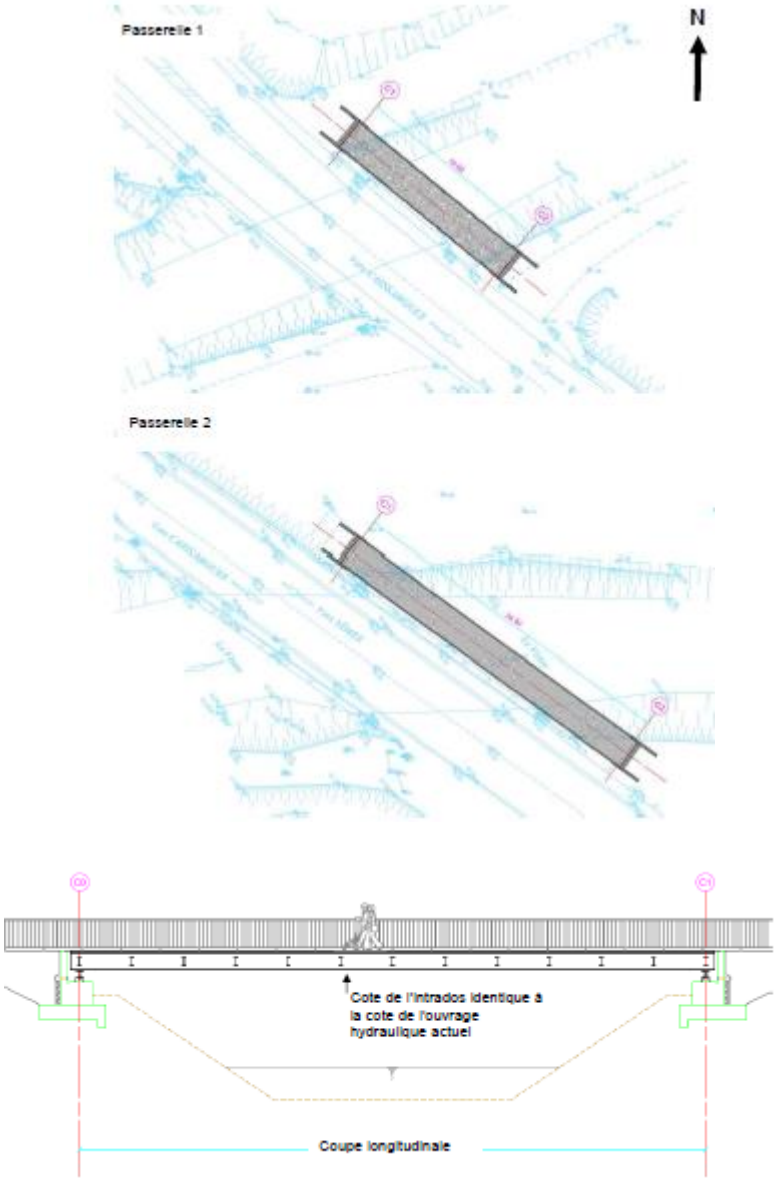
Donc, du fait de **l'élargissement de la chaussée, le projet nécessite de remblayer les terrains agricoles situés en amont de la RD 42, dans la traversée du lit majeur du Vistre**. Le solde remblais/déblais de l'opération était précisé dans le dossier minute d'août 2017 et n'a pas été retrouvé dans le présent dossier ; il était annoncé comme s'élevant au maximum à 12 760 m³. L'emprise des remblais correspond à une surface de 5000 m² environ de terres agricoles.

Les coupes –types de l'aménagement sur ce secteur sont les suivantes :



L'élargissement de la voirie est de l'ordre de 6 à 9 mètres, sur un linéaire de 460 m environ. Compte-tenu de des talus, l'emprise est de l'ordre de 10 à 12 mètres sur les terrains agricoles. La route de Saint-Gilles est rehaussée d'environ 2 m par rapport aux parcelles agricoles.

L'insertion d'une voie pour les modes actifs (piétons, vélos) nécessite le franchissement des cours d'eau Vistre de la Fontaine et Vistre, à l'Est de la route de Saint-Gilles par une passerelle de 3m de large. La passerelle 1 aura une longueur de 19 m et la passerelle 2 aura une longueur de 34 m. Cette insertion est réalisée en encorbellement, et le dossier indique qu'il n'y a pas de modification des ouvrages de fanchissement des cours d'eau Vistre et Vistre Fontaine.



1.2. Parkings relais (P+R)

L'aménagement de 2 parkings-relais est prévu :

- au niveau du carrefour du Chemin des Canaux : 90 places Vl + places 2 roues,
- au niveau du nouveau terminus sud de la ligne : 130 places Vl + places 2 roues.

1.3. Stations

4 stations seront aménagées le long de l'extension, en complément de la station A54 :

- au niveau de la zone d'activité Euro 2000,
- au niveau du carrefour du Chemin des Canaux,
- au niveau du carrefour De Lattre de Tassigny,
- au niveau du nouveau terminus sud de la ligne.

Des mesures conservatoires seront intégrées dans cette phase du projet, pour permettre à terme, si la fréquentation le justifie, l'aménagement d'une station à proximité du Vistre.

1.4. Couverture du cours d'eau, le Mirman

Bien qu'une hypothèse de réaménagement global de la place De Lattre de Tassigny ait été un temps émise, il s'avère que le projet présenté intègre la couverture du Mirman au droit de la RD42 uniquement.

Le prolongement de l'ouvrage cadre (21 m) se positionne dans un ouvrage déjà artificialisé (longueur des ouvrages existants + longueur des nouveaux ouvrages = 45 m).
Les travaux consistent en la pose de nouveaux cadres de section identique à ceux existants, et dans le prolongement aval de ces derniers. Les cadres projetés seront remblayés latéralement dans l'emprise actuelle du Mirman.

Cela ne modifie pas *à priori* la débitance du Mirman, puisque les débits sont contrôlés en amont par les cadres existants, et de mêmes dimensions.





2. Contexte hydraulique

Le fonctionnement hydraulique du secteur est complexe, du fait de la présence de l'A54 et de la route de Saint-Gilles en remblais, de l'endiguement partiel des lits mineurs, de la multitude des ouvrages et des apports provenant des cadereaux de Nîmes qui se répartissent de manière complexe en rive droite.

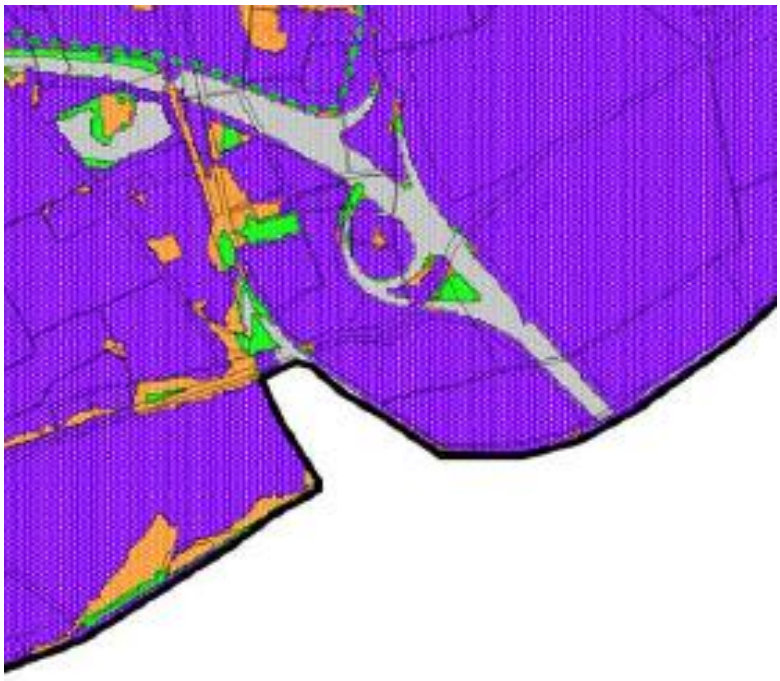
Plusieurs ouvrages routiers transversaux structurent l'écoulement des crues du Vistre notamment au Sud de Nîmes (autoroute A54, route de Saint-Gilles, voie ferrée). Ces remblais génèrent des remous et conditionnent l'écoulement par leurs ouvrages de franchissement.

2.1. Points réglementaires : zone inondable et PPRi

Le projet est situé notamment dans le champ d'inondation du Vistre et du Vistre de la Fontaine ; il est concerné par les PPRi de Nîmes et de Caissargues.

Extrait du PPRi de Nîmes :



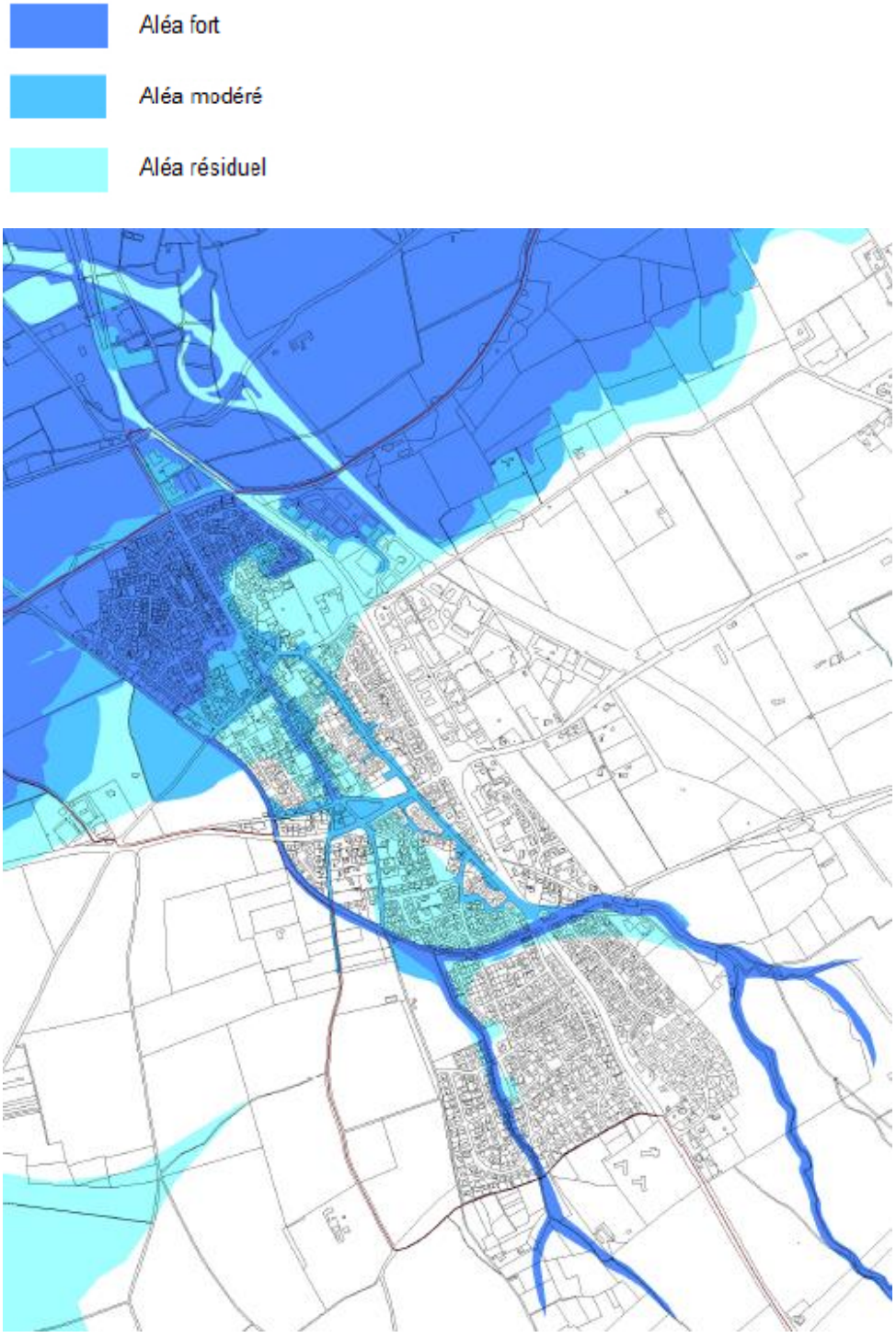


Une des difficultés rencontrées dans l'analyse, réside dans l'hétérogénéité des hypothèses et des outils de simulation utilisés pour la réalisation :

- du PPRi de Nîmes d'une part, reposant sur un modèle à casiers (EGIS Eau 2007/2008) intégrant des ruissellements (PPRi communal), et bâti pour la crue de référence d'octobre 1988,
- du PPRi de Caissargues d'autre part, reposant sur un modèle à casiers (mailles plus larges) (BRL 2013), construit à l'échelle du bassin du Vistre (Lédenon à Vauvert), et intégrant certains affluents mais pas le ruissellement. La crue de référence est la crue qualifiée de « centennale »,

ce qui induit une non-continuité des aléas cartographiés dans les 2 PPRi.

Extrait du PPRi de Caissargues : aléa fort > 0,5 m ; aléa modéré < 0,5 m



Néanmoins, les règlements des PPRi indiquent qu'en zone à risque, tous remblais, dépôts de matériaux et conditionnements susceptibles d'être emportés, de gêner les écoulements et de polluer les eaux en cas de crue sont interdits. Les opérations de déblais/remblais sont admises en zone à risque, à condition qu'elles ne conduisent pas à une augmentation du volume remblayé en zone inondable.

Le projet doit donc être **conçu pour équilibrer les volumes déblais/remblais, et une étude hydraulique a été produite en vue de démontrer l'absence d'incidence hydraulique, tant en amont qu'en aval du projet (différence des PHE entre l'état actuel et l'état aménagé recherché < 1 cm).**

Un modèle de simulation spécifique a donc été mis en œuvre pour représenter le fonctionnement hydraulique aux abords du projet, en état actuel et en état futur.

2.2. Modèles de simulation mis en œuvre

Un modèle hydrologique pluie-débit a été établi, afin de quantifier les débits ruisselés en tout point du réseau hydrographique (fossé de Saint-Gilles et Mirman notamment) et du réseau pluvial.

La figure suivante présente la localisation des points d'injection des débits de crue du Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès et présente l'emprise des bassins versants retenue dans le cadre du modèle hydrologique attenant au modèle hydraulique décrivant le processus de transformation des pluies en débit.

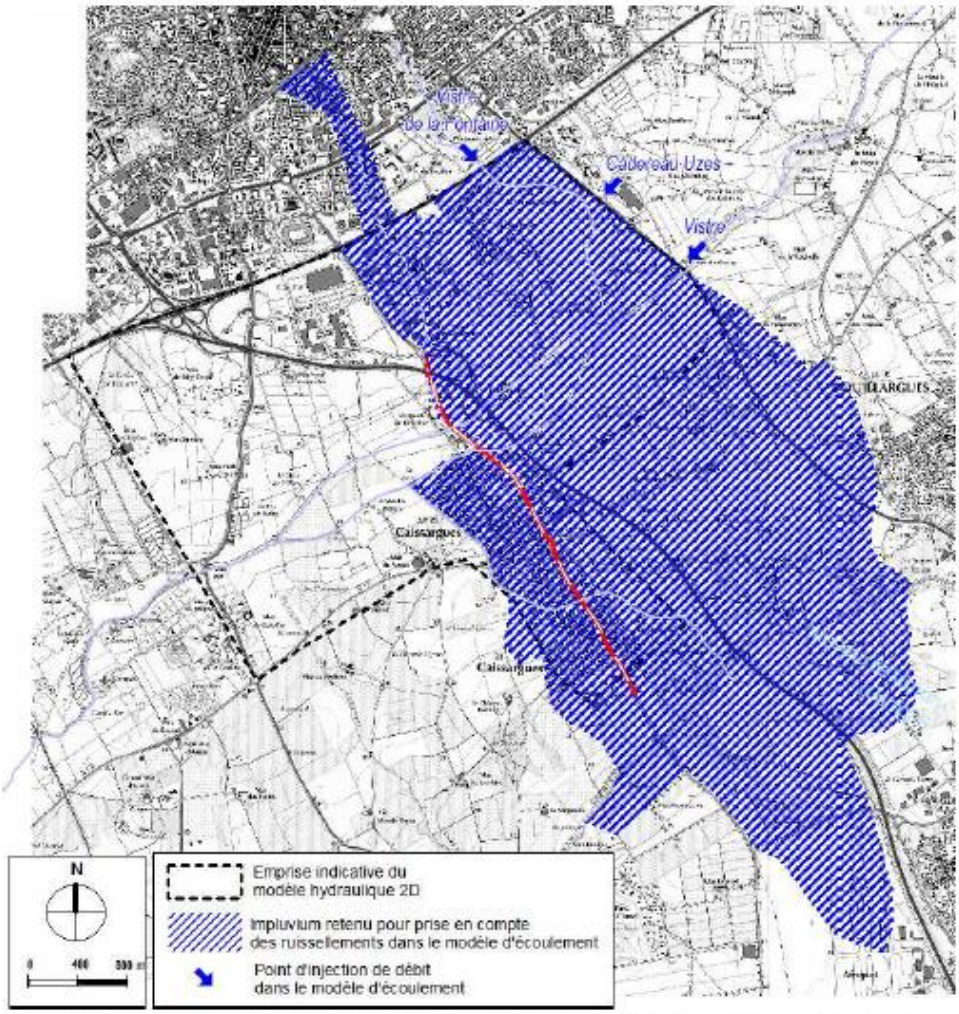
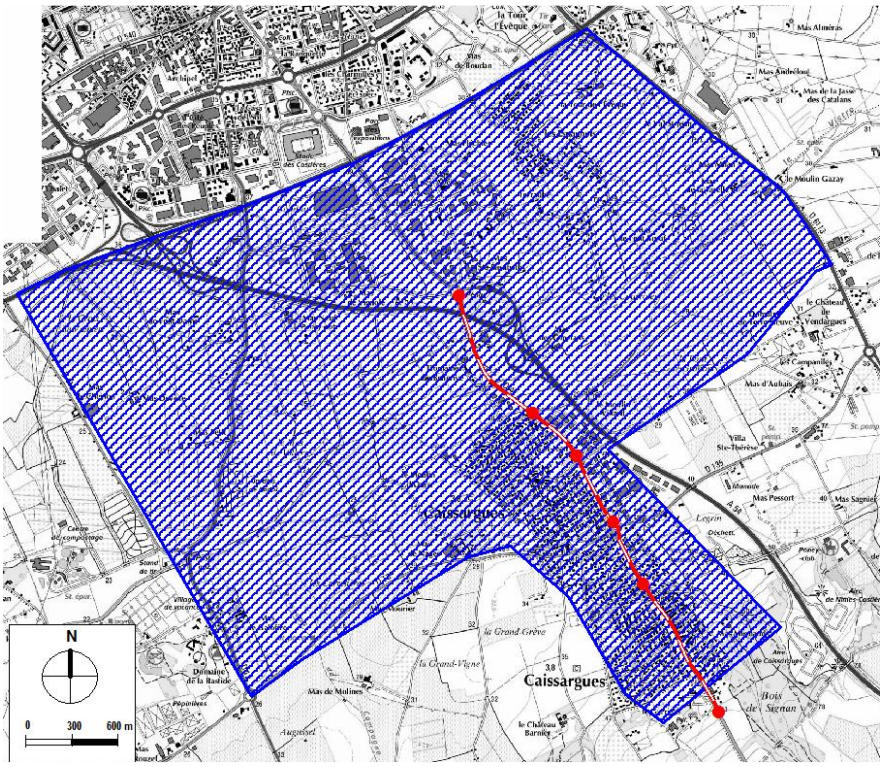


Figure 123 : Localisation des points d'injection des débits de crue du Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès avec indication de l'impluvium retenu pour décrire le processus de ruissellement

Le modèle hydraulique mis en œuvre a été réalisé à l'aide du logiciel XP-SWMM, permettant de simuler les écoulements au sein du réseau de collecte et d'évacuation des eaux pluviales, des écoulements en lit mineur des cours d'eau et des écoulements dans le champ majeur d'expansion des crues.



Emprise du modèle mathématique de simulation des écoulements 2 D

Le modèle de simulation mathématique des écoulements, permet la prise en compte simultanée :

- des apports du Vistre,
- des apports du Vistre de la Fontaine (intégrant donc *à priori* les apports du cadereau d'Uzès),
- des apports du Mirman,
- des apports du fossé de Saint-Gilles,
- des apports des réseaux de collecte des eaux pluviales, essentiellement de la commune de Caissargues.

Par contre, les apports du Cadereau d'Alès, qui conflue avec le Vistre de la Fontaine, environ 1 km en aval du projet, ne sont pas pris en compte.

Du point de vue topologique, les échanges entre le modèle 1D (collecteurs enterrés) et le modèle 2D (voirie, champ majeur d'inondation), ne sont possibles qu'au niveau des points de calcul pour les collecteurs enterrés et de manière continue pour les fossés. La mise en charge du réseau enterré est simulée.

Le logiciel mis en œuvre permet de résoudre les équations de Barré de Saint-Venant par la méthode de résolution aux différences finies.

1/ Les données topographiques utilisées ne sont pas décrites ni critiquées dans le volume 1,

2/ Les conditions aux limites sont les suivantes :

- limites amont : il s'agit des hydrogrammes de crue du Vistre, du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès, pour les crues de T = 10 ans, 100 ans, 2005 (centrée ?? du type de celle retenue dans le cadre des études du PAPI Cadereaux ??), 1988. Les apports des affluents (Mirman, fossé de Saint-Gilles) sont issus du modèle hydrologique,
- limites aval : elle a été éloignée de la RD 42 (de 2,3 km), afin de ne pas influencer l'analyse hydraulique au droit du projet.

