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 - ANNEXES**

JUIN 2018

Sommaire

Pièce A : Volet 2 - Etude d'impact - ANNEXES

1. ANNEXES 4
1.1. Annexe 1 : Critères d'évaluation du milieu naturel 4
1.1.1. Habitats naturels 4
1.1.2. Flore 4
1.1.3. Mollusques 5
1.1.4. Insectes 5
1.1.5. Poissons 5
1.1.6. Amphibiens et reptiles 5
1.1.7. Oiseaux 6
1.1.8. Mammifères 6
1.2. Annexe 2 : Relevé relatif à la flore 7
1.3. Annexe 3 : Relevé relatif aux insectes 9
1.4. Annexe 4 : Relevé relatif aux amphibiens 10
1.5. Annexe 5 : Relevé relatif aux reptiles 11
1.6. Annexe 6 : Relevé relatif aux oiseaux 12
1.7. Annexe 7 : Relevé relatif aux mammifères 15
1.8. Annexe 8 : Synthèse des enjeux écologiques 16
1.9. Annexe 9 : Bilan des enjeux, des impacts bruts et des impacts résiduels 21
1.10. Annexe 10 : Localisation des parcelles à acquérir 23
1.11. Annexe 11 : Profils en travers au sein du projet de renaturation du Vistre - mesure COMP 03 33
1.12. Annexe 12 : Cartographies relatives à la mesure COMP 04 44
1.13. Annexe 13 : Caractéristiques des 162 bassins versants pris en compte pour le modèle hydraulique 54
1.14. Annexe 14 : Coupe longitudinale des bassins du parc relais (P+R) Sud 57
1.15. Annexe 15 : Evaluation des incidences Natura 2000 59
1.16. Annexe 16 : Audits acoustiques des 4 habitations 60
1.17. Annexe 17 : étude hydrogéologique réalisée par ash ingénierie en septembre 2017 61
1.18. Annexe 18 : résumé non technique pour la réalisation de la Première Section de l'Extension Nord de la Première Ligne de TCSP Nîmes Métropole 62
1.19. Annexe 19 : L'autorisation de rejet des eaux pluviales dans le fossé de St Gilles pour la ville de Nîmes et autorisation de la Direction des Eaux de Nîmes Métropole de rejet des eaux pluviales dans ses réseaux 63
1.20. Annexe 20 : rapport de l'hydrogéologue agréé concernant la compatibilité du projet vis-à-vis du champ captant et relevés piézométriques réalisés au sein de la plaine agricole en 2018 65
1.21. Annexe 21 : Relevés piézométriques réalisés au sein de la plaine agricole en 2018 66
1.22. Annexe 22 : Relevés piézométriques réalisés sur le site de l'armée au Rond-Point des Canaux 67
1.23. Annexe 23 : Mise en place du Zéro Phyto par les communes de Nîmes et Caissargues 70
1.24. Annexe 24 : Etude Agro-pédologique dans le cadre de l'extension sud de la ligne T1 du Bus à Haut Niveau de service sur les communes de Nîmes et Caissargues 71
1.25. Annexe 25 : Identification des parcelles non raccordées au réseau AEP (source SIG Nîmes Métropole) 72

1. ANNEXES

1.1. Annexe 1 : Critères d'évaluation du milieu naturel

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.

1.1.1. Habitats naturels

Les habitats, en tant qu'entités définies par la directive Habitats bénéficient du statut réglementaire suivant :

Directive Habitats

Il s'agit de la directive européenne n°92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, elle est entrée en vigueur le 5 juin 1994 :

- Annexe 1 : mentionne les habitats d'intérêt communautaire (désignés « DH1 ») et prioritaire (désignés « DH1* »), habitats dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

Zones humides

Selon l'article L. 211-1-1 du code de l'environnement :

« La préservation et la gestion durable des zones humides définies à l'article L.211-1 du code de l'environnement sont d'intérêt général. ». Ce dernier vise en particulier la préservation des zones humides dont l'intérêt patrimonial se retranscrit à travers plus de 230 pages d'enveloppes réglementaires. A noter que :

- leur caractérisation et leur critères de délimitation sont régis selon l'arrêté du 1er octobre 2009 en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement selon des critères pédologiques, botaniques ainsi que d'habitats et désignés « ZH » ;
- le décret du 17 juillet 2006 précise la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration conformément à l'application de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006, en intégrant les Zones humides.

Les zones humides peuvent donc prétendre au titre de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006 à des mesures correctives ou compensatoires, relatives et résultantes aux aménagements portant atteinte à leur intégrité et/ou à leur fonctionnalité.

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Les ZNIEFF constituent le socle de l'inventaire du patrimoine naturel. Une liste des espèces et des habitats déterminants (Dét ZNIEFF) ou remarquables (Rq ZNIEFF) ayant servi à la désignation de ces ZNIEFF a été établie pour chaque région et est disponible sur les sites de leurs DREAL respectives.

- PACA: http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ZNIEFF-2eGEN-ANNEXE1-listes_cle2df19d.pdf
- Languedoc-Roussillon : http://www.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ZNIEFF_SpHabDet_cle2e247d-1.pdf

Stratégie de Création d'Aires Protégées

La Stratégie nationale de Création d'Aires Protégées terrestres métropolitaines (SCAP) vise, tout d'abord, à évaluer l'ensemble du réseau d'aires protégées existant, en tenant compte des connaissances actuellement disponibles, afin de pouvoir, ensuite, proposer la planification d'une stratégie d'actions. Le Muséum National d'Histoire Naturelle a notamment participé à l'élaboration d'une liste d'espèces et d'habitats (liste SCAP) qui constitue le fondement du diagnostic patrimonial du réseau actuel des espaces naturels français.

- Pr1 SCAP : espèce ou habitat de priorité 1 pour la SCAP.

1.1.2. Flore

Espèces végétales protégées par la loi française

Pour la flore vasculaire (ce qui exclut donc les mousses, algues, champignons et lichens), deux arrêtés fixent en région PACA/Rhône-Alpes/Languedoc Roussillon la liste des espèces intégralement protégées par la loi française. Il s'agit de :

- La liste nationale des espèces protégées sur l'ensemble du territoire métropolitain (désignées « PN »), de l'arrêté du 20 janvier 1982 paru au J.O. du 13 mai 1982, modifié par l'arrêté du 31 août 1995 paru au J.