Cependant, l'absence de prise en compte des apports du cadereau d'Alès en aval, ne risque-t-elle pas d'induire une sous-estimation de la cote aval ? A cette question, le BET en charge de la modélisation hydraulique estime que *« le modèle ne traduit pas les conditions d'évacuation des crues du Cadereau d'Ales dont le cours est situé 1 km en aval du projet d'extension. Ce parti d'analyse n'a pas d'incidence sur les résultats du fait de l'éloignement et de la non prise en compte pour les deux configurations d'analyse (état actuel et état projet).* »

En conclusion, la topologie du modèle de simulation des écoulements et les conditions limites paraissent raisonnables, et doivent permettre de comparer les incidences hydrauliques relatives du projet proposé. Il est regrettable que le dossier ne présente pas l'analyse de sensibilité attendue pour prouver que la non-prise en compte des apports du Cadereau d'Alès dont la confluence est située moins de 1 km en aval, n'a pas d'influence sur la zone modélisée, afin d'appuyer l'affirmation du BET hydraulique telle que proposée.

3/ Le calage du modèle a consisté à comparer les niveaux calculés par le modèle aux emprises inondables et aux niveaux calculés dans les études BRL (crues du Vistre) et EGIS (cadereaux de Nîmes) ayant permis la caractérisation des PPRi.
Des écarts sont constatés entre les différents modèles mis en œuvre au cours du temps *« il n'y a pas de concordance forte entre les modèles développés sur le Vistre. Le modèle développé à l'aide du progiciel XP [dans le cadre de cette étude] calcule des niveaux de submersion représentant les moyennes des valeurs calculées par les modèles existants. [pour un débit de 300 m³/s] le modèle de BRL [PPRi Vistre] atteindrait un niveau de 28.2 à 28.3 m NGF, le modèle EGIS [PPRi Nîmes] un niveau de 27.9 m NGF, le modèle SCE [présent projet] un niveau de 28.05 m NGF».*

« Les débits de pointe extrapolés à partir des valeurs du PPRi sont comparables aux débits obtenus avec le modèle développé spécialement pour l'analyse de l'impact hydraulique de l'extension Sud de la ligne T1. Ce dernier a tendance à surévaluer légèrement les débits pour les crues fréquentes (10 ans) et pour la crue de référence de 1988, les résultats obtenus dans la plaine du Vistre sont donc maximisants. Cependant, l'estimation des 700 m³/s pour le Vistre (crue 1988) retenue par EGIS n'est pas jugée représentative de la crue de 1988. Un débit de 343 m³/s a été retenu pour cette crue dans le cadre du modèle développé. »

En conclusion, le calage du modèle ne concorde pas exactement avec les modèles précédemment mis en œuvre, mais **son objet est de déterminer les impacts relatifs de l'aménagement de la plateforme du TCSP BHNS-L1**, et non d'évaluer les cotes absolues atteintes par les différents événements hydrologiques. Une question reste posée sur la définition de la crue de 2005 : s'agit-il de l'événement réel ou de l'événement re-centré sur les bassins versants étudiés ?

4/ Le dossier ne semble pas développer la notion de concomitance des événements pluvieux locaux (bassins versants de la zone urbanisée de Caissargues) et crues du Vistre. La seule information semble être celle donnée page 385, où il est affirmé que *« les débits de pointe des crues exceptionnelles [du réseau de drainage latéral à l'infrastructure] sont augmentées sensiblement [...] sans pour autant que les débits de pointe de crue du Vistre soient affectés (pas de concomitance des pointes).* ». Ce parti pris aurait mérité d'être argumenté.

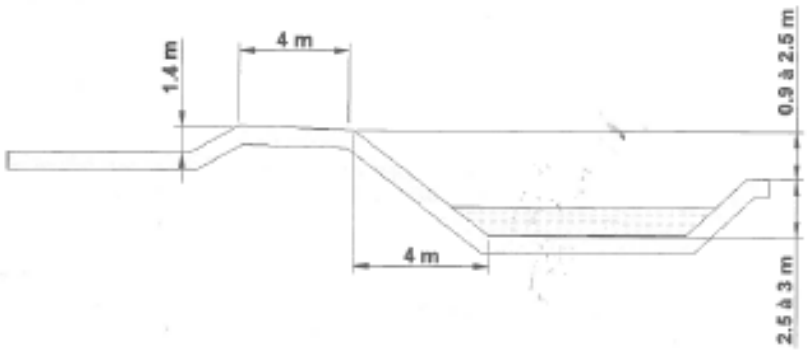
2.3. Présence de digues classées le long du Vistre

Il est à noter la présence des digues de protection du centre-bourg de Caissargues et de la zone Euro 2000, en rive gauche du Vistre, en aval et en amont respectivement du projet. Cette digue a été classée B aux termes du décret de 2007 (ouvrage SIOUH : FRD300089 ; ouvrage BarDigues : 300110).



Vue de la digue RG du Vistre, en aval du projet – cliché EPTB Vistre

En première approche, il semble que les digues situées le long du Vistre à Caissargues, et assurant la protection du casier hydraulique densément urbanisé (habitat et zone d'activité Euro 2000), pourraient faire l'objet d'une reconnaissance en tant que « système d'endiguement », constitué également des digues de protection « rive droite » du Mirman, par la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, au titre du décret du 12 mai 2015. Cette qualification en tant que système d'endiguement serait établie à l'issue de l'Etude De Dangers (EDD) qui devra être réalisée par un bureau d'étude agréé, sur la base des analyses et documents existants, à partir du 1er janvier 2018.



Profil type de la digue de Caissargues (source : VTA 2014 – CCE&C)

La digue est un ouvrage en terre, vraisemblablement constitué de matériaux pris sur place. Elle est confondue avec la berge. Il n'existe pas de risberme entre la berge et le talus amont de la digue.
La hauteur de digue entre la crête de la digue et le terrain naturel en aval de la digue est de l'ordre de 1,4 m.

Le document proposé expose des éléments descriptifs relatifs à la digue RG du Vistre au droit de la zone Euro 2000 et du lotissement, mais l'interférence éventuelle entre l'infrastructure viaire et la digue n'est pas clairement décrite. Néanmoins, le fait de ne pas toucher aux ouvrages hydrauliques de traversée du Vistre et du Vistre Fontaine semble indiquer l'absence d'interférence pour la partie infrastructure au sens strict (passerelles piétonnes établies en encorbellement).

Cependant, il est prévu de réaménager le point de rejet du canal bétonné présent le long de la route de Saint-Gilles, dans le Vistre, par la mise en place d'un enrochement bétonné sur la berge et le talus (voir § 3.2.1). Aucun élément descriptif des sujétions particulières à prendre en compte dans le cadre de cette action touchant à la digue n'est proposé dans le dossier.

3. Incidences hydrauliques du projet

3.1. En l'absence de mesures compensatoires

L'exploitation du modèle permet d'évaluer l'incidence hydraulique du projet pour des événements de période de retour T=10 ans et 100 ans, en l'absence de mesures d'accompagnement, correctrices et compensatoires.

Il s'avère que des impacts hydrauliques existent :

- élévation modérée des niveaux d'eau en amont de la RD42 entre le Vistre de la Fontaine et le Vistre (+ 2 à 5 cm pour une pluie 100 ans et une crue centennale du Vistre ; + 4 cm pour une crue décennale du Vistre),
- élévation des niveaux d'eau à l'Est de la RD42, du fait de la modification des conditions de ruissellement liée aux rehausses locales du niveau de la plateforme viaire et de la création de P+R du Chemin des Canaux ; ceci entraîne une répartition légèrement différente des conditions d'évacuation des eaux pluviales et génère un exhaussement des hauteurs de submersion au niveau du point bas de la zone Euro 2000 en rive gauche du Vistre (jusqu'à 20 cm pour certains secteurs),
- élévation des niveaux d'eau au Sud du fait de la réalisation du P+R Sud (là aussi, jusqu'à 20 cm pour certains secteurs).

Le projet ne prévoit pas la modification de gabarit des ouvrages hydrauliques existants qui enjambent le Vistre et le Vistre Fontaine ; il n'y a pas donc pas de modification des conditions d'écoulement au droit de ces ouvrages.

La figure suivante montre l'évolution des hauteurs de submersion si aucune mesure d'accompagnement, correctrice et compensatoire n'était mise en œuvre pour une pluie 100 ans et une crue centennale du Vistre. Elle illustre les éléments de diagnostic indiqués ci-dessus.

Cependant, il n'est pas bien expliqué pourquoi la ligne d'eau est inférieure de 1 à 5 cm dans le chenal du Vistre entre l'A54 et la route de Saint-Gilles, puisqu'à priori la débitance sous l'ouvrage aval de traversée de la route de Saint-Gilles n'est pas modifiée ? S'agit-il d'un simple artéfact de la modélisation ?

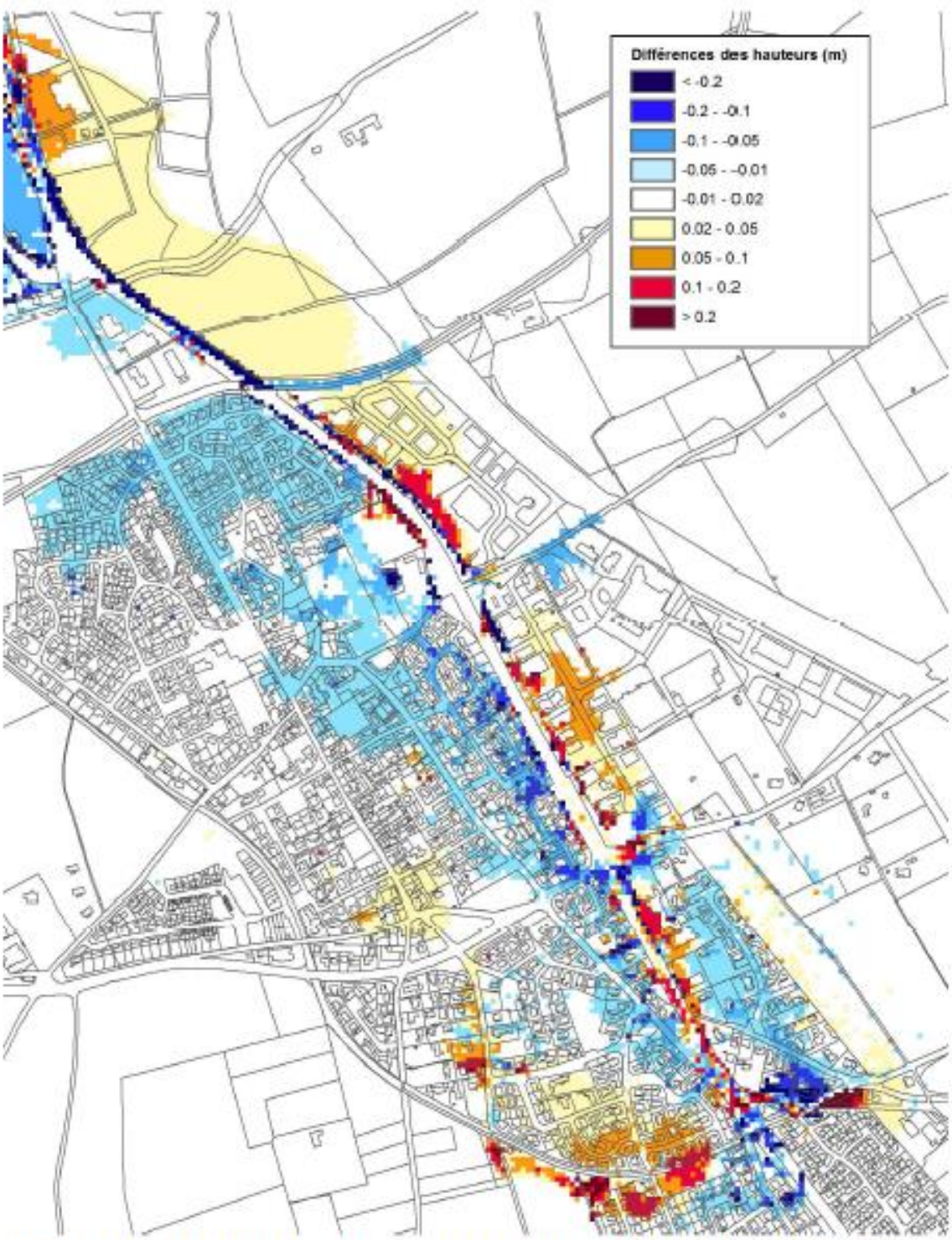


Figure 204 : Evolution des hauteurs de submersion du projet si aucune mesure d'accompagnement, correctrice et compensatoire n'était mise en œuvre – Pluie 100 ans et crue centennale du Vistre.

3.2. Définition de mesures d'accompagnement, correctrices et compensatoires

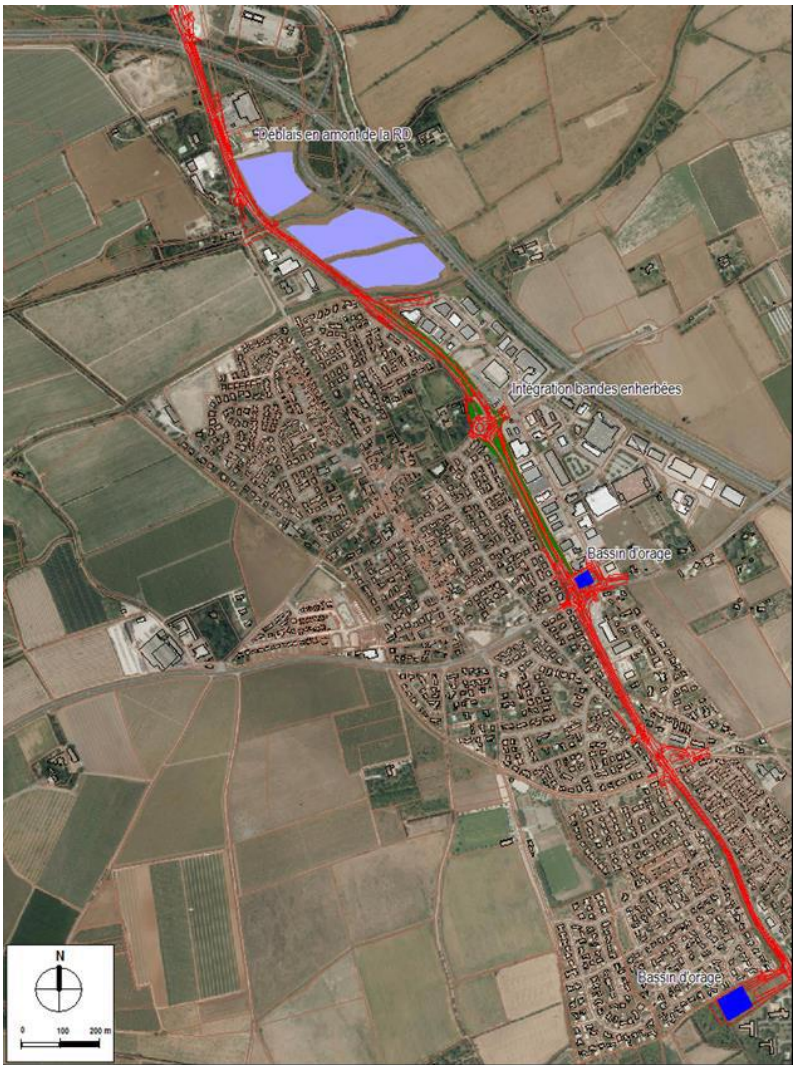
Ces mesures ont pour objectif :

- de limiter l'incidence hydraulique du projet,
- de prévenir les risques de pollution des eaux.

Plusieurs aménagements hydrauliques ont été testés afin de satisfaire ces objectifs :

- reprise des ouvrages d'assainissement au droit du projet,
- réalisation de bassins de rétention au droit des 2 projets de P+R,
- décaissement des terrains agricoles en amont de la RD42,
- restauration hydromorphologique du Vistre de la Fontaine et du Vistre sur un linéaire de 100 à 150 ml en amont de la RD42.

La localisation des mesures d'accompagnement, correctrices et compensatoires est présentée ci-dessous.



3.2.1. Reprise des ouvrages d'assainissement pluvial au droit du projet

Le réseau pluvial est dimensionné pour une pluie de période de retour comprise entre 30 et 40 ans, de type 2005 (centrée ?).

La proximité de la nappe d'eau souterraine conduit à prévoir un réseau de collecte étanche.

Les règles de dimensionnement sont conformes aux préconisations de la DDTM30 et des règles applicables sur la commune de Nîmes (PLU) :

- rétention de compensation dimensionnée à hauteur de 100l/m² imperméabilisé,
- débit de rejet des ouvrages de rétention, dans le milieu naturel, de 7l/s/ha imperméabilisé.

Les éléments de dimensionnement de l'assainissement pluvial n'ont pas été expertisés dans le cadre de la présente analyse (positionnement des avaloirs, ...).

Cependant, le projet prévoit de recouvrir l'ouvrage cadre longeant la RD42 le long de la zone Euro 2000, et de réaménager l'exutoire.

En dehors de l'aspect lié à l'intégration paysagère, il n'est pas bien compris la nécessité de couvrir la totalité du canal bétonné existant, car il n'y a pas d'accès possible vers la zone Euro 2000 (propriétés privées mitoyennes et continues ne permettant pas l'accès à la zone d'activités), si ce n'est au niveau du Vistre où un parcellaire public existe (au niveau de la réservation pour la création éventuelle d'un arrêt supplémentaire du BHNS). La couverture partielle du canal bétonné à cet endroit ne suffirait-elle pas pour permettre l'accès piétonnier à la zone Euro 2000, ce qui induirait ainsi un entretien plus simple, plus sécuritaire et probablement moins onéreux de ce canal bétonné pluvial ?

Par ailleurs, il est prévu de réaménager le point de rejet de ce canal dans le Vistre, par la mise en place d'un enrochement bétonné sur la berge et le talus. Les photos et plans suivants sont présentés dans le dossier, sans descriptif détaillé. Il paraîtrait nécessaire de décrire s'il est prévu d'assurer la continuité de la crête de la digue au niveau du futur cadre, ainsi que les sujétions particulières d'intervention imposées pour intervenir sur un ouvrage qui pourrait être intégré à un système d'endiguement.

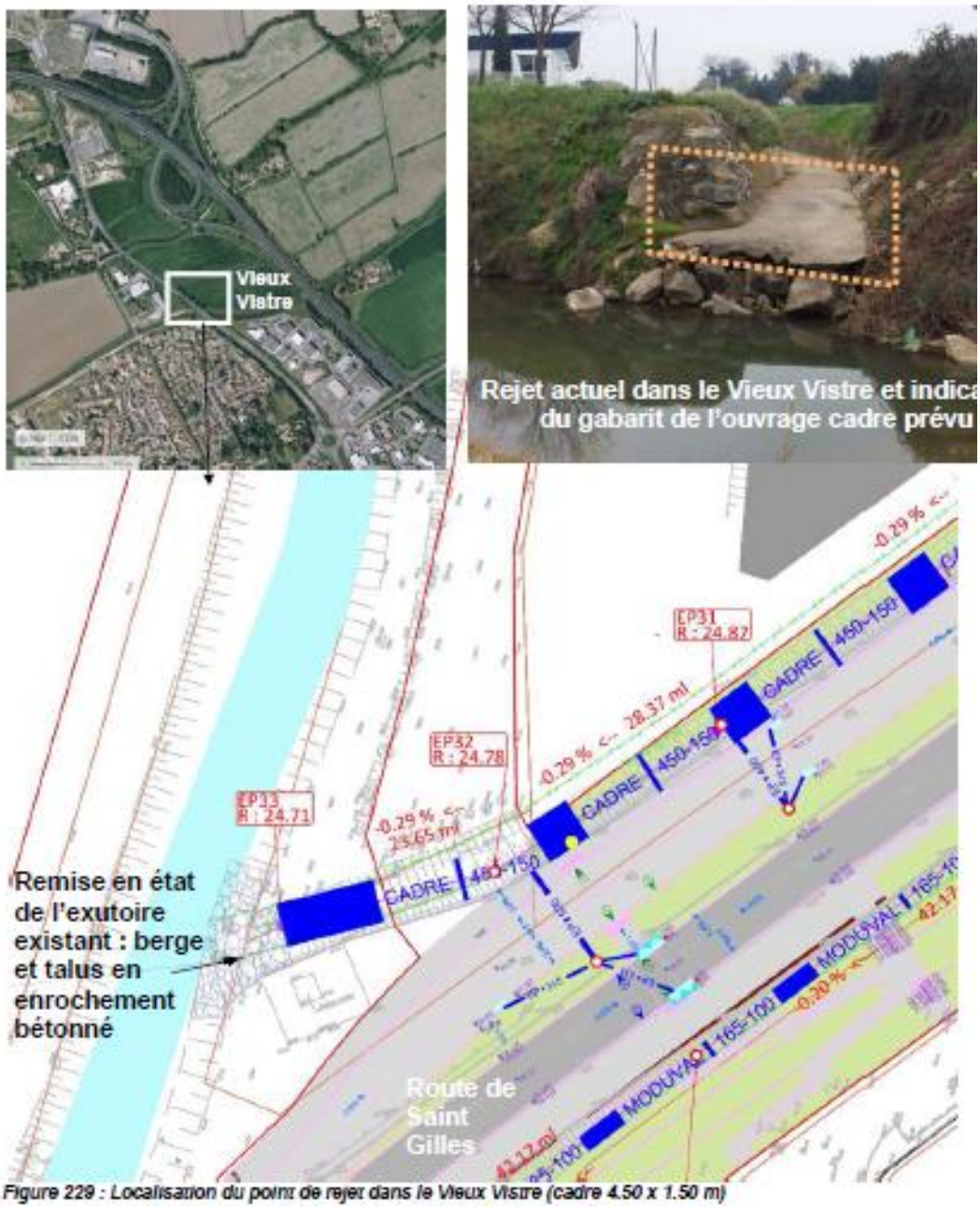


Figure 229 : Localisation du point de rejet dans le Vieux Vistre (cadre 4.50 x 1.50 m)

3.2.1. Evaluation des modifications des conditions de ruissellement

L'ensemble des aménagements proposés conduisent à voir évoluer le couvert des parcelles, induisant de fait une modification des conditions de ruissellement, selon :

	Etat actuel	Etat projet	Δ
Surfaces Revêtues	5.16 ha	7.00 ha	1.84 ha
Surfaces Enherbées	3.49 ha	1.65 ha	-1.84 ha

Tableau 10 : Evolutions des surfaces revêtues et enherbées dans l'emprise du projet hors P+R.

En définitive, le projet d'extension Sud de la ligne T1 va augmenter les surfaces imperméabilisées de 1.84 ha (hors parc relais (P+R)).

	Etat actuel	Etat projet	Δ
Surfaces Revêtues	5.75 ha	8.53 ha	2.78 ha
Surfaces Enherbées	4.98 ha	2.20 ha	-2.78 ha

En considérant les deux parcs relais l'augmentation des surfaces imperméabilisées atteint 2,78 ha.

3.2.2. Création de bandes enherbées et de noues de collecte en parallèle du réseau enterré

L'ambition affirmée de ces aménagements est aussi de limiter la pollution des eaux pluviales rejetées dans les cours d'eau, par abattement de la pollution (décantation, filtration particulaire ...). Il est affirmé que « *Le couvert végétal ralentit l'écoulement et favorise la sédimentation des particules solides. Les débris végétaux de surface et l'humus superficiel fixent les substances organiques et minérales. L'activité biologique de la bande enherbée permet la dégradation des résidus organiques et des produits phytosanitaires. L'efficacité moyenne des bandes enherbées se situe entre 70 et 90% en fonction de la taille de celles-ci* ».

Le dimensionnement proposé indique « *la capacité de décanter les volumes ruisselés pour des pluies de 8 mm. Les bandes enherbées pour les 1,37 hectares de voiries collectées permettent d'intercepter :*

- *intégralement 87% des événements pluvieux (83 jours de pluies sur les 95 en moyenne recensés),*
- *intégralement 50% du volume ruisselé* ».

Par ailleurs, les hypothèses suivantes sont annoncées « *les rendements épuratoires retenus pour ces différentes polluants sont déduits des études menées par l'EPFL et le SINT en 2007 en retenant un taux d'abattement des MES de 50% au lieu de 95%* ».

La modération du rendement d'abattement paraît pertinente, du fait des spécificités méditerranéennes des couverts végétaux envisageables, et des longues périodes de sècheresse estivale, qui auront probablement tendance à minimiser l'efficacité du dispositif proposé.

Il semble important de noter également la nécessité de réaliser régulièrement des collectes de macro-déchets (cannettes, plastiques divers ...) dans les noues ainsi conçues, avant entretien mécanisé. En effet, la présence de ces déchets est régulièrement constatée dans ce type d'espace, et l'entretien mécanisé induit la fragmentation et la dispersion d'éléments dans le réseau pluvial puis les cours d'eau.

3.2.3. Réalisation de bassins de rétention au droit des 2 parkings relais projetés (P+R)

La réalisation des 2 parcs-relais induit une modification des conditions de ruissellement, nécessitant donc la réalisation de bassins de rétention.

Les règles de dimensionnement sont les suivantes :

- rétention de compensation dimensionnée à hauteur de 100l/m² imperméabilisé,
- débit de rejet des ouvrages de rétention, dans le milieu naturel, de 7l/s/ha imperméabilisé.

Les pentes des talus des bassins sont fixées à 2/1.

Ces ouvrages seront dotés d'un ouvrage de régulation en aval.

3.2.3.1. P+R du Chemin des Canaux

Le volume de ce bassin est de 350 m³ (ratio de 120 l/m² imperméabilisé) ; le débit de fuite est de 2l/s. Le débit de fuite et le trop-plein seront évacués par le réseau pluvial situé sous la RD.

P+R	BV drainés en l'état actuel		BV drainés pour le projet		Volume retenu		Débit de fuite	
	Naturel	Imperméabilisé	Naturel	Imperméabilisé				
Chemin des Canaux	0.215 ha	0.133 ha	0.057 ha	0.291 ha	350 m3	(120 l/m² imp.)	2 l/s	(7.0 l/s/ha)

Figure 55 : Caractéristiques du bassin d'orage sous le P+R Chemin des Canaux.

Le bassin sera vidé complètement en 48 h.

3.2.3.2. P+R Sud

Le volume de ce bassin est de 1163 m³ (ratio de 141 l/m² imperméabilisé) ; il est réalisé le long du parking ; des bassins paysagers en cascade sont envisagés.

Le débit de fuite est de 9l/s.

Le « *débit de fuite sera évacué vers le réseau communal existant* » ; il n'est pas explicitement indiqué si ce dernier accepte ce débit complémentaire sur l'ensemble de son linéaire.

Le « *trop-plein sera évacué gravitairement de façon diffuse de façon comparable aux ruissellements générés sur le site en l'état actuel* ».

Les éléments de dimensionnement n'ont pas été expertisés, car les détails ne sont pas présentés dans le présent document.

P+R	BV drainés en l'état actuel		BV drainés pour le projet		Volume retenu		Débit de fuite	
	Naturel	Imperméabilisé	Naturel	Imperméabilisé				
Sud	1.280 ha	0.000 ha	0.500 ha	0.780 ha	1100 m3	(141 l/m² imp.)	9 l/s	(7.0 l/s/ha)

Tableau 12 : Caractéristiques du bassin d'orage du P+R Sud.

Les bassins seront vidés complètement en 34 h.

3.2.1. Création des réseaux de collecte des eaux pluviales à l'Est du projet

Les éléments suivants sont à retenir ; la plateforme du TCSP BHNS L1 fait barrage et limite les ruissellements et les débordements du Mirman vers les quartiers résidentiels situés à l'Ouest, ce qui se traduit par une amélioration sensible des conditions hydrauliques (jusqu'à – 5 cm). Par contre cela se fait au détriment des quartiers Est où sont implantées les zones d'activité, qui connaissent des niveaux d'eau plus élevés puisque les écoulements sont « bloqués » en arrière de la digue existante en RG du Vistre.

Le niveau d'exposition aux risques d'inondation est de façon générale réduit par rapport à l'état actuel notamment sur les quartiers Ouest pour toutes les crues étudiées (10 ans, type 2005, 100 ans, type 1988).

Afin de limiter les impacts liés à l'augmentation de la submersion dans la zone Est, la mise en place de collecteurs supplémentaires est proposée.

L'opération viaire entraîne alors un exhaussement des hauteurs de submersion de 5 à 20 cm au droit de certains établissements de la zone Euro 2000, pour des évènements pluvieux de forte occurrence (100 ans).

Il est proposé d'envisager des actions de réduction de la vulnérabilité pour ces bâtiments *« Il est prévu des études d'accompagnement à l'issue des travaux afin d'évaluer finement les bâtiments impactés et le risque inondation associé »*. Il n'est toutefois pas précisé dans le dossier quel serait le maître d'ouvrage des études et de la fourniture du matériel de protection, et donc le financeur de ce type de mesures, bien qu'un budget de 10 000 € HT soit indiqué au titre des mesures d'accompagnement pour la « concertation ciblée de l'impact des inondations ».

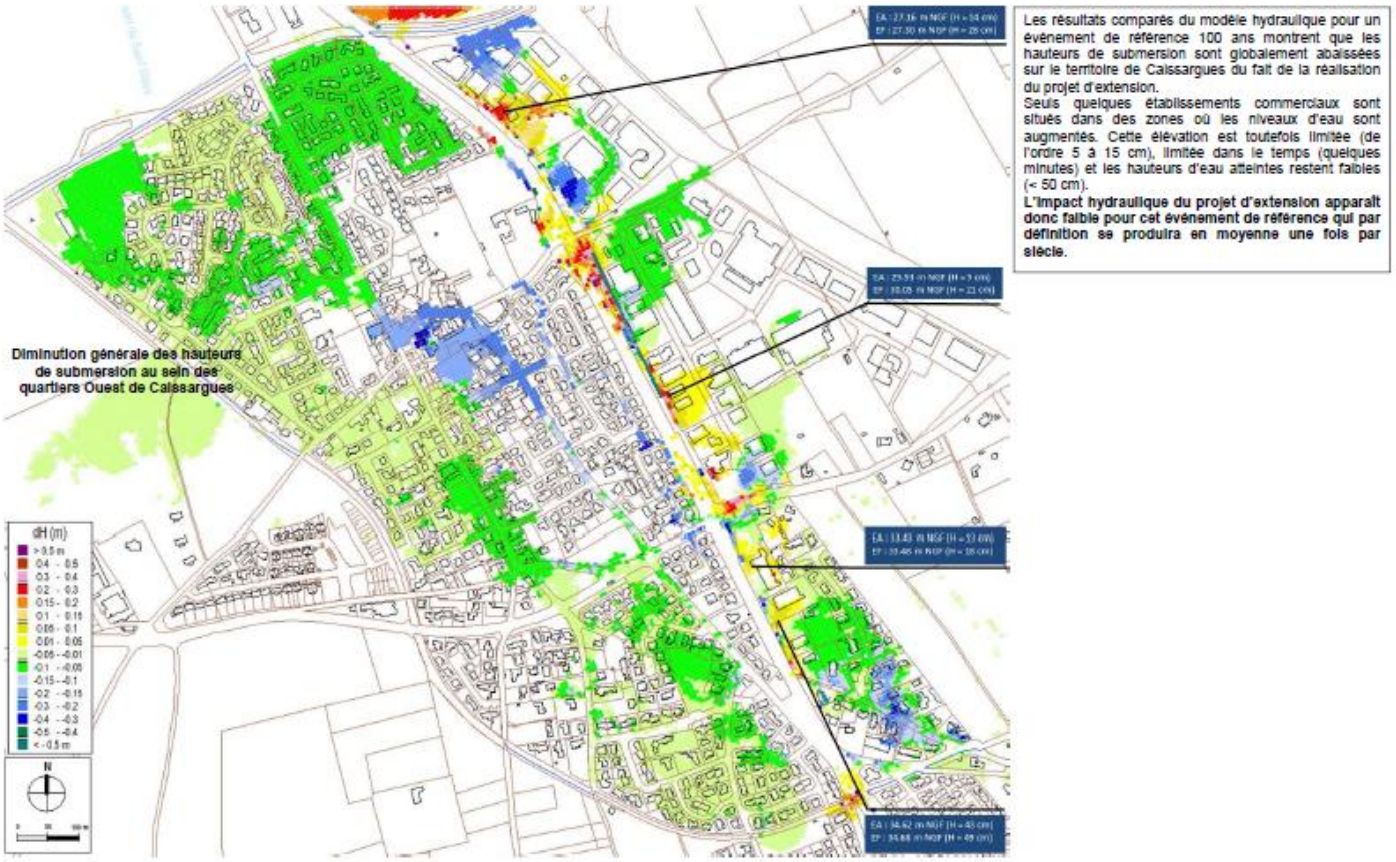


Figure 37 : Analyse des évolutions des hauteurs de submersion consécutivement à un événement de période de retour 100 ans

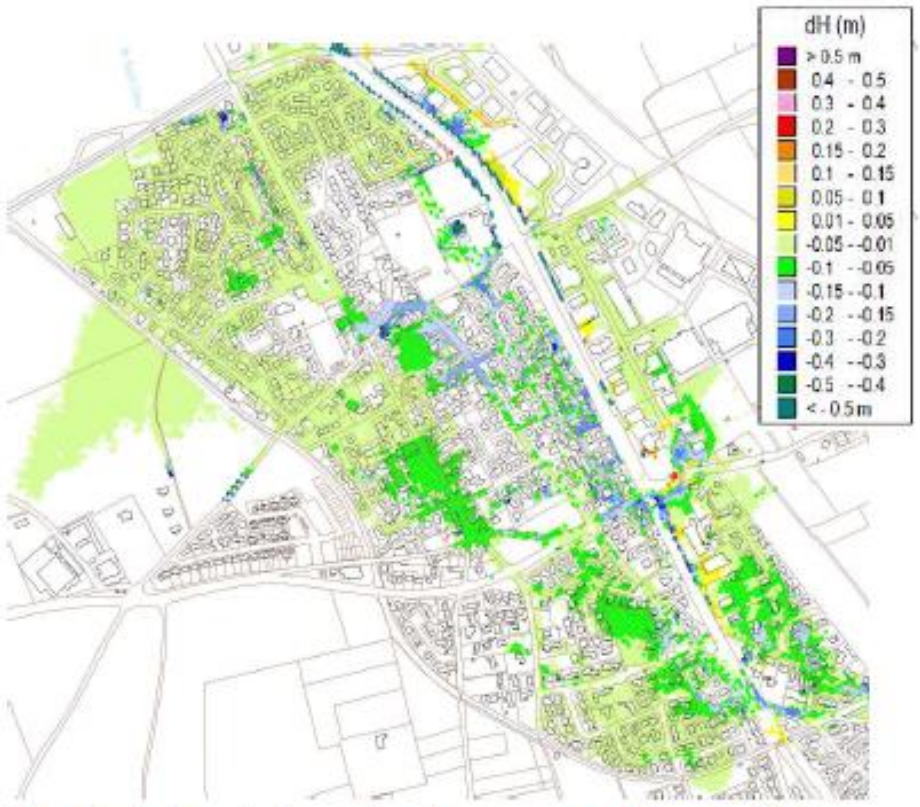


Figure 39 : Evolution des hauteurs de submersion pour une pluie comparable à l'événement de 2005 et une crue du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine reconstituée pour l'événement de 2005

3.2.2. Décaissement des terrains agricoles situés en amont de la RD

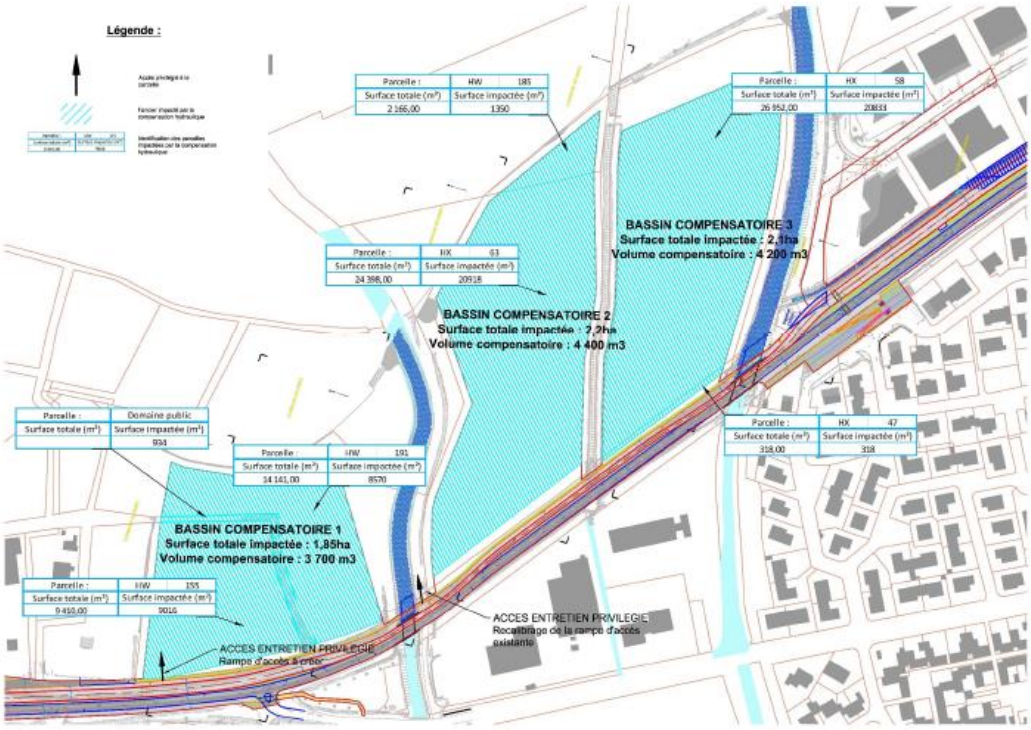
La mesure retenue par le maître d'ouvrage, pour compenser l'impact des remblais en lit majeur du Vistre et du Vistre de la Fontaine consiste à décaisser 6,1 ha de terrains agricoles situés entre la RD et l'autoroute A54, sur 20 cm, soit l'exportation de 12 300 m³. Pour rappel, cet impact est évalué à + 2 à 5 cm pour une pluie 100 ans et une crue centennale du Vistre et + 4 cm pour une crue décennale du Vistre.

Le choix de cette alternative est justifié par le maître d'ouvrage par sa volonté de *« limiter l'atteinte portée au droit de propriété, et dans un souci de pérennisation de l'activité agricole »*. Cette option permet également de « d*éfinir strictement, et encadrer juridiquement, les contraintes imposées au fonds grevé »*.

Ce projet s'accompagne par ailleurs, de la mise en place d'une servitude de « sur-inondation », dont le dossier de demande d'institution par arrêté préfectoral est joint au dossier proposé. Il s'agit « *d'instituer une servitude de « sur-inondation » (création de zones de rétention temporaires des eaux de crues et/ou de ruissellement, par des aménagements permettant d'accroître artificiellement leur capacité de stockage de ces eaux) afin de créer trois zones de compensation des eaux de ruissellement, par décaissement de parcelles agricoles, dans le cadre du projet d'aménagement de l'extension Sud de la ligne T1 de BHNS de Nîmes Métropole.* ». Dans ce cadre, il est prévu l'indemnisation des propriétaires ainsi que l'indemnisation des exploitants agricoles, ainsi qu'un certain nombre d'obligations résultant de la mise en place de la servitude (interdictions notamment de boisement et de plantations de haies perpendiculaires au sens d'écoulement des eaux).



Figure 61 : Terrains en amont de la RD aménagée à décaisser sur 20 cm.



Cette option permet de limiter l'impact des remblais en zone inondable à moins de 1 cm.

Il semble que soit envisagé le décaissement des 20 cm superficiels du sol ; le décaissement de 20 cm de couches inférieures du sous-sol n'a pas été envisagé, qui aurait probablement limité l'impact de cette opération sur les sols, mais pose la question des modalités pratiques d'intervention, voire du coût des terrassements afférents.

Par ailleurs, il est à noter le caractère étonnant de cette démarche de décaissement du terrain naturel, lorsqu'on la confronte à l'opération de remblaiement réalisée en novembre 2007 sur les parcelles adjacentes, côté Nord. Les clichés suivants illustrent cette opération de remblaiement partiel du terrain qui jouxte les parcelles aujourd'hui désignées pour subir un décaissement partiel.



Clichés EPTB Vistre – novembre 2007

3.2.3. Etude de la restauration hydromorphologique du Vistre et du Vistre de la Fontaine, en amont de la RD42

L'analyse de la compensation de l'impact du remblai en zone inondable a été menée dans le cadre de la recherche de mesures compensatoires. Il s'agit de recréer un profil en travers plus fonctionnel (« lit emboîté ») permettant la création de berges en pente plus douces, en lieu et place du profil trapézoïdal actuel. Une vue du Vistre en aval immédiat de la zone des travaux est présentée ci-dessous, qui est représentatif du profil actuel des cours d'eau sur le secteur d'étude.



Le Vistre, en aval immédiat de la RD42 – cliché EPTB Vistre

L'emprise de la restauration hydromorphologique étudiée est la suivante :



Figure 57 : Emprise de restauration hydromorphologique du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine.

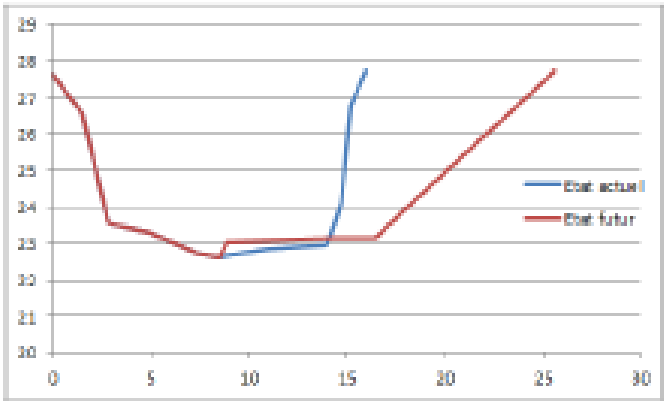


Figure 211 : Profil envisagé pour restauration hydro morphologique du Vieux Vistre (01)

Le volume de déblais a été estimé à 7 640 m³ :

- 4 000 m³ sur le Vistre,
- 3 640 m³ sur le Vistre de la Fontaine.

Pour mémoire, le solde des remblais/déblais de l'opération était annoncé dans le dossier minute d'août 2017 comme s'élevant au maximum à 12 760 m³, mais n'a pas été retrouvé dans le présent dossier ; de plus, la mesure compensatoire proposée par décaissement de 6,15 hectares de zones agricoles est basée sur un volume extrait de 12 300 m³.

L'incidence hydraulique de cette option de compensation est rapidement balayée page 365 de l'étude d'impact *« Les résultats des calculs (…) montrent que les niveaux d'eau de crue sont exhaussés de plus de 1 cm (3 à 4 cm pour une crue décennale, 2 à 3 cm pour une crue centennale). Le modèle hydraulique indique que l'action de restauration si elle présente un intérêt environnemental non discutable va améliorer l'hydraulicité du tronçon notamment sous l'autoroute et participera ainsi à amener plus de débit entre l'autoroute et la route de Saint-Gilles se traduisant par une évolution de plus de 1 cm des niveaux d'eau entre les deux Vistre.*
Le coefficient de rugosité retenu pour l'étude du projet de restauration morphologique a été légitimement fixé égal à celui retenu pour traduire les conditions d'écoulement au sein du lit mineur du Vieux Vistre (un coefficient de rugosité de 30 comparable au coefficient de rugosité utilisé pour traduire les conditions actuelles d'écoulement au sein du Vistre a été retenu).».

Cependant, le type d'aménagement de revitalisation des cours d'eau tels qu'envisagés par l'EPTB Vistre sur le territoire ne se résume pas à une simple modification de la section hydraulique, comme définie dans le document par la présentation de profils en travers types. En effet, le remodelage des risbermes et du lit moyen est beaucoup plus ambitieux que celui présenté dans les profils-types présentés et s'accompagne de plantations qui seront recépées régulièrement. Le couvert végétal du lit moyen induit donc une variation du « coefficient de rugosité », puisque ce couvert végétal a un effet de « frein » sur les écoulements : la littérature scientifique[1] donne une valeur de 25 (versus 30 dans les modélisations ici menées) pour ce coefficient. Pour rappel, dans une section donnée, et toutes choses étant égales par ailleurs, le débit transité étant directement proportionnel à la valeur de ce coefficient, il est modulé par le choix de ce coefficient, relativisant l'argumentaire de l'amélioration de l'hydraulicité de l'ouvrage sous l'A54 tel que présenté.

[1] *in* « Guide de protection des berges des cours d'eau en techniques végétales », Bernard Lachat – annexe 4 « valeurs du coefficient de rugosité en cours d'eau naturels »

La démonstration de l'impossibilité de compensation par la mise en œuvre d'une restauration morphologique des cours d'eau ne semble pas suffisamment étayée dans le document présenté.

Des biais méthodologiques semblent apparaître :

- déblais d'un volume de « seulement » 7 640 m³ contre 12 300 m³ dans la solution retenue (décaissement de 20 cm de terre végétale sur 6,1 hectares),
- prise en compte de paramétrages du modèle hydraulique défavorables pour l'analyse de cette option, puisque l'implantation de ripisylve sur les risbermes et dans les premiers mètres de lit moyen et majeur contribue à augmenter la rugosité.

Il est à noter par ailleurs, que la restauration morphologique devrait s'accompagner, de la création d'un ségonnal en pied de la digue RG du Vistre (digue de protection du centre-bourg de Caissargues), qui n'apparaît pas sur les profils-types présentés.

Cependant, le dossier affirme (page 171) la nécessité d'améliorer la morphologie des cours d'eau : « *La zone d'étude s'intègre en majorité dans un contexte urbain entouré d'un continuum agricole qui constitue, selon le Schéma Régional de Cohérence Ecologique, en grande partie un réservoir de biodiversité « à préserver » et « à remettre en bon état » en certains points.*

Par ailleurs, la zone d'étude traverse en sa section nord un corridor de milieux humides représenté par le Vistre et son bras, le Vistre de la Fontaine. Ce réservoir de biodiversité est, toujours selon le SRCE, une trame bleue « à remettre en bon état », du fait de sa ripisylve peu dense et non continue et de son lit recalibré. Le passage réalisé sur site a permis de confirmer que ces deux cours d'eau ne sont pas favorables à la reproduction ou au repos d'espèces de poissons à enjeu telles que l'Anguille européenne compte tenu de l'absence d'abris au niveau des berges (souches, racines…). Par ailleurs, les prospections naturalistes réalisées et notamment les écoutes nocturnes ciblées sur les chiroptères ont permis de considérer ces deux cours d'eau comme des corridors de transit et de chasse par le cortège chiroptérologique local. Leur rôle fonctionnel pourrait être renforcé par la prolongation de la ripisylve située à l'ouest du fuseau d'étude. »

Le dossier signale également l'attendu règlementaire suivant : « *Le SDAGE 2016/2021 fait apparaître que le Vieux Vistre et le Vistre de la Fontaine sont des masses d'eau fortement modifiées. L'atteinte du bon état écologique (hydro morphologie chimique) est fixée à 2027.* »

Pour viser la mutualisation des vocations de ce type d'aménagement, le projet de compensation de l'impact du remblai de la plateforme BHNS en zone inondable par mise en œuvre d'une revitalisation du cours d'eau nous semble devoir être analysé de manière plus approfondie.

4. Conclusion générale

Suite à l'expertise technique du document, les points suivants sont relevés :

- la topologie du modèle de simulation des écoulements et les conditions limites paraissent raisonnables, et doivent permettre de comparer les incidences hydrauliques relatives du projet proposé. La présentation de l'analyse de sensibilité de la non incidence sur la condition limite aval de la non prise en compte des apports du Cadereau d'Alès qui conflue en aval RD gagnerait à être présentée,
- le document proposé expose des éléments descriptifs relatifs à la digue RG du Vistre au droit de la zone Euro 2000 et du lotissement, mais l'interférence éventuelle entre l'infrastructure viaire et la digue n'est pas clairement décrite ; le fait de ne pas toucher aux ouvrages hydraulique de traversée du Vistre et du Vistre Fontaine semble indiquer l'absence d'interférence pour la partie infrastructure au sens strict (passerelles piétonnes établies en encorbellement). Cependant, il est prévu de réaménager le point de rejet du canal bétonné présent le long de la route de Saint-Gilles dans le Vistre, par la mise en place d'un enrochement bétonné sur la berge et le talus. Il paraîtrait nécessaire de décrire s'il est prévu d'assurer la continuité de la crête de la digue au niveau du futur cadre, ainsi que les sujétions particulières d'intervention imposées pour intervenir sur un ouvrage qui pourrait être intégré à un système d'endiguement,
- au regard des attendus du SDAGE RM et de la nécessité d'améliorer la morphologie des cours d'eau, qui sont rappelés dans le document, la mutualisation des objectifs de l'opération de compensation des remblais en zone inondable pourrait être opportune.

  Dans ce cadre, la démonstration de l'impossibilité de compensation par la mise en œuvre d'une restauration morphologique ne semble pas suffisamment étayée dans le document présenté.

  Des biais méthodologiques semblent apparaître :

  - déblais d'un volume de « seulement » 7 640 m³ contre 12 300 m³ dans la solution retenue (décaissement de 20 cm de terre végétale sur 6,1 hectares),
  - prise en compte de paramétrages du modèle hydraulique défavorables pour l'analyse de cette option, puisque l'implantation de ripisylve sur les risbermes et dans les premiers mètres de lit moyen et majeur contribue à augmenter la rugosité aux écoulements,

- dans une vision globale d'aménagement et de valorisation du cœur de la plaine de Nîmes, une mutualisation de la réflexion entre :
  - 1/ la nécessité de compenser les remblais issus de l'opération BHNS,
  - 2/ la probable nécessité de reprendre le profil de la digue RG et éventuellement l'opportunité d'éloigner le cours d'eau du pied de berge de la digue par la mise en œuvre d'un ségonal,
  - 3/ la nécessité d'engager une opération de revitalisation des cours d'eau du Vistre et du Vistre de la Fontaine sur ce secteur central de la plaine de Nîmes, conformément aux attendus du SDAGE RM et du schéma de revitalisation des cours d'eau du bassin versant du Vistre, et en continuité avec des aménagements programmés,

  pourrait être engagée, induisant probablement l'optimisation économique des moyens mis en œuvre et une meilleure lecture de l'action publique par les citoyens,

- le décaissement tel que proposé, et les termes de la servitude de sur-inondation telle que présentée dans le projet d'arrêté préfectoral ne rendent-ils pas hypothétique tout aménagement futur (par

exemple du fait de l'interdiction de boisement et de plantations de haies perpendiculaires au sens d'écoulement des eaux),

- au-delà des prescriptions « classiques » liées à la prévention des rejets polluants dans le milieu naturel aquatique (notamment en phase travaux), une vigilance particulière est demandée en ce qui concerne l'éradication d'espèces végétales terrestres envahissantes, notamment l'ambroisie et la canne de Provence. Ces espèces opportunistes peuvent être apportées sur le site par les engins de chantier ou disséminées à l'occasion des travaux, si des foyers existent préalablement sur le site.

  Cette vigilance doit être mise en œuvre :

  – en phase de travaux par l'insertion de spécifications particulières dans les DCE en vue du choix des entreprises de travaux,

  – en phase d'exploitation par l'insertion de clauses spécifiques dans le cahier des charges d'entretien des espaces créés.

- il est à noter la probable nécessité de réaliser régulièrement des collectes de macro-déchets (cannettes, plastiques divers ...) dans les noues et les bassins de compensation, avant entretien mécanisé. En effet, la présence de ces déchets est régulièrement constatée dans ce type d'espace, et l'entretien mécanisé induit la fragmentation et la dispersion d'éléments dans le réseau pluvial puis les cours d'eau. Ce phénomène de fragmentation est alors d'autant plus préjudiciable pour espérer une collecte efficace de ces éléments ; la collecte « à la source » est donc indispensable.

EPTB VISTRE

Établissement Public Territorial de Bassin du Vistre

Syndicat Mixte des Nappes Vistrenque et Costières

Vistre, nappes Vistrenque et Costières SAGE

Bureau de la CLE
du 16 janvier 2018

Avis n°: 2018-n°32

suivie par :
Isabelle Perrée

version du :
18/01/2018

- objet : avis du Bureau de la CLE – • **Dossier de demande d'autorisation environnementale** instruit au titre des articles L181-1 et suivants du code de l'environnement: **Extension sud de la ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole**– demande d'avis,

pièce(s) jointe(s) :

1/ expertise de SMNVC

2/ expertise de l'EPTB Vistre

Etaient présents :
Madame Aguila, D'Anna Feneyrol, Ressouche, Serre-Jouve, Perrée
Monsieur Tricou, Gauthier, Gassier

Etaient excusés :
Madame Lacombe et Monsieur Pascal, Merlo, Albert, Raulo

Objet :

Demande de : la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Gard (DDTM Gard), service Eau et Inondation.

A : Commission Locale de l'Eau du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières
L'article 13 des règles de fonctionnement de la Commission Locale de l'Eau (CLE) du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières stipule que « la CLE donne délégation au Bureau qui décide à la majorité des présents de soumettre ou non les dossiers en séance plénière pour formuler un avis en tenant compte du délai de réponse imparti. »

Par courrier daté du : 13 décembre 2017
Le délai de réponse de la présente demande d'avis est fixé à 30 jours à compter de la date du courrier de sollicitation (soit jusqu'au 13 janvier 2018). L'absence de réponse dans ce délai vaudra avis favorable.

Pétitionnaire : Communauté d'agglomération de Nîmes Métropole

Objet du dossier :

La Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole (CANIM) gère, via sa compétence obligatoire d'aménagement de l'espace communautaire, les transports urbains sur son territoire.

Le présent dossier soumis à avis concerne la demande d'autorisation environnementale pour que la communauté d'agglomération Nîmes Métropole puisse réaliser l'extension de la ligne Existante (T1).

Cette ligne, mise en service en 2012, permet une liaison rapide entre l'Autoroute A54 et le centre de Nîmes.

Le projet qui fait à ce jour l'objet d'une demande d'autorisation environnementale permettra de desservir au sud :

- La commune de Caissargues
- La zone d'activité Euro 2000 de Caissargues.

Le tracé s'étend sur un linéaire de 3.2 km depuis l'actuel terminus situé à côté du parc relais (P+R) de Caissargues, à la sortie d'autoroute A54 Nîmes-Centre, jusqu'au terrain militaire (Carré des officiers).

L'extension Sud de la ligne T1 nécessitera :

- L'élargissement de la route de St Gilles sur des parcelles agricoles dans la plaine agricole,
- La requalification des giratoires Euro 2000 et du Chemin des Canaux (RD135), et de la place de Latte de Tassigny,
- La création de deux parcs relais,
- La mise en place de 5 stations dont une déjà existante le long du tracé,
- Le prolongement de l'ouvrage hydraulique du cours d'eau du Mirman sur 21m.

Ce projet répond aux objectifs du Plan de déplacement urbain (PDU), dont l'enjeu majeur est de contenir le trafic automobile, et va permettre de proposer une alternative à la voiture avec des transports publics attractifs et efficaces, une circulation maitrisée et sûre et la mise en place d'une voie dédiée aux modes actifs.

Le dossier d'autorisation environnementale, objet de la présente analyse, se compose de 6 fichiers :

- Note de présentation non technique du projet (6 pages)
- Dossier d'enquête publique unique (855 pages)
- Dossier de demande préalable à la Déclaration d'Utilité Publique (58 pages)
- Dossier de demande d'Autorisation environnementale (85 pages)
- Dossier d'enquête parcellaire (28 pages)
- Dossier de demande d'institution de Servitudes d'utilité publiques (36 pages)
- Dossier de Mise en Compatibilité du PLU de Nîmes (89 pages)

Localisation : le projet concerne les communes de Nîmes et de Caissargues

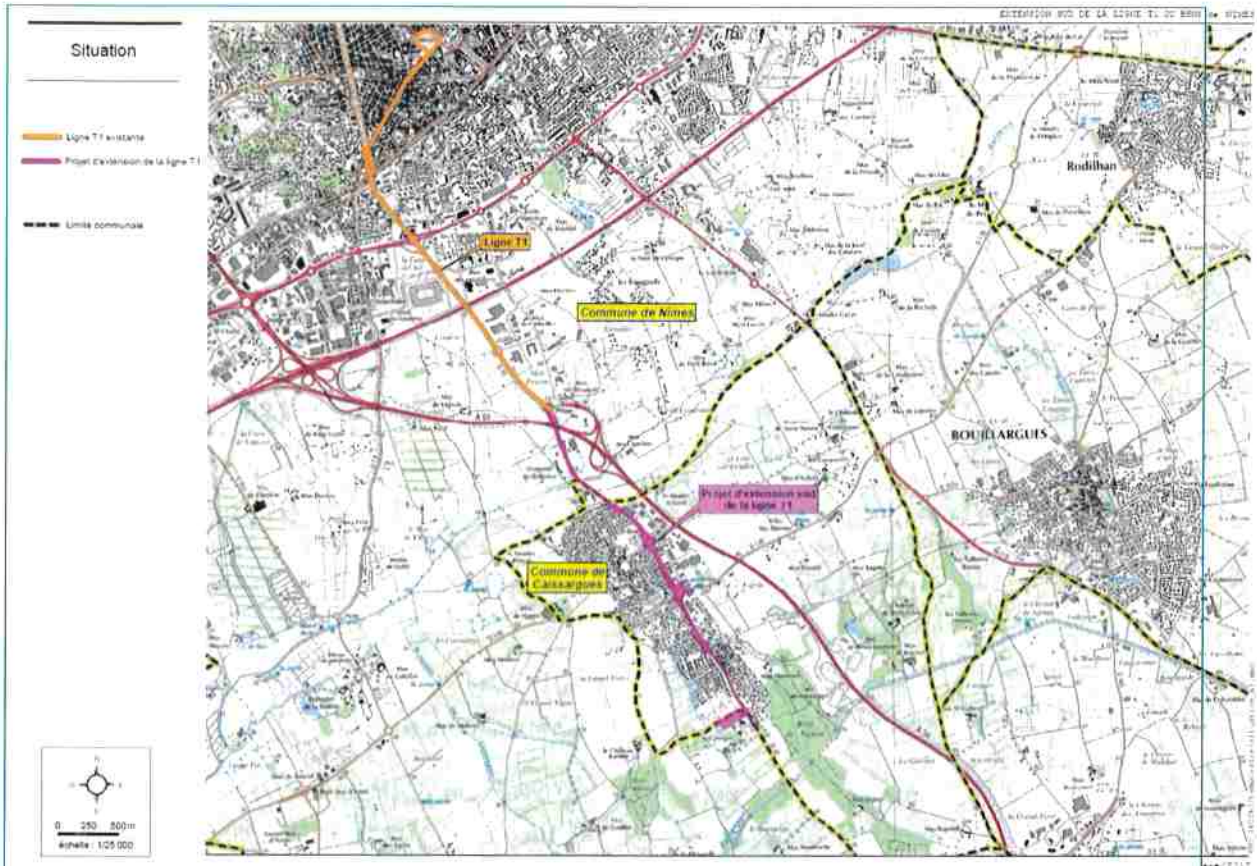


Figure 1 : Carte de localisation du tracé de la ligne T1 «BHNS », issue du dossier soumis à avis

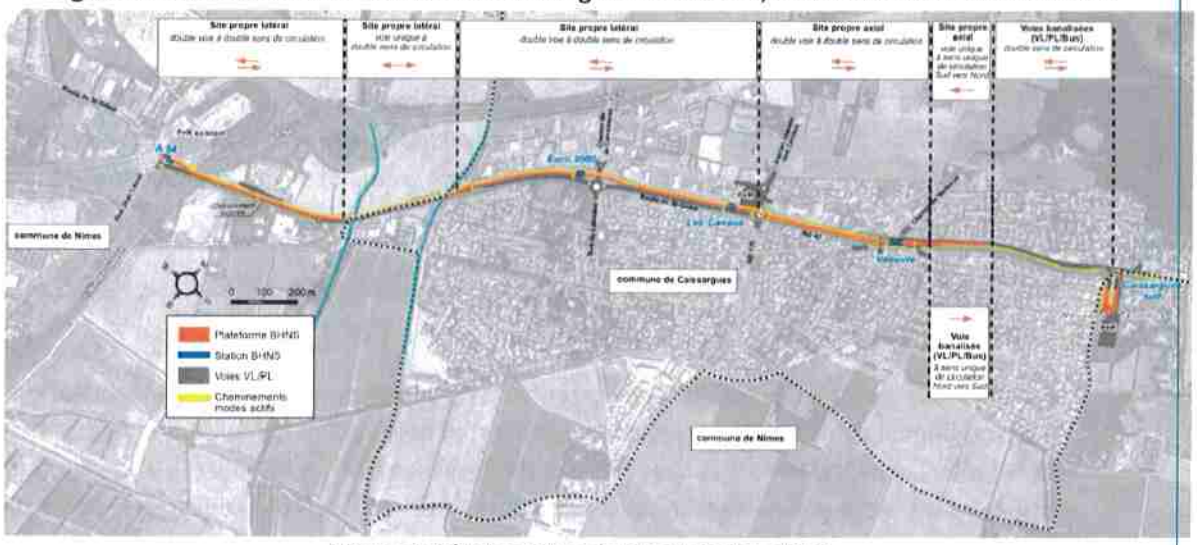


Figure 2: Détails du tracé de l'extension du T1

Analyses techniques :

Réalisées par l'EPTB Vistre et SMNVC pour le compte de la CLE

Avis du Bureau de la CLE :

Le bureau de la CLE émet un avis favorable, assorti des recommandations ci-dessous :

Concernant les eaux superficielles et la lutte contre les inondations :

1/ La représentation agricole au sein du bureau de la CLE souligne le caractère irréversible de la perte de la qualité agronomique des 6 hectares de terres agricoles qui seraient décaissées sur une hauteur de 20 cm, et qui ne pourra pas être compensée par des apports d'engrais organiques,

2/ Les membres du bureau de la CLE indiquent que la proposition de mise en place d'un arrêté de servitude pour « sur-inondation » peut créer un précédent à l'échelle du territoire, induisant des difficultés pour les futurs projets de protection contre les inondations,

3/ Un aménagement global de la parcelle HX 58 (commune de Nîmes) pourrait être étudié, qui serait susceptible de répondre à plusieurs enjeux majeurs de ce secteur de la plaine :

- compensation des impacts du TCSP BHNS L1 entre l'A54 et Caissargues au regard du risque d'inondation,
- déclinaison des objectifs règlementaires du SDAGE pour le cours d'eau (amélioration de l'hydromorphologie et du fonctionnement naturel),
- sécurisation des populations au regard du risque d'inondation par la mise en place d'un ségonnal en pied de digue (rive gauche du Vistre au droit de la zone Euro 2000),
- création d'un corridor vert récréatif et d'un cheminement doux sécurisé entre les zones urbaines de Nîmes et Caissargues.

La définition de cet aménagement nécessiterait un paramétrage du modèle hydraulique pour vérifier les conditions d'écoulement dans la section des cours d'eau revitalisés (remodelage des berges par larges décaissements, végétalisation du lit moyen créé), et le gain en terme de compensation hydraulique.

Concernant les eaux souterraines et la protection de la ressource en eau destinée à la consommation humaine :

Il aurait été souhaitable que les aménagements de compensation à l'imperméabilisation nécessitant de modifier la configuration actuelle des terrains, et notamment la réalisation d'excavations, aient pu être prévus hors du PPR de la base aéronavale de Nîmes Orange Laudun. En effet, la modification des terrains et notamment le retrait d'une partie des terrains de couverture vont augmenter la vulnérabilité de la nappe exploitée localement.

Dans cette situation, il serait nécessaire de suivre les recommandations suivantes :

- la mise en place d'un dispositif de surveillance au droit du parking-relais de la route des canaux (PZ1) et sur le site du champ captant de la base aéronavale est indispensable pour :
  - préciser les niveaux piézométriques de la nappe en hautes eaux,
  - vérifier la faisabilité du projet de bassin de compensation enterré.

- Etant donné la difficulté d'assurer la pérennité d'une géomembrane, il est recommandé que le bassin de rétention du parking relai des Canaux soit réalisé en béton et son étanchéité vérifiée.

- Afin d'éviter tout risque d'infiltration d'eau pluviale chargée en polluants vers les eaux souterraines, le traitement des eaux pluviales, ne doit pas être envisagé en aval mais en amont du bassin de rétention. Pour cela autant de débourbeurs/déshuileurs seront placés en amont du bassin afin d'éviter les départs de de polluants dans les ouvrages situés en aval. En effet, le bassin de rétention ne peut faire office de débourbeur/déshuileur.

- En phase travaux le stockage et la manipulation de carburants, lubrifiants pour les engins devront s'effectuer en dehors du PPR du champ captant.

- Un hydrocurage des débourbeurs/déshuileurs devra être effectué régulièrement (au moins une fois par an) par une entreprise spécialisée, afin de garantir son bon fonctionnement.

- Le bassin de rétention devra également faire l'objet d'une inspection régulièrement (au moins une fois par an par avec caméra robot) pour vérifier son étanchéité et les dysfonctionnements éventuels.

- Sur l'ensemble du linéaire du projet, l'entretien des espaces imperméabilisés, des espaces visant la compensation à l'imperméabilisation (noues, bassins ...) et des espaces verts devront être entretenus sans avoir recours à des produits phytosanitaires.

Mme la Présidente de la CLE
SAGE Vistre, nappes Vistrenque et Costières
Brigitte Aguila

Vistre, nappes vistrenque et costières
SAGE

Syndicat Mixte des Nappes Vistrenque et Costières

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION

EXTENSION DE LA LIGNE T1 DU BHNS DE NIMES METROPOLE

Expertise technique du Syndicat Mixte des Nappes Vistrenque et Costières relative à la protection des eaux souterraines

Janvier 2018

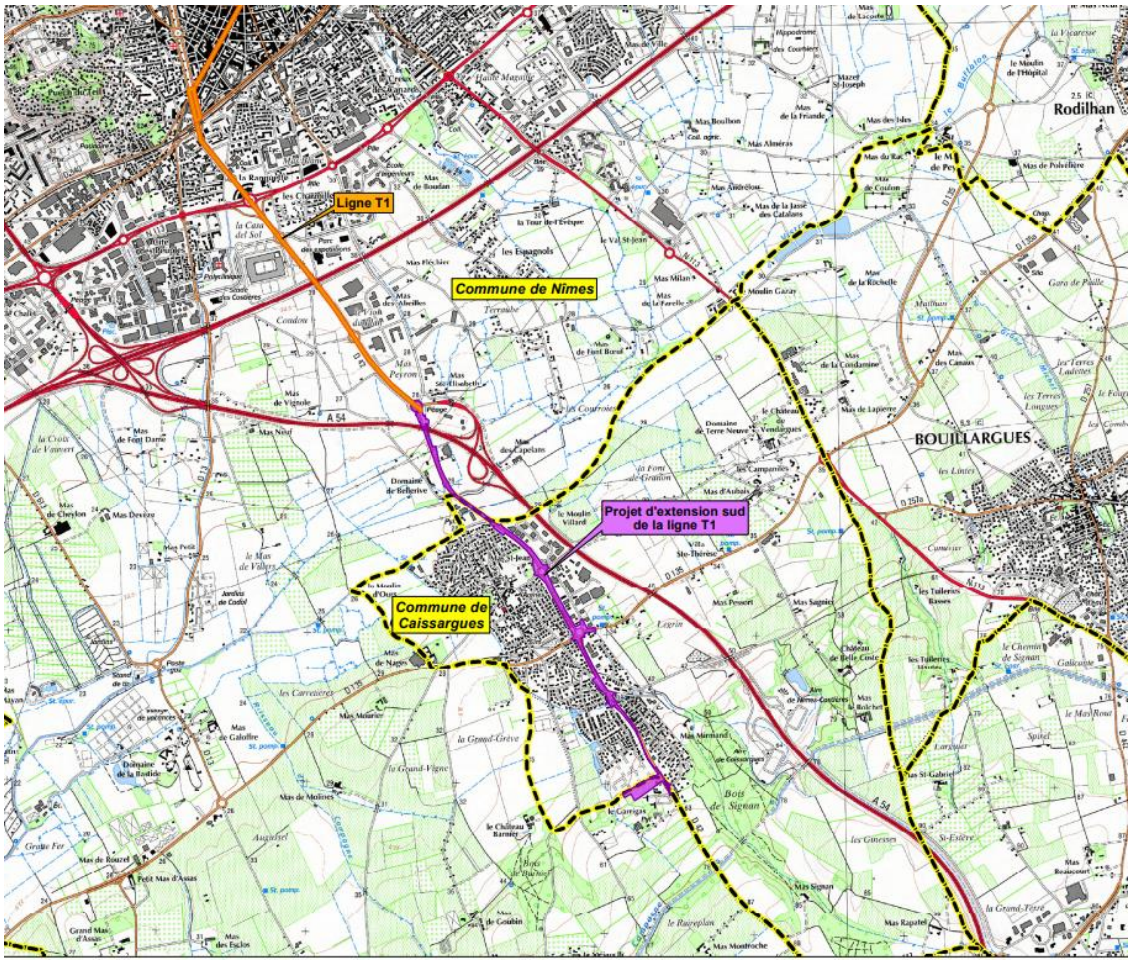
1. Présentation du projet

1.1 Objet

La Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole (CANIM) gère, via sa compétence obligatoire d'aménagement de l'espace communautaire, les transports urbains sur son territoire.

Le présent dossier soumis à avis concerne la demande d'autorisation environnementale pour que la communauté d'agglomération Nîmes Métropole puisse réaliser l'extension de la ligne Existante (T1). Cette ligne, mise en service en 2012, permet une liaison rapide entre l'Autoroute A54 et le centre de Nîmes.

Le tracé s'étend sur un linéaire de 3,2 km depuis l'actuel terminus situé à côté du parc relais (P+R) de Caissargues, à la sortie d'autoroute A54 Nîmes-Centre, jusqu'au terrain militaire (Carré des officiers). Le tracé est implanté sur deux communes, Nîmes et Caissargues.

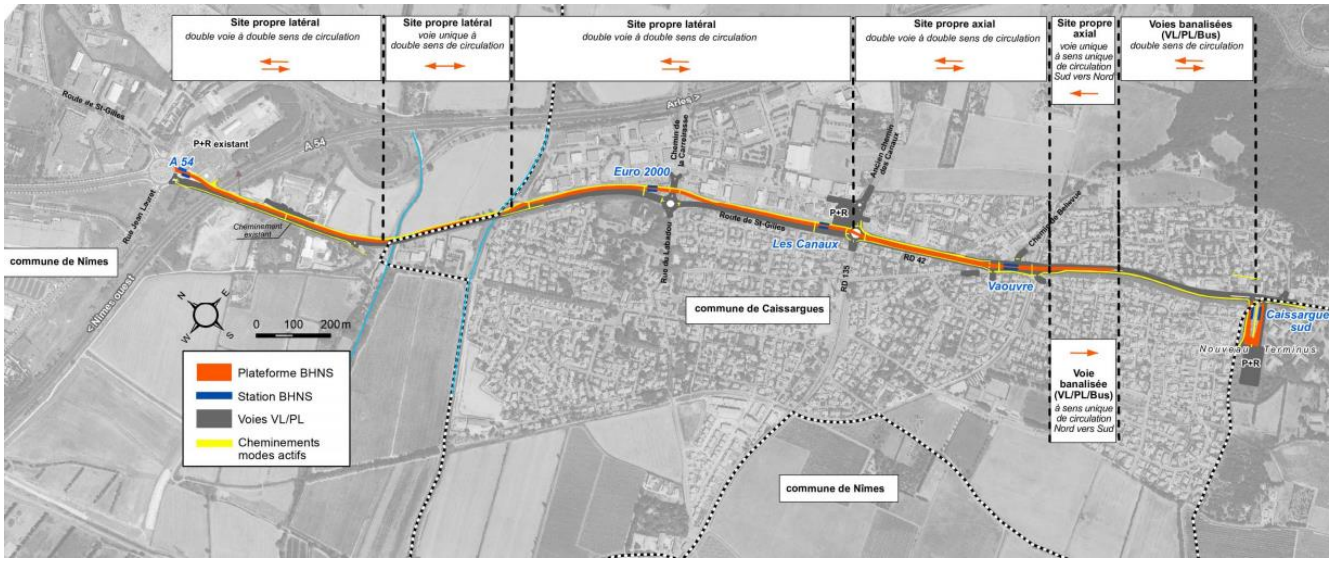


L'extension Sud de la ligne T1 nécessitera :

- L'élargissement de la route de St Gilles sur des parcelles agricoles dans la plaine agricole,
- La requalification des giratoires Euro 2000 et du Chemin des Canaux (RD135), et de la place de Latte de Tassigny,

- La création de deux parcs relais (l'un au niveau du rond point sur le RD135 (90 places pour VL d'une superficie de 3500 m²) et l'autre au terminus de la ligne (130 places, 2,2 ha)),
- La mise en place de 5 stations dont une déjà existante le long du tracé,
- Le prolongement de l'ouvrage hydraulique du cours d'eau du Mirman sur 21m.

Ce projet répond aux objectifs du Plan de déplacement urbain (PDU), dont l'enjeu majeur est de contenir le trafic automobile, et va permettre de proposer une alternative à la voiture avec des transports publics attractifs et efficaces, une circulation maitrisée et sûre et la mise en place d'une voie dédiée aux modes actifs.



Tout le long de la Route de Saint Gilles et de la RD42, l'extension Sud de la ligne T1 sera accompagnée en parallèle par une voie latérale de 3 m dédiée aux modes actifs (piétons, vélos).

1.2 Contenu du dossier

Le dossier d'autorisation environnementale, objet de la présente analyse, se compose de 6 volumes :

- Volume 0 : Note de présentation non technique du projet (6 pages)
- Volume 1 : Dossier d'enquête publique unique (855 pages), qui comprend en annexe l'étude d'impact dans laquelle figure une étude hydrogéologique réalisée en 2017 par ASH Ingéniérie et l'avis de l'hydrogéologue agréé concernant les aménagements situés dans le périmètre de protection rapprochée (PPR) du captage de la base aéronavale de Nîmes Orange Laudun
- Volume 2 : Dossier de demande préalable à la Déclaration d'Utilité Publique (58 pages)
- Volume 3 : Dossier de demande d'Autorisation environnementale (85 pages)
- Volume 4 : Dossier d'enquête parcellaire (28 pages)
- Volume 5 : Dossier de demande d'institution de Servitudes d'utilité publiques (36 pages)
- Volume 6 : Dossier de Mise en Compatibilité du PLU de Nîmes (89 pages)

2. Point réglementaire

Le projet est situé à proximité du champ captant de la Carreirasse qui alimente en eau potable la commune de Caissargues. Ce captage identifié comme prioritaire par le SDAGE RM dispose d'une zone de protection délimitée par l'arrêté préfectoral n°2011-074-0004. Le projet est situé à proximité mais il n'intercepte pas la zone de protection du captage de la Carreirasse.

Le projet est situé à proximité des captages de la base aéronavale de Nîmes Orange Laudun. Ce captage se trouve à proximité du rond-point des canaux. La procédure de régularisation administrative de ce captage (qui existe depuis 1959) est en cours d'instruction. Elle vise à obtenir les arrêtés préfectoraux de Déclaration d'Utilité Publique. L'arrêté préfectoral d'autorisation de prélèvement au titre du code de l'environnement a été signé le 4 avril 2014 (arrêté n°2013—102-0008). La procédure au titre du code de la santé publique est en cours d'instruction. Des règles de protection ont été proposées par l'hydrogéologue agréé dans son rapport du 14 février 2007.

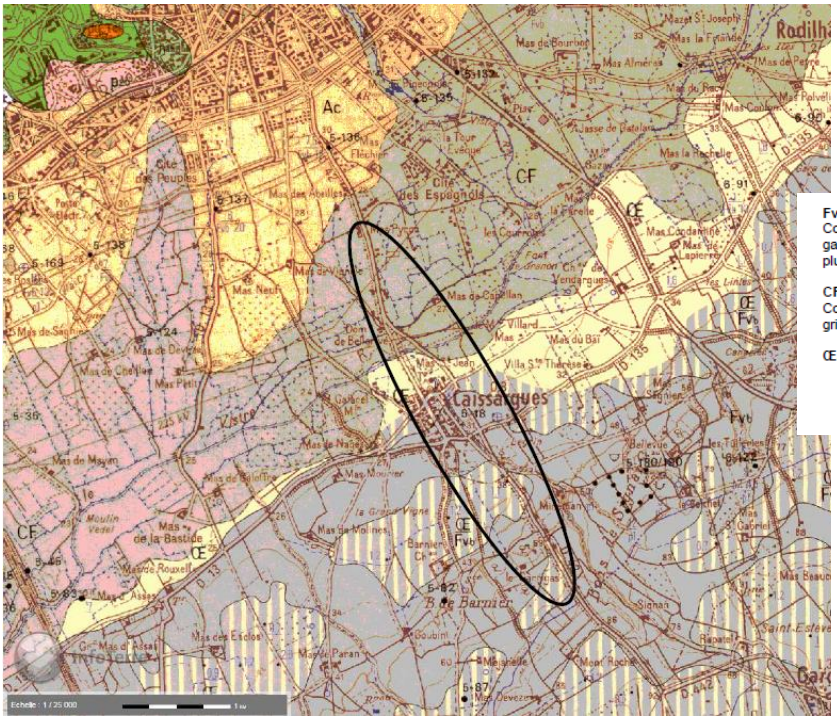
Ces mesures prévoient notamment : de « prescrire que tout aménagement demandant une excavation (pose de conduite, fossé ...) soit soumis à autorisation préalable et soit réalisé en prenant toutes les précautions pour éviter une pollution pendant et après la phase de travaux ». Il prévoir également que « toutes réalisations de puisard ou de bassin d'injection d'eaux pluviales sont interdites ».

Compte tenu des aménagements prévus dans le périmètre de protection rapprochée des captages de la base aéronavale ; un hydrogéologue agréé a été désigné, à la demande de Nîmes Métropole, pour donner son avis sur le projet. Son avis est joint au dossier (annexe 20, p798 du volume 1).

3. Contexte géologique et hydrogéologique

3.1 Description générale

Le contexte géologique est décrit p183 à 185 de l'étude d'impact (volume 1)-. Le projet est situé dans l'axe de la plaine de la Vistrenque. Il croise différentes formations :



Les eaux souterraines et les captages d'eau potable sont décrits p202 à 207 de l'étude d'impact (volume 1).

La présence de la nappe de la Vistrenque et les enjeux associés (ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable) ont bien été pris en compte.

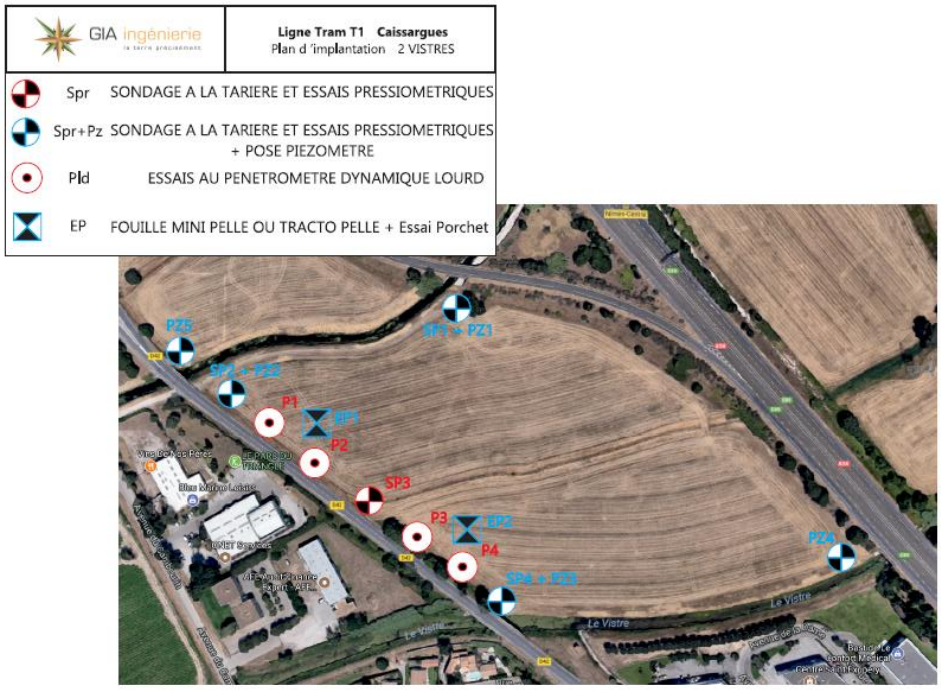
L'inventaire des puits et forages privés repose sur la consultation de la BSS. Ce qui est loin d'être exhaustif.

3.2 Investigations locales

Une étude hydrogéologique a été réalisée par ash ingénierie en septembre 2017, afin d'évaluer le niveau piézométrique et de la vulnérabilité de la nappe au droit des parcelles agricoles de la plaine agricole et du futur parc relais (P+R) des canaux. Le rapport de l'étude est joint en annexe, p689 du volume 1.

Des sondages de sols, des tests de perméabilité et des piézomètres ont été réalisés ou installés. Ils ont permis de décrire plus précisément le contexte géologique, hydrogéologique et pédologique local.

Bassins de la plaine agricole

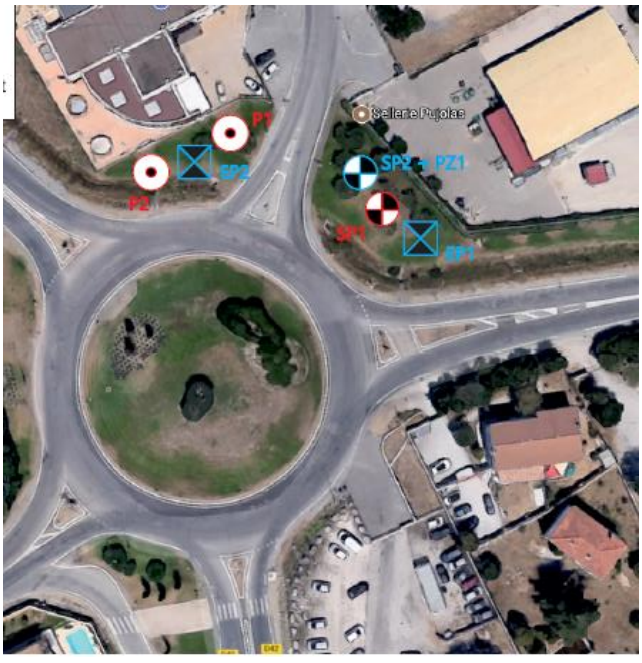


6 sondages ont été réalisés et 5 ont été équipés de piézomètres. L'épaisseur de limons sur ce secteur est en moyenne de 3 m et les premières venues d'eau sont observées lorsque l'horizon pédologique limoneux présente des passées de graviers à une profondeur d'environ 3 m.

Selon les sondages, la nappe est soit libre soit très légèrement captive et son niveau piézométrique, le 25 septembre 2017, se situe entre 2,6 et 3 m sous le TN. Les venues d'eau sont observées seulement lorsque les sondages interceptent des passés de graviers.

Parking relais des canaux

2 sondages ont été réalisés et un piézomètre a été posé.



Sur ce secteur, l'horizon limoneux est peu épais voire absent et le niveau piézométrique a été relevé à 5,7 m par rapport au TN, le 25 septembre 2017. **L'absence d'un horizon limoneux de faible perméabilité confère à cette zone une forte vulnérabilité** ».

Captages de la base aéronavale de Nîmes Orange Laudun

Le champ captant est constitué de 4 ouvrages d'exploitation (F1, F2 F3 et F4), ils sont utilisés en alternance, sauf F1 qui n'est pas équipé. Il existe également sur la parcelle 2 piézomètres (P2 réalisé en avril 2006 et P4).

Sur ce site les terrains rencontrés depuis la surface (données Eau et Géoenvironnement) sont :

De 0 – 2,5 m : limons graveleux
De 2,5 - 4,5 m : argiles plastiques ocre jaune
De 4,5 - 6 m : limons fin jaunes
De 6 – 7 m : argiles limoneuses marrons à graviers
De 7 – 8 m : sables fins marrons à petits graviers
De 8 - 17,2 m : sables grossiers marrons et graviers, sables moyen gris, sables grossiers, sables moyens
De 17,2 – 19 m argiles plastiques jaunes

Le niveau statique a été reconnu à 4,3 m par rapport au TN.

Le piézomètre PZ1 de GIA ingénierie, récemment, a recoupé deux formations principales :

De 0 – 1 m : graviers et petits galets à matrice limono-argileuse
De 1 – 6 m galets à matrice limono-argileuse marron.

Le niveau statique a été reconnu à – 5,7 m par rapport au TN.

Les formations rencontrées sont donc fortement différentes malgré une distance faible (130 m environ entre ces deux ouvrages). Le PZ1 situé à proximité du giratoire concerne surement une partie de remblai. **L'absence des horizons limoneux et argileux, dans ce secteur, confère à la nappe une vulnérabilité forte.**

Les sens d'écoulement

L'écoulement général converge en direction du Vistre vers un axe de drainage de la nappe. Dans le secteur du champ captant de la base aéronavale, l'écoulement est orienté Sud – Nord.

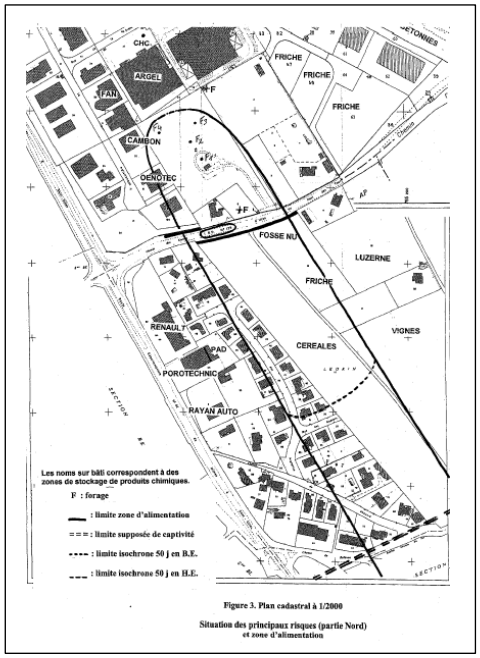
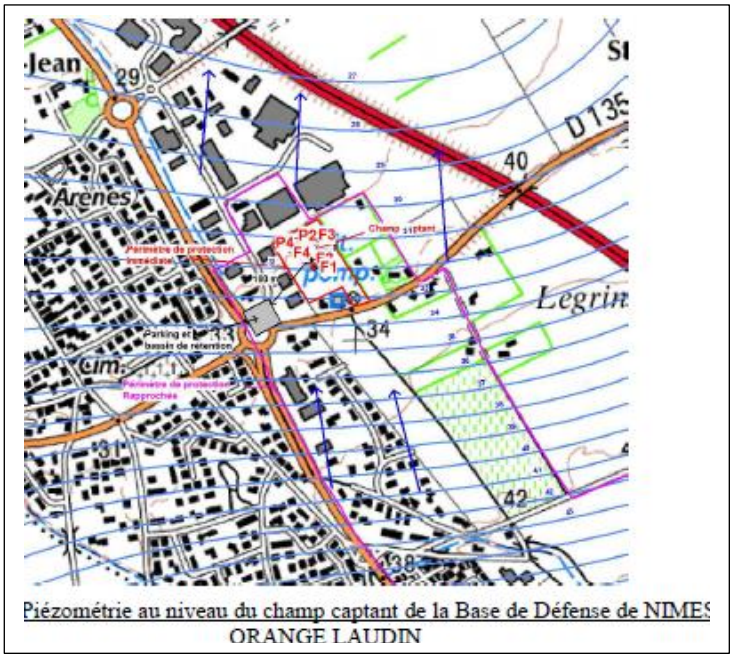


Figure 3. Plan cadastral à 1/2000

Situation des principaux risques (partie Nord) et zone d'alimentation



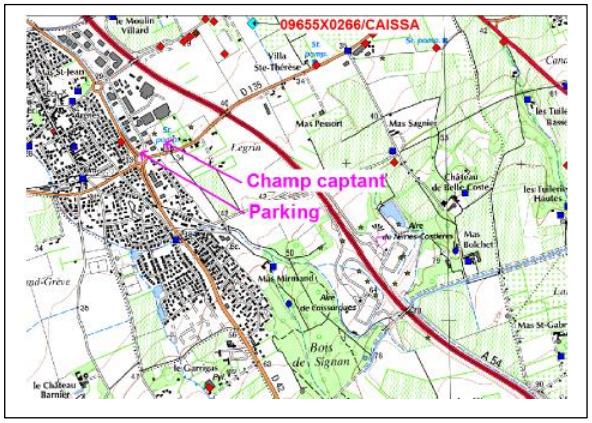
Piézométrie au niveau du champ captant de la Base de Défense de NIMES ORANGE LAUDIN

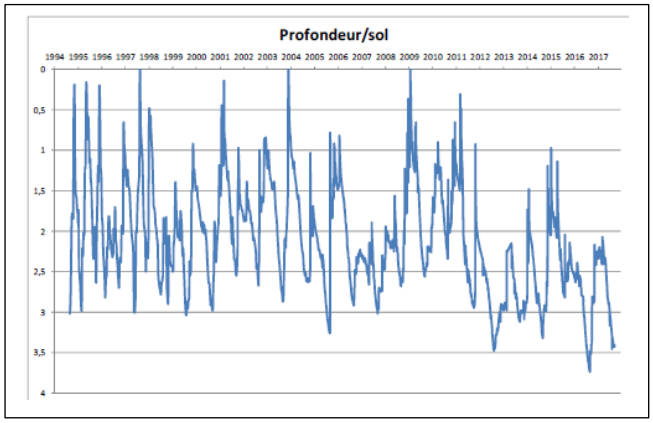
Aspects quantitatifs

Les données de piézométrie disponibles sur le site des captages de la base aéronavale (dossier de demande d'autorisation et de déclaration d'utilité publique au titre du code de la santé publique) indiquent que les niveaux statiques sont voisins de 5,5 m par rapport au TN et entre 2,5 et 3,5 m en hautes eaux.

Il n'existe pas de suivi en continu sur le site du champ captant permettant de connaître les amplitudes de variation et notamment le niveau des hautes eaux. Il est prévu d'installer un enregistreur dans le piézomètre P2.

D'après les données du Syndicat (Caissargues 09655X0266) les variations pluriannuelles sont de l'ordre de 1 à 3 m, avec ponctuellement des niveaux proches du sol puisque le niveau a été affleurant en 1996, 2003 et 2009.





En l'absence de chronique piézométrique au droit du champ captant de la base aéronavale de Nîmes Orange Laudun, les fluctuations de la nappe dans ce secteur ne peuvent être connues avec précision. **Les estimations montrent que le niveau maximum devrait se situer à 2,5 m par rapport au TN, mais il est possible que ce niveau soit plus élevé en hautes eaux**.

Un suivi sur le site de la base aéronavale doit être mis en place.

4. Impact du projet sur les eaux souterraines

Plusieurs aménagements sont susceptibles d'avoir une incidence sur les eaux souterraines.

Le fait de décaisser et d'enlever une partie de la zone non saturée (cas du bassin de rétention) accentue la vulnérabilité de l'aquifère. D'autant que les polluants concernés, hydrocarbures et huiles, ne sont pas dégradés et qu'ils ne sont pas miscibles à l'eau.

Pour limiter l'impact du projet sur les eaux souterraines, compte tenu de la proximité de la nappe, il est prévu dans les secteurs à enjeu de « **rendre étanche les dispositifs de collecte des eaux pluviales** ».

4.1 Décaissement des terrains agricoles situés en amont de la route de Saint-Gilles

Il est prévu 4 zones de compensations hydrauliques dans des terres agricoles. Le terrain sera décaissé de 20 cm sur 6,15 ha.

Afin de compenser le remblai routier dans le lit majeur du Vistre dû à l'insertion de la voie BHNS, et donc de limiter l'augmentation des niveaux des crues, il est prévu de décaisser sur 20 cm les terrains agricoles situés entre la route de Saint Gilles et l'autoroute :

- Parcelle de 1,85 ha soit au minimum 3700 m3,
- Parcelle de 2,2 ha soit au minimum 4400 m3,
- Parcelle de 2,1 ha soit au minimum 4200 m3.

Soit au total 12 300 m3.de terre.

Ces terres devraient être réutilisées en remblai pour la création de la plateforme. Toutefois le besoin en remblais sera supérieur et des matériaux devront être apportés sur le secteur du projet.



Compte tenu de la présence de 3 m environ de limons peu perméable sur la majeure partie des terres agricoles, le décaissement de 20 cm ne devrait pas augmenter de façon significative la vulnérabilité de la nappe sous-jacente.

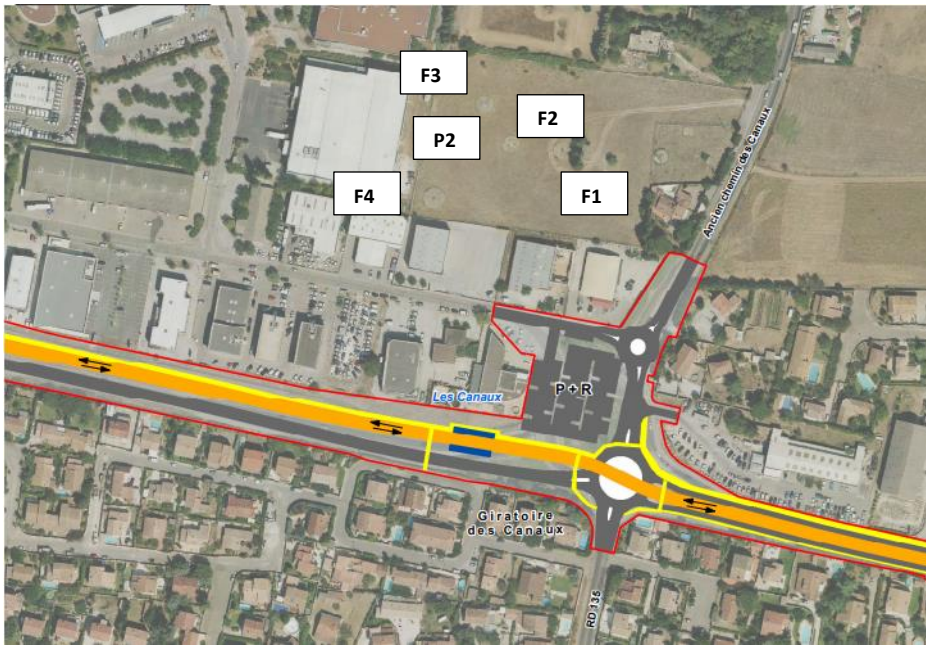
4.2 La création des bassins de rétention (p 52 volume 3)

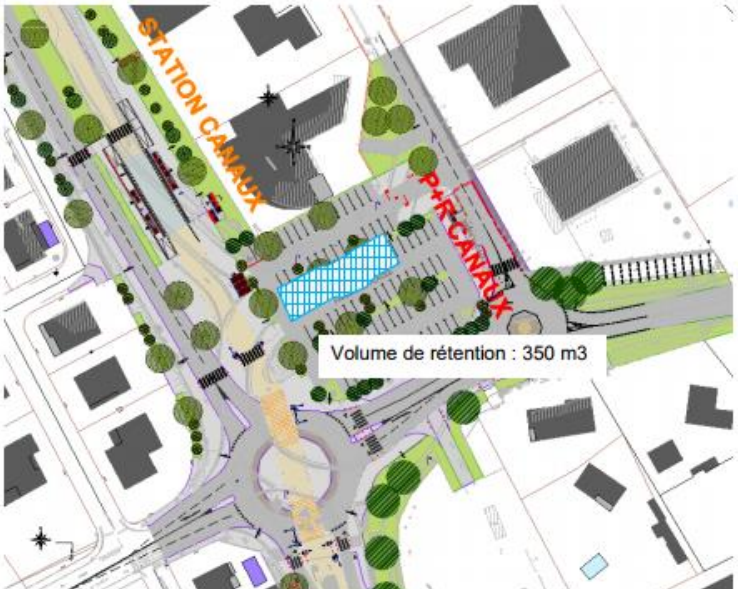
Il est prévu 2 dispositifs de rétention dimensionnés en retenant le principe de 100 l/m² imperméabilisé.

Le bassin du parc relais (P+R) du chemin des canaux a été prévu enterré pour des problèmes d'emprise. Le bassin parc relais (P+R) Sud a été conçu en déblai à ciel ouvert.

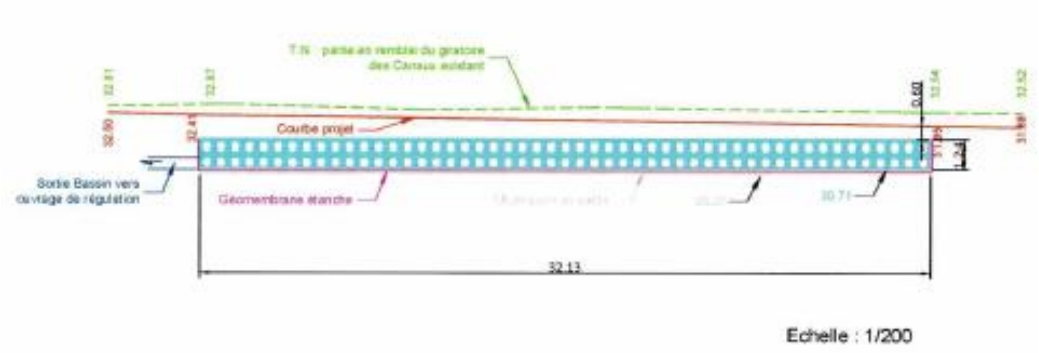
Parc relai (P+R) chemin des canaux

Il est prévu la réalisation d'un bassin d'orage sous le parking pour un volume de 350 m3. Le débit de fuite sera prévu à 2 l/s, évacué par le réseau pluvial sous la route de Saint Gilles. Le bassin prendra la forme d'une longue excavation de 32 m de long et de 2 m de profondeur.





Après la pose d'un lit de sable, une géomembrane sera installée puis les caissons en PVC qui composeront le bassin de rétention. Le tout sera recouvert de sables et de graviers avant installation du parking.



Les principaux risques concernent les fuites d'hydrocarbures et huiles des engins de chantier lors de la phase travaux. Lors de la phase d'exploitation, les risques de pollution concerneront les hydrocarbures, métaux lourds, huiles et produits toxiques liés au lessivage sur la plateforme du parking.

Ces ouvrages se trouvent dans le périmètre de protection rapprochée du champ captant de la Base aéronavale. Des mesures ont été prévues afin de garantir l'étanchéité de ces ouvrages.

Le dossier stipule p341 du volume 1, que « les aménagements prévus dans le PPR du captage de la base aéronavale de Nîmes Orange Laudun, à savoir le rond-point et le parc relais du chemin des canaux seront totalement imperméabilisés. Les ouvrages associés (bassin de rétention, canalisation, ouvrage de régulation) seront imperméables et une géomembrane imperméable sera placée sous ces ouvrages afin d'éviter toute infiltration et donc tout risque d'accident ».

Le bassin de rétention sera hydrocurable et visitable. Pour ce bassin, il est prévu un séparateur d'hydrocarbures placé en amont du bassin afin de traiter les huiles et les hydrocarbures. Un ouvrage de traitement sera placé en aval de cet ouvrage de régulation (pour éviter l'entretien et garantir le débit de fuite), décantation (0.5m) et vanne d'obturation, ce qui permettra une gestion supplémentaire des pollutions chroniques et accidentelles.

Parc relai (P+R) Sud

Les bassins d'orage seront réalisés le long du parc relais (P+R) pour un volume total de 1163 m3. Le débit de fuite sera prévu à 9 l/s.

Le débit de fuite sera évacué vers le réseau communal existant. Le trop plein sera évacué gravitairement de façon diffuse de façon comparable aux ruissellements générés sur le site en l'état actuel. Les bassins paysagers seront à ciel ouvert, en cascade le long du parc relais (P+R).

Un ouvrage de traitement sera placé en aval avec ouvrage de régulation (pour éviter l'entretien et garantir le débit de fuite), décantation (0.5m) et vanne d'obturation, ce qui permettra de gérer les pollutions chroniques et accidentelles.

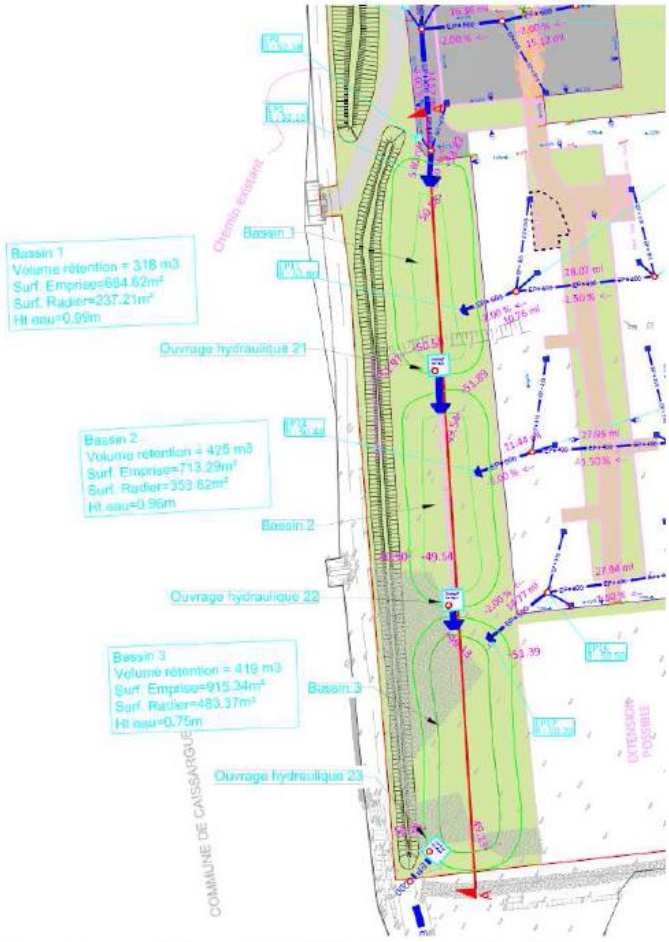


Figure 34 : Localisation des bassins à ciel ouvert au parc relais (P+R) Sud

Le bassin est vidé complètement en 34 h.

4.3 Aménagement de bandes enherbées

Il est prévu la réalisation de bandes enherbées sur environ 900 m qui va permettre de ralentir l'écoulement des eaux pluviales et favoriser la sédimentation des particules solides.

L'objectif est d'abattre la pollution chronique des eaux pluviales de la plateforme routière par infiltration et décantation via les bandes enherbées et les noues de collecte qui seront situées au-dessus du réseau enterré. Le réseau enterré collectera puis évacuera ces eaux pluviales.

Le traitement de la pollution chronique sera assuré principalement par la création de ces bandes enherbées du fait de la décantation.

5. Recommandations

En préalable, il est regrettable que les aménagements de compensation à l'imperméabilisation nécessitant de modifier la configuration actuelle des terrains, et notamment la réalisation d'excavations, n'est pas pu être prévus hors du PPR de la base aéronavale de Nîmes Orange Laudun. En effet, la modification des terrains et notamment le retrait d'une partie des terrains de couverture vont augmenter la vulnérabilité de la nappe exploitée localement.

Le SMNVC attire l'attention des services de l'état sur le fait que, compte tenu de la localisation du parking relai dans le PPR du champ captant de la base aéronavale et l'enjeu pour l'AEP dans ce secteur, les suivis piézométriques auraient dû être réalisés en amont du projet. La faisabilité du projet, notamment le dimensionnement des dispositifs de compensation à l'imperméabilisation aurait alors reposer sur la base de mesures réelles et non sur l'extrapolation des niveaux de nappe.

Dans son avis, l'hydrogéologue agréé émet un certain nombre de recommandations en vue de protéger les eaux souterraines notamment dans le secteur proche du champ captant de la base aéronavale.

- Selon les sondages, la nappe semi-captive se situe entre 2,6 et 3 m sous le TN. Ces niveaux ont été mesurés le 25 septembre 2017, soit en période d'étiage sévère. Le niveau piézométrique évoluant de plusieurs mètres entre les basses et les hautes eaux, Un suivi à minima (à fréquence mensuelle) du niveau de la nappe devra être réalisé sur le piézomètre P2 du champ captant de la base aéronavale, comme demandé par l'hydrogéologue agréé désigné pour la régularisation administrative du champ captant. Toutefois, pour obtenir une information suffisamment précise sur le niveau des hautes eaux, le SMNVC recommande que ce suivi soit réalisé en continu. Dans la cadre du projet d'extension de la ligne T1, ce suivi permettra de confirmer la hauteur maximale de remontée de la nappe par rapport au TN (à priori) et de pouvoir programmer les travaux de mise en place du bassin de rétention lors des basses eaux.

- Une sonde de mesure doit être mise en place sur le piézomètre PZ1 pour mieux évaluer les variations et mesurer les influences des pompages au niveau du champ captant. Cette sonde doit être placée par une entreprise spécialisée ayant des compétences en dans le domaine de l'hydrogéologie et la piézométrie. Ce suivi sera placé sous la responsabilité de Nîmes Métropole.

- Afin d'éviter tout risque d'infiltration d'eau pluviale chargée en polluants vers les eaux souterraine, le traitement des eaux pluviales, ne doit pas être envisagé en aval mais en amont du bassin de rétention. Pour cela **autant de débourbeurs/déshuileurs seront placés en amont du bassin afin d'éviter les départs de de polluants dans les ouvrages situés en aval**. En effet, le bassin de rétention ne peut faire office de débourbeur/déshuileur.

- Etant donné **la difficulté d'assurer la pérennité d'une géomembrane, il est recommandé que le bassin de rétention soit réalisé en béton** et son étanchéité vérifiée.
- En phase travaux le stockage et la manipulation de carburant, lubrifiants pour les engins devra s'effectuer en dehors du PPR du champ captant.

- Un hydrocurage des débourbeurs/déshuileurs devra être effectué régulièrement (au moins une fois par an) par une entreprise spécialisée, afin de garantir son bon fonctionnement.

- Le bassin de rétention devra également faire l'objet d'une inspection régulièrement (au moins une fois par an par avec caméra robot) pour vérifier son étanchéité et les dysfonctionnements éventuels.

- L'entretien des espaces imperméabilisés, des espaces visant la compensation à l'imperméabilisation (noues, bassins ...) et des espaces verts devront être entretenus sans avoir recours à des produits chimiques (désherbants ...).

6. Conclusion

Si les enjeux liés à a préservation de la nappe de la Vistrenque ont bien été pris en compte, il n'en demeure pas moins que les aménagements prévus dans le périmètre de protection rapprochée du champ captant de la base aéronavale de Nîmes Orange Laudun, sont de nature à augmenter la vulnérabilité de la nappe.

La mise en place d'un dispositif de surveillance au droit du parking relai des canaux (PZ1) et sur le site du champ captant de la base aéronavale est indispensable pour préciser les niveaux piézométriques de la nappe en hautes eaux et vérifier la faisabilité du projet de bassin de compensation enterré.

Le SMNVC attire l'attention des services de l'Etat sur la nécessité de prendre en considération les préconisations du paragraphe « recommandations » pour protéger la ressource en eau souterraine et notamment le champ captant de la base aéronavale de Nîmes Orange Laudun.

VILLE DE NIMES

BORDEREAU D'ENVOI

Service émetteur	*Date d'Envoi*	*N°Téléphone*
DIRECTION de la VOIRIE PÖLE ESPADA HYDRAULIQUE Affaire suivie par Guillaume PLA	**27/04/2018**	**04.66.70.80.64.**

Service correspondant :
D.D.T.M. du Gard
A l'attention de Sylvain MERELLE

Objet : Extension sud de la ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole – demande d'avis

Je vous prie de bien vouloir trouver ci-jointes les remarques formulées sur le document d'éléments complémentaires transmis dans le cadre de l'opération citée en objet.

Vous en souhaitant bonne réception.

Cordialement.

SEI
Courrier arrivé le
27 AVR. 2018
partementale des
de la Mer

→ Sylvain M. pour analyse.
27/04

PJ : 1 courrier + 1 tableau de remarques

Nom, qualité ou grade du signataire,
CHEF DE PROJET ESPADA

Guillaume PLA

☒ **Transmis** ☐ **Communiqué (Pièces à retourner)** ☐ **En retour**	☒ **Pour attribution** ☐ **Pour avis** ☐ **Pour information** ☐ **Pour éléments de réponse**

V I L L E D E N Î M E S

DIRECTION DE LA VOIRIE
ET AMENAGEMENT ESPACE PUBLIC
Tél.: 04.66.70.80.12.
Fax.: 04.66.70.80.11.

SEI
Courrier arrivé le
27 AVR. 2018
Direction Départementale des
Territoires et de la Mer

Nîmes, le 25 AVR. 2018

Ref : SB/NOA 2018.04

Suivi par : Sylvie Buland

Objet : Extension sud de la ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole - Demande d'avis

P.J. : Tableau synthèse remarques

A l'attention de Sylvain MERELLE

Monsieur,

J'accuse réception de votre courrier ci-joint en date du 4 avril dernier.

En retour, je vous prie de bien vouloir trouver ci-jointes les remarques concernant les compléments apportées par Nîmes Métropole dans le cadre du projet d'extension sud de la ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole, suite à la première série de remarques formulées sur ce dossier par courrier en décembre 2017.

Veuillez agréer, Monsieur, l'assurance de ma considération.

Pour le Maire et par délégation
Jean-Yves WOZNIAK
Directeur Général des Services Techniques

Direction Départementale des Territoires
et de la Mer du Gard
Service Eau et Inondation
Guichet Unique de l'Eau
89 rue Weber
CS 52002
30907 NIMES Cedex 2

SEI
Courrier arrivé le
27 AVR. 2018
Direction Départementale des Territoires et de la Mer

Réalisation de l'extension Sud de la ligne BHNS T1
Autorisation environnementale unique
Demande d'avis du service instructeur - réf. :

Le présent document formule un avis uniquement sur les volumes 3 et 5 de l'autorisation environnementale unique et exclusivement sur son volet hydraulique à l'exclusion de toute autre thématique

référence remarque			Service Pluvial - Ville de Nîmes Décembre 2017		Ville de Nîmes Avril 2018
Numéro remarque	Document	Page	Remarques / questions	Demandes de compléments	Suivi des demandes de compléments
1	Volume 3	p.34 / 77 & p. 57/77	Le remblai routier est présenté mais aucun renvoi à toute l'étude technique pour la mise en place des mesures compensatoires n'est indiqué. Une étude pédologique doit pouvoir également confirmer que le décaissement prévu ne porte pas atteinte au potentiel agricole des parcelles. L'étude hydrogéotechnique évoque une perméabilité de 30mm/h. Néanmoins, en temps de crue, les terrains étant inondés (entre 1m et 15,5m d'eau selon les cartes de l'annexe 11 du volume 1), cette perméabilité doit fortement décroitre et le document ne présente aucune évaluation temporelle de celle-ci. On ne sait pas si le modèle hydraulique 2D tient compte de la perméabilité dans les simulations temporelles des différents scénarios de crue.	Fournir les éléments d'une étude pédologique pour confirmer la faisabilité de la mesure de compensation. Préciser l'évolution de la perméabilité en fonction de la crue. Confirmer que la modélisation 2D, démontrant l'absence d'aggravation suite à la mise en place de la mesure compensatoire, ne prend pas en compte cette perméabilité. Sinon, produire toutes les justifications pour la prise en compte d'une perméabilité constante.	Etude pédologique fournie dans les compléments. Le modèle hydraulique 2D n'intègre aucune infiltration (perméabilité nulle), hypothèse pessimiste mais sécuritaire.
2	Volume 3 Volume 1 -Pièce A - Volet 2	p.39 à 42/77 p.335 à 338/510	Aménagement du fossé de St Gilles : le projet présenté prévoit de poursuivre l'aménagement en reprenant la géométrie des ouvrages posés en amont, dans le cadre de la réalisation du projet T1 sans justification hydraulique. Le plan en annexe précise que l'ouvrage a été calculé avec un strickler = 80 ce qui n'est pas cohérent avec les hypothèses prises pour le dossier antérieur (T1). La géométrie du projet semble très peu hydraulique (traversée de la RD42 avec deux angles droits).	Produire l'étude hydraulique de dimensionnement des ouvrages (ligne d'eau, régime hydraulique, revanche, etc.) en précisant les hypothèses prises en compte et en évaluant la réhausse de ligne d'eau dans les courbes de l'ouvrage. Une implantation avec des angles inférieurs ou égaux à 45° doit être présentée (reprise des plans du projet). Les coefficients de rugosité doivent être en cohérence avec ceux utilisés dans le cadre du dossier T1 (K=70).	Le coefficient de Strickler retenu est bien de 70. Une modélisation hydraulique 2 D a été réalisée afin de représenter la ligne d'eau. Les revanches utilisées (de l'ordre de la dizaine de cm) sont relativement faibles, même pour un régime fluvial. Il convient de justifier la valeur de revanche retenue et de consolider le fonctionnement de l'ouvrage par un test de sensibilité à la rugosité. Il convient également d'évaluer et préciser l'exhaussement de la ligne d'eau lié aux pertes de charge dans les angles, qui sont marqué pour un écoulement hydraulique.
3	Volume 3	p. 44/77	La photomontage présente les passerelles sur les 2 bras du Vistre avec des gardes-corps "Pleins". S'agissant de passerelles sur des ouvrages hydrauliques, ces gardes-corps doivent pouvoir laisser passer des écoulements afin d'éviter la formation d'embâcles	Proposer une typologie de gardes-corps "transparants" aux écoulements	Il est précisé que les garde-corps des passerelles seront avec un barreaudage "quasi identique" à ceux des ouvrages existants.
4	Volume 3	p. 45/77	Le prolongement de la couverture du Mirman est effectué sur la base de l'ouvrage présent immédiatement en amont sans aucune justification hydraulique ni comparaison par rapport au projet d'aménagement prévu dans l'étude d'EGIS Eau sur la problématique inondation de ce cours d'eau	Fournir la justification hydraulique et technique de prolongation du gabarit actuel de la section couverte du Mirman	Etude hydraulique fournie, indiquant l'absence d'impact hydraulique significatif
5	Volume 3	p. 47/77	Afin de compenser les aggravations des hauteurs de submersion sur la partie est de Caissargues (est de la RD42), il est proposé le redimensionnement et la mise en place d'un réseau pluvial. Le document ne précise en rien l'origine de ces aggravations (réhausse de la RD42 ?). Les plans en annexe présentent des réseaux avec un stricker de 80, ce qui n'est pas cohérent avec les hypothèses prises pour le dossier T1. Le fonctionnement hydraulique des différents ouvrages n'est pas décrit.	Préciser l'origine de ces aggravations. Préciser les outils de modélisation justifiant le dimensionnement. Produire la description du fonctionnement hydraulique des principaux ouvrages (ligne d'eau, régime d'écoulement, ressauts, vitesses, revanche) en présentant les lignes d'eau associées. Reprendre le dimensionnement avec un coefficient de strickler cohérent par rapport au dossier T1.	Le document complémentaire transmis n'aborde pas cette remarque, reprenant celle identifiée ci-dessus avec le numéro 2
6	Volume 3	p. 51/77	La mise en place de l'ouvrage cadre pluvial 4,5m x 1,5m au niveau de la confluence avec le Vistre nécessitera le terrassement de l'extrémité de la digue de Caissargues (ouvrage en classe B).	Préciser les mesures prises pour garantir l'étanchéité au contact ouvrage béton / remblai de la digue (sur la totalité de la périphérie de l'ouvrage cadre en contact avec le remblai) et si l'ouvrage cadre est ou non remblayé jusqu'à la cote d'arase de la digue (si oui, quelle cote est retenue) ?	La ville de Nîmes n'est pas directement concernée par cette remarque. Une note technique hydraulique a été produite pour justifier le dimensionnement de l'ouvrage. Néanmoins, elle ne répond pas aux demandes de compléments formulées sur les aspects génie civil.
7	Volume 3	p. 58/77	Il est fait mention de la mesure d'accompagnement AC04 défini en p. 410/510 du volume 1. Le cout de cette mesure est évaluée à 10 K€ alors que le dénombrement des enjeux et les niveaux d'aléa pour chacun d'eux ne sont pas détaillés.	Produire les éléments de détail de cette mesure : quels enjeux (dénombrement, identification) avec leurs niveaux d'aléas ; chiffrage des diagnostics et chiffrage des mesures de réduction de la vulnérabilité en fonction de la typologie de ces enjeux	Des éléments de méthodologie sont apportés sur ce sujet. Toutefois, les 14 établissements concernés ne sont pas identifiés, ni les niveaux d'aléas associés.
8	Volume 3	p. 59/77	Evénement 100 ans : "*qui par définition se produira en moyenne une fois par siècle*" (phrase trouvée dans le dossier d'étude)	A ce niveau de dossier d'étude cela semble inconcevable de retrouver ce type de phrase. Les corrections (dans tous les volumes du dossier d'enquête) s'imposent	Il convient de revenir à la définition exacte de la notion de période de retour.
9	Volume 5	p. 7/36	Le paragraphe précise les sujétions associées à l'institution d'une servitude d'inondation et précise que les prestataires mandatés par Nîmes Métropole pourront remettre le terrain à la cote. Le texte, tel que rédigé, laisse supposer que cela sera à la charge de Nîmes métropole. Ceci est en contradiction avec le projet d'arrêté qui, dans son article 4, indique que le bénéficiaire de la servitude fera remettre aux frais du contrevenant toute modification du terrain (ce qui semble plus logique)	Mettre en cohérence le texte présentant les impacts de la servitude avec le projet d'arrêté	Demande prise en compte, précisions apportées.
10	Volume 5	p. 9/36	Le plan présente les parcelles et leurs accès	Préciser comment se fera l'accès aux parcelles HX 47 et 58.	Etudes en cours
11	Volume 5	p. 12/36	Le projet d'arrêté indique, dans son article 3, que l'entreposage de matériel sera interdit de Novembre à Mars.	Modifier ce projet en interdisant l'entreposage de matériel sans précision de période calendaire	Demande prise en compte : l'entreposage sera totalement interdit

fin

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU GARD

Direction Départementale
des Territoires et de la Mer

Service Environnement et Forêt
Unité Intégration de l'Environnement
Réf. : SEF/IE/AV
Affaire suivie par : Agnès Vidal
☎ 04 66 62 65 10
Mél : agnes.vidal@gard.gouv.fr

Nîmes, le 12 JAN. 2018

Le chef du Service Environnement et Forêt

à

Monsieur le chef du Service Eau et Inondation

Objet : dossier d'autorisation environnementale concernant l'extension de la ligne T1 du TCSP de Nîmes sur la commune de Caissargues.

Vous m'avez transmis pour avis, le 13 décembre dernier, un dossier d'autorisation environnementale concernant l'extension de la ligne T1 du transport en commun en site propre de Nîmes sur la commune de Caissargues.

Le terminal " Caissargues Sud" impacte une zone boisée. Toutefois, les parcelles concernées étaient non forestières il y a 30 ans. De ce fait, le prolongement de la ligne T1 n'est pas soumis à la réglementation sur le défrichement.

Ce dossier n'appelle pas d'observation sur les thématiques du service environnement et forêt (défrichement, Natura 2000 et biodiversité) quant à sa recevabilité ni de demande de compléments.

Pour le Directeur Départemental
des Territoires et de la Mer
Le Chef de Service
Environnement Forêt

Cyrille ANGRAND

Sujet : Tr: [INTERNET] Re: Tr : Re: 30-2017-00415_CAISSARGUES_Extension_sud_ligneT1
De : "BOUROUMEAU Guillaume - DDTM 30/SEI/GUE" <guillaume.bouroumeau@gard.gouv.fr>
Date : 15/01/2018 15:30
Pour : MERELLE Sylvain - DDTM 30/SEI/CSS <sylvain.merelle@gard.gouv.fr>

-------- Message transféré --------
Sujet :[INTERNET] Re: Tr : Re: 30-2017-00415_CAISSARGUES_Extension_sud_ligneT1
Date : Wed, 10 Jan 2018 17:57:27 +0100
De :"> Hélène PELLEGRINI (par Internet)" <helene.pellegrini@gard.fr>
Répondre à :"Hélène PELLEGRINI" <helene.pellegrini@gard.fr>
Pour :guillaume.bouroumeau@gard.gouv.fr
Copie à : Jacques BARDOU <jacques.bardou@gard.fr>, Alexandre SERRES <alexandre.serres@gard.fr>, jean-michel COLIN <jean-michel.colin@gard.fr>, Denis BARRAL <denis.barral@gard.fr>

Bonjour

Je vous informe que le Département n'a pas d'observation sur le dossier d'autorisation environnementale concernant le projet d'Extension sud de la ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole sur la commune de Caissargues

Cordialement,

gard.fr
Hélène PELLEGRINI
Directrice adjointe pôle prospectives

DMR - Direction de la Mobilité et des Routes, 3 rue Guillemette - 30044 Nîmes Cedex 9
Tél. : 04 66 70 53 75 - Fax : - GSM : 06 10 91 65 86 - Courriel : helene.pellegrini@gard.fr

Avant d'imprimer, penser à l'environnement.

> -----Transféré par Hélène PELLEGRINI/cg30 le 20/12/2017 06:43 -----
> A : BOUROUMEAU Guillaume - DDTM 30/SEI/GUE
> <guillaume.bouroumeau@gard.gouv.fr>
> De : Cécile MUNDLER/cg30
> Date : 13/12/2017 15:26
> Cc: Denis BARRAL/cg30@cg30, Hélène PELLEGRINI/cg30@CG30
> Objet : Re: 30-2017-00415_CAISSARGUES_Extension_sud_ligneT1
>
> Bonjour, n'étant plus en poste à la Direction de la Mobilité et des Routes (DMR) du Département du Gard, je fais suivre votre message à son Directeur Monsieur Denis Barral et sa Directrice Adjointe madame Hélène Pellegrini.
> En vous remerciant de modifier votre liste de diffusion pour vos prochains envois.
> Cordialement

gard.fr
Cécile MUNDLER
Chargée de mission
DIRECTION PROJET TOURISME - CONSEIL DÉPARTEMENTAL DU GARD
3 rue Guillemette - 30044 Nîmes Cedex 9
Tél. : 04 66 27 34 63 - GSM : 06 77 43 50 54 - Courriel : cecile.mundler@gard.fr

Avant d'imprimer, penser à l'environnement.

.

-----"gueau - DDTM 30/SEI emis par BOUROUMEAU Guillaume - DDTM 30/SEI/GUE" <guillaume.bouroumeau.-.ddtm-gueau@gard.gouv.fr> a écrit : -----

A : "BRAQUET Vincent (Chef du Service) - DDTM 30/SATSGLM/CSS" <vincent.braquet@gard.gouv.fr>, christophe.pellecuer@culture.gouv.fr, sd30@afbiodiversite.fr, cecile.mundler@gard.fr, VIDAL Agnes (Chef d'unité) - DDTM 30/SEF/IE <agnes.vidal@gard.gouv.fr>, ars-oc-dd30-sante-environnement@ars.sante.fr, "DDTM 30/SEF (Environnement et Foret)" <ddtm-sef@gard.gouv.fr>, contact@eptb-vistre.fr, joseph.delvallee@afbiodiversite.fr, jean-luc.nuel@ville-nimes.fr, sophie.ressouche@vistrenque.fr, "DDTM 30/SEA (Service Economie Agricole)" <ddtm-sea@gard.gouv.fr>, CHEVALIER Gérard (Chef de service) - DDTM 30/SEA/CSS <gerard.chevalier@gard.gouv.fr>
De : "gueau - DDTM 30/SEI emis par BOUROUMEAU Guillaume - DDTM 30/SEI/GUE" <guillaume.bouroumeau.-.ddtm-gueau@gard.gouv.fr>
Date : 13/12/2017 13:50
Objet : 30-2017-00415_CAISSARGUES_Extension_sud_ligneT1

Bonjour,

Veuillez trouver ci-joint **pour avis sous 30 jours** un dossier d'autorisation environnementale concernant le projet d'Extension sud de la ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole sur la commune de Caissargues.

Le dossier et les courriers en pièces jointes.

Ci-dessous le lien d'hébergement du dossier sur le serveur webissimo vous permettant un accés permanent au dossier sans limite de jours de validité.

Télécharger :

- bhns t1 (http://webissimo.developpement-durable.gouv.fr/IMG/zip/bhns_t1_cle2f571a.zip) (format zip - 426.1 Mo - 13/12/2017)

Temps de téléchargement estimé : 1 h 56 min 21 s (512 K), 58 min 10 s (1024 K), 29 min 5 s (2 M), 11 min 38 s (5 M).

--
BOUROUMEAU Guillaume - DDTM 30/SEI/GUE

[pièce jointe "Instructions de tÃ©lÃ©chargement (fr).html" supprimée par Cécile MUNDLER/cg30]

Sujet : [INTERNET] Re: Tr: extension Sud de la ligne 1 de BHNS
De : "> Sophie RESSOUCHE (par Internet)" <sophie.ressouche@vistrenque.fr>
Date : 07/05/2018 18:45
Pour : "MERELLE Sylvain - DDTM 30/SEI/CSS" <sylvain.merelle@gard.gouv.fr>, Charlotte REDON - <charlotte.redon@eptb-vistre.fr>

Bonjour Sylvain,

Concernant les éléments demandés par le SMNVC, sur le projet d'extension de la ligne 1 du TCSP sur les communes de Nîmes et Caissargues :

Les éléments demandés concernant le suivi piézométrique de la nappe de la Vistrenque ont bien été pris en compte. J'attire ton attention sur le fait que le 1er janvier 2018, la nappe était en situation d'étiage sévère. En l'absence de pluies automnales significatives, la recharge n'a débuté que début janvier. Au mois de mars, le niveau était certes remonté mais on ne pouvait pas à proprement parler de hautes eaux. D'autre part, le niveau est encore remonté en avril (cf courbe jointe). Il est donc intéressant de poursuivre le suivi piézométrique engagé car cette année la recharge est complètement décalée.

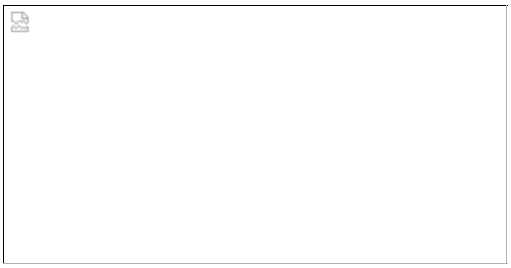
Les éléments concernant la conception du bassin de stockage enterré à proximité de la base aéronavale ont également été pris en compte (cuvelage béton, système de traitement en entrée, entretien ...)

En attente, les données de suivi du niveau de la nappe sur le site de pompage de la base aéronavale.

Enfin, le recensement des ouvrages dans le PPR du captage de la base de défense, sur la base de la consultation de la BSS n'est pas satisfaisant. Il est nécessaire pour tendre vers une vision exhaustive de réaliser des inventaires de terrain.

A ta disposition pour en discuter si besoin

Cordialement



Le 4 avril 2018 à 11:02, MERELLE Sylvain - DDTM 30/SEI/CSS <sylvain.merelle@gard.gouv.fr> a écrit :

> Bonjour,
>
> Vous trouverez en PJ, les compléments apportés par Nimes Métropole le
> 30/03/2018 suite à notre demande du 29/01/2018 (également en PJ).
> Vous trouverez également le courrier d'accompagnement sollicitant votre
> avis final sur le dossier complété pour envisager la fin de l'étape
> Examen + éléments de contexte sur l'émergence d'une solution
> renaturation du Vistre pour compenser les installations ouvrages
> remblais en lit majeur de cours d'eau (alternative au décaissement de 20
> cm des terres agricoles).
>
> Bonne réception
>
> Sylvain Mérelle
> DDTM du Gard / Service eau et inondation
> Chargé de mission autorisation environnementale
> 04 66 62 63 16
>
> Le 01/02/2018 à 14:56, MERELLE Sylvain - DDTM 30/SEI/CSS a écrit :
> > Bonjour,
> >
> > Pour information, vous trouverez en PJ la demande de compléments
> > adressée à Nîmes Métropole dans le cadre de la phase d'examen de sa
> > demande d'autorisation environnementale pour l'extension Sud de la ligne

> T1 BHNS vers Caissargues (N°30-2017-00415).
> A réception des compléments demandés (délai de 3 mois accordé au
> pétitionnaire), nous vous solliciterons à nouveau pour émettre un avis
> sur le dossier modifié.
>
> Bien cordialement
>
> Sylvain Mérelle
> DDTM du Gard /Service Eau et Inondation
> Chargé de mission autorisation environnementale
> 04 66 62 63 16
>
>
>
> -------- Message transféré --------
> Sujet : extension Sud de la ligne 1 de BHNS
> Date : Tue, 30 Jan 2018 11:20:12 +0100
> De : DECHANET Catherine - DDTM 30/SEI/CSS
> <catherine.dechanet@gard.gouv.fr>
> Organisation : DDTM 30/SEI/CSS
> Pour : francoise.battault@nimes-metropole.fr,
> sylvain.gonzalez@nimes-metropole.fr
> Copie à : MERELLE Sylvain - DDTM 30/SEI/CSS
> <sylvain.merelle@gard.gouv.fr>, GAUTHIER Jerome (Adjoint au chef de
> service-Chef d'unité) - DDTM 30/SEI/GUE <jerome.gauthier@gard.gouv.fr>
>
>
>
> Madame, Monsieur,
>
> Veuillez trouver ci-joint le courrier relatif au sujet cité en objet et
> ses annexes.
>
> Tr: doodle réunion Cordialement
>
> *Catherine DECHANET*
> DDTM du Gard
> Service Eau et Inondation
> Secrétariat
> Tél 04 66 62 63 61

Pièces jointes :

Capture-faget-2018.JPG	61,2 Ko

2. Les autres autorisations nécessaires pour réaliser le projet

Les autres autorisations de construire requises pour la réalisation du projet :

- Un permis d'aménager pour les parcs relais (art R 421-19, j, du code de l'urbanisme) ;
- Un permis d'aménager (R 421-19, k) ou une déclaration préalable (R 421-23 du CU) pour les exhaussements non liés à un permis de construire (pour l'élargissement de la route de Saint-Gilles, il est prévu un exhaussement de terre de 2 m sur une longueur de 460 m – cf dossier autorisation environnementale).

PIECE D : Bilan de concertation (pièce jointe)

Accusé de réception en préfecture
030-243000643-20151221-M-T2015-08-043-DE
Date de télétransmission : 21/12/2015
Date de réception préfecture : 21/12/2015

M-T N° 2015 - 08 - 043

CONSEIL COMMUNAUTAIRE

REGISTRE DES DÉLIBÉRATIONS

SEANCE DU 07/12/2015

L'an deux mille quinze le lundi sept décembre à dix-huit heures, le Conseil Communautaire de Nîmes Métropole régulièrement convoqué le lundi trente novembre s'est réuni au nombre prescrit par la loi, dans la salle des délibérations, sous la présidence Monsieur Yvan Lachaud, Président.

OBJET DE LA DELIBERATION

Transport Collectif en Site Propre : axe nord / sud - Extension sud de la Ligne T1 - Approbation du bilan de la concertation, du programme de l'opération et du projet à soumettre à l'enquête publique

Présents :

M. LACHAUD **Président;**

M. GAILLARD, M. SCHOEPFER, MME ROCCO, M. TOUZELLIER, M. GRANAT, M. PORTAL, M. DESCLOUX, M. GOURDEL, M. RAYMOND, M. SOULAS, M. QUITTARD, M. ALLIER, M. VALADIER **Vice Présidents;**

M. THOULOUZE, M. GRANCHI, M. MARCOS, M. GADILLE, M. GIBERT, M. BOLLEGUE, M. PREVOTEAU, M. PRADIER, M. MAYOR, M. PROCIDA, M. PROUST, M. REDER, M. TIXADOR, M. MAZAUDIER, M. GABACH, M. VINCENT, M. GARCIA, MME RICHARD **Membres du Bureau;**

MME AGUILA, MME ANDREO, MME BLACHON-AGUILAR, MME BOURGADE, M. BURGOA, MME BOISSIERE, MME CHELVI-SENDIN, MME CREPIN-M, MME DELBOS, MME DOYEN, M. DUMAGEL, MME DUMAS, M. FABRE-PUJOL, MME FAYET, MME FOURQUET, MME GARDET, M. GILLET, M. JACOB, M. MONREAL, M. NICOLAS, MME NOVELLI, M. PASTOR, MME PAUL, MME RAINVILLE, MME SARTRE, M. SEGUELA, M. SEGUY, MME TOURNIER BARNIER **Conseillers Communautaires;**

Absents excusés :

M.BAZIN (donne pouvoir à M.GOURDEL), M. DALMAS (donne pouvoir à MME RAINVILLE), MME ENJELVIN (donne pouvoir à M. DESCLOUX), M. TIBERINO (donne pouvoir à MME BOURGADE), M. ANGELRAS (donne pouvoir à M. PASTOR), MME BARBUSSE (donne pouvoir à MME NOVELLI), MME ENRIQUEZ (donne pouvoir à M. BURGOA), M. FLANDIN (donne pouvoir à MME BORDES), M. FOURNIER (donne pouvoir à MME TOURNIER BARNIER), MME PEREZ (donne pouvoir à M. GARCIA), M. PLANTIER (donne pouvoir à MME DELBOS), MME PONCE-CASANOVA (donne pouvoir à M. RAYMOND), MME TRONC (donne pouvoir à M. SEGUELA), M. VALADE (donne pouvoir à MME ROCCO)
MME BORDES (absente excusée), MME DE GIRARDI (absente excusée), M. TAULELLE (absent excusé)

Nombre de membres afférents au Conseil :	077
Nombre de membres en exercice :	077
Nombre de membres présents :	060
Nombre de suppléants :	00
Nombre de procurations :	14

Rapporteur : **M. Christian Schoepfer** **M-T N° 2015 - 08 - 043**

OBJET : Transport Collectif en Site Propre : axe nord / sud - Extension sud de la Ligne T1 - Approbation du bilan de la concertation, du programme de l'opération et du projet à soumettre à l'enquête publique

1. CONTEXTE GENERAL

La présente délibération a pour objet la présentation et l'approbation du bilan de la concertation préalable à l'opération d'extension sud de la ligne T1 de Transport Collectif en Site Propre (TCSP) « axe nord – sud ».

Par délibération n° 2004-06-16 du 30 septembre 2004, le Conseil communautaire a approuvé la réalisation, sur le territoire de Nîmes Métropole, d'un projet de TCSP, composé de deux axes : axe « nord / sud » appelé T1 et « axe est / ouest » dénommé T2.

Ce projet s'inscrit dans le Plan de déplacement urbain (PDU) de Nîmes Métropole adopté par délibération du 6 décembre 2007, confortant les orientations du SCOT Sud Gard, approuvé le 14 décembre 2006, affirmant dans ses objectifs l'optimisation de l'utilisation des réseaux de transports collectifs et le développement de l'intermodalité.

Constitution du réseau par étapes

Concernant l'axe « nord / sud », une première étape est intervenue le 29 septembre 2012, lors de la mise en service de la première section de la ligne T1 de TCSP en mode BHNS (Bus à Haut Niveau de Service) reliant l'accès à l'autoroute A54, située au sud de Nîmes et au nord de la commune de Caissargues, au centre historique de la commune de Nîmes au niveau des Arènes, sur un linéaire d'environ 4 km.

Une deuxième étape a été franchie par la mise à l'enquête publique durant l'été 2014 de la première section du projet d'extension nord de la ligne T1 de BHNS desservant les boulevards de l'Ecusson. Par délibération n° 2014–07–016 du 3 novembre 2014, le conseil communautaire, au vu des résultats de cette enquête publique, de l'étude d'impact et de l'absence d'observations de l'autorité environnementale, a déclaré d'intérêt général ce projet.

Les travaux sont engagés et la mise en service de cette première extension de la ligne T1 est prévue pour fin 2016.

La troisième étape de réalisation du réseau de TCSP concerne d'une part l'extension vers le sud de la ligne T1 (axe nord /sud) et d'autre part la mise en œuvre de la ligne T2 (axe est/ ouest) en mode BHNS. L'axe « est / ouest » fait l'objet d'une délibération séparée.

OBJET : Transport Collectif en Site Propre : axe nord / sud - Extension sud de la Ligne T1 - Approbation du bilan de la concertation, du programme de l'opération et du projet à soumettre à l'enquête publique

Par la délibération n° 2015-05-032 du 6 juillet 2015, le Conseil communautaire a approuvé le programme initial de l'opération d'extension sud de la ligne T1, ses objectifs, son l'enveloppe prévisionnelle et les modalités de concertation.

Projet soumis à la concertation

Le projet soumis à la concertation concerne un tracé de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) de 3,2 km environ, doté de 5 à 6 stations. Il emprunte, à partir du parc-relais de l'A54, la Route de Saint-Gilles jusqu'à l'entrée sud de Caissargues. Ce projet va permettre de réaliser un boulevard urbain multimodal permettant le partage des modes favorables au BHNS, aux cycles et aux piétons. Par ailleurs, un ou plusieurs espaces de stationnement (de type parc relais et / poche de stationnement) seront réalisés, pour permettre d'organiser le rabattement d'une partie des flux routiers provenant de la RD 135 (Chemin des Canaux) et de la RD 42 (Route de Saint-Gilles).

Ce projet se décompose en deux sections distinctes :

- une première section concernant la Route de Saint-Gilles entre le parc-relais A54 existant et le chemin des Canaux (RD 135), soit un linéaire de 1,8 km environ ;

- une seconde section concernant la RD 42 (Route de Saint-Gilles) comprise entre le chemin des Canaux (RD 135) et l'entrée sud de Caissargues au niveau de l'emplacement communément appelé le « Carré des Officiers », soit un linéaire de 1,4 km environ.

Objectifs de l'opération d'extension sud de la ligne T1

Les objectifs stratégiques de l'opération sont les suivants :

- Poursuivre la construction d'un réseau maillé et performant.

- Encourager les automobilistes du sud de l'agglomération à utiliser les modes alternatifs (TCSP, vélo, marche à pied), en leur offrant d'autres possibilités de déplacements (Parc relais et piste cyclable notamment).

- Sécuriser les déplacements sur la Route de Saint-Gilles (RD 42).

- Améliorer le cadre de vie des secteurs traversés.

- Réduire les nuisances liées au trafic routier sur la Route de Saint-Gilles (RD 42).

- Optimiser le fonctionnement du réseau de transports collectifs associé (lignes périurbaines notamment), en articulation avec la Ligne T1 du TCSP axe « nord / sud ».

Rapporteur : **M. Christian Schoepfer** **M-T N° 2015 - 08 - 043**

OBJET : Transport Collectif en Site Propre : axe nord / sud - Extension sud de la Ligne T1 - Approbation du bilan de la concertation, du programme de l'opération et du projet à soumettre à l'enquête publique

- Dynamiser les activités économiques, commerciales et culturelles dans la zone d'influence de la Ligne T1 du TCSP axe « nord / sud ».

- Aménager le territoire, en privilégiant le développement urbain dans le corridor de desserte de la Ligne T1 du TCSP axe « nord / sud ».

Pour y répondre, plusieurs objectifs opérationnels ont été définis :

- Réaliser l'extension sud de la première ligne de TCSP axe « nord / sud » (Ligne T1) sur un linéaire de 3,2 km environ et disposant de 5 à 6 stations.

- Sur cet axe « sud », réaliser un boulevard urbain multimodal permettant le partage des modes favorables au TCSP, aux cycles et aux piétons.

- Aménager un ou plusieurs espaces de stationnement (de type parc relais / poche de stationnement) permettant d'organiser le rabattement d'une partie des flux routiers provenant de la RD 135 (Chemin des Canaux) et de la RD 42 (Route de Saint-Gilles).

Modalités de concertation

Les modalités de concertation durant la durée d'élaboration du projet ont été les suivantes, conformément à la délibération n° 2015-05-032 du 6 juillet 2015 :

- exposition publique à l'Hôtel de ville de Caissargues et à l'Hôtel d'agglomération de Nîmes Métropole permettant au public de prendre connaissance du projet ;

- ouverture d'un registre à l'Hôtel de ville de Caissargues, et à l'Hôtel d'agglomération de Nîmes Métropole permettant au public de faire part de ses observations et propositions ;

- une réunion publique annoncée par voie de presse ;

- plusieurs réunions avec les partenaires ;

- des articles d'information dans les journaux d'information locaux (Journal de l'agglomération de Nîmes Métropole et Journal local de la Ville de Caissargues notamment).

Cette concertation s'est déroulée du 7 septembre au 9 octobre 2015.

Dispositif d'information

Le lancement de la concertation a été annoncé par un communiqué de presse (presse quotidienne et régionale) le 3 septembre 2015, en détaillant les objectifs du projet, les 5 points soumis à la concertation et le dispositif de concertation.

Un large dispositif d'information a été mis en place pour cette période de concertation :

- des campagnes d'affichage pour annoncer la concertation et la réunion publique du 17 septembre à Caissargues (50 affichettes diffusées dans les 5 communes de Caissargues, St Gilles, Garons, Bouillargues et Générac, à l'Hôtel d'Agglomération de Nîmes Métropole et au Forum Tram'bus Ecusson à Nîmes ; affichage électronique à Caissargues ; animation vidéo diffusée dans les véhicules de la ligne T1) ;

- une plaquette d'information diffusée dans toutes les boîtes aux lettres des communes du sud l'agglomération (Caissargues, Bouillargues, Générac, Garons et Saint-Gilles), dans les Mairies du sud de l'agglomération, au Forum Tram'bus Ecusson et à l'Hôtel d'Agglomération (tirage à 13 000 exemplaires), ainsi que lors des différentes réunions de concertation ;

- des articles publiés dans les journaux d'information des collectivités concernées par l'opération ;

- des expositions permanentes avec mise à disposition des registres en Mairie de Caissargues et à Hôtel d'Agglomération, ainsi qu'une exposition permanente au Forum Tram'bus Ecusson, bd Gambetta à Nîmes ;

- un espace dédié à l'extension sud de la ligne T1 sur le site « aggloforum.nimes-metropole.fr », site est spécialement dédié aux débats et aux concertations autour des projets qui concernent l'agglomération.

Réunions de concertation

Une réunion publique générale pour tous les publics a été organisée le 17 septembre à 18h30 à la salle Fernand Bedos à Caissargues.

Des réunions spécifiques ont également eu lieu :
- le 24 septembre 2015, réunion du Panel d'Agglo-forum à l'Hôtel d'agglomération ;
- le 29 septembre 2015, seconde réunion du Panel d'Agglo-forum à l'Hôtel d'agglomération ;
- le 6 octobre 2015, réunion avec le Conseil Départemental du Gard ;
- le 9 octobre 2015, rencontre avec le personnel du réseau Tango au Siège du KEOLIS Nîmes.

Rapporteur : **M. Christian Schoepfer** **M-T N° 2015 - 08 - 043**
OBJET : Transport Collectif en Site Propre : axe nord / sud - Extension sud de la Ligne T1 - Approbation du bilan de la concertation, du programme de l'opération et du projet à soumettre à l'enquête publique

Dispositif Agglo Forum

En complément, un dispositif de concertation "Agglo Forum" a été mis en place par Nîmes Métropole, avec un site dédié créé : http://www.aggloforum.nimes-metropole.fr/. Dans ce cadre, en septembre 2015, un panel citoyen a vu le jour. Il est composé de 90 personnes environ, venant de toutes les communes de l'agglomération. Ces personnes ont été tirées au sort sur liste électorale et ont accepté de participer à la concertation menée par Nîmes Métropole.

Ce panel a été sollicité sur le projet de prolongement vers le sud de la ligne T1 et a émis un avis constructif sur le projet.

Orientation de Nîmes Métropole pour la poursuite du projet

La mobilisation du public a été relativement forte et très majoritairement favorable au projet, dans la mesure où les deux sections sont réalisées simultanément (Le dispositif mis en place a permis de recueillir 183 opinions écrites, dont 177 sont favorables au projet).

Suite à cette période de concertation, Nîmes Métropole confirme sa volonté de réaliser l'opération, en réalisant les deux sections (pouvant faire l'objet d'un phasage opérationnel).

2. ASPECTS JURIDIQUES

La réalisation du projet a nécessité une concertation préalable suivant les dispositions de l'article L.300-2 du Code de l'urbanisme. Ledit article dispose en son pénultième alinéa:
«III. - A l'issue de la concertation, l'autorité mentionnée au II en arrête le bilan. Lorsque le projet fait l'objet d'une enquête publique réalisée conformément au chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement, le bilan de la concertation est joint au dossier de l'enquête. »

3. ASPECTS FINANCIERS

Les crédits nécessaires à la poursuite de l'opération sont inscrits pour l'année 2016 et seront inscrits ultérieurement autant que de besoin au budget de la communauté d'agglomération.

OBJET : Transport Collectif en Site Propre : axe nord / sud - Extension sud de la Ligne T1 - Approbation du bilan de la concertation, du programme de l'opération et du projet à soumettre à l'enquête publique

Après avis de la commission,

Le Conseil Communautaire après en avoir délibéré,

Décide *à LA MAJORITE*

ABSTENTION(S) : MME FAYET Sylvette , M. SEGUY François

CONTRE : MME DOYEN Henriette , MME GARDET Laurence , M. GILLET Yoann , M. JACOB Thierry , M. MONREAL Bernard

ARTICLE 1 : D'approuver le bilan de la concertation préalable à l'extension sud de la ligne T1 de TCSP axe « nord / sud », tel qu'annexé à la présente délibération, confirmant les objectifs préalablement définis.

ARTICLE 2 : De confirmer le programme de l'opération d'extension de la ligne T1, tel qu'approuvé par délibération n° 2015-05-032 en date du 6 juillet 2015 par le Conseil Communautaire.

ARTICLE 3 : D'approuver la réalisation du programme comprenant les deux sections suivantes (pouvant faire l'objet d'un phasage opérationnel) :

- une première section concernant la Route de Saint-Gilles entre le parc-relais A54 existant et le chemin des Canaux (RD 135), soit un linéaire de 1,8 km environ ;

- une seconde section concernant la RD 42 (Route de Saint-Gilles) comprise entre le chemin des Canaux (RD 135) et l'entrée sud de Caissargues au niveau de l'emplacement communément appelé le « Carré des Officiers », soit un linéaire de 1,4 km environ.

ARTICLE 4 : D'autoriser le Président la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole ou son représentant à faire procéder à la poursuite de l'instruction administrative du dossier et à saisir toutes les instances et autorités compétentes et notamment l'autorité environnementale.

Rapporteur : **M. Christian Schoepfer** **M-T N° 2015 - 08 - 043**

OBJET : Transport Collectif en Site Propre : axe nord / sud - Extension sud de la Ligne T1 - Approbation du bilan de la concertation, du programme de l'opération et du projet à soumettre à l'enquête publique

ARTICLE 5 : D'autoriser le Président de la Communauté d'agglomération Nîmes Métropole ou son représenatnt à prendre toutes les mesures nécessaires à l'application de la présente délibération et à signer toutes les pièces, actes et documents à intervenir dans ce cadre.

ARTICLE 6 : Les crédits nécessaires à la poursuite de l'opération sont inscrits pour l'année 2016 et seront inscrits ultérieurement autant que de besoin au budget de la communauté d'agglomération.

Le Président,
Yvan LACHAUD

Nîmes Métropole
Le Président
Yvan LACHAUD

Extension Sud de la Ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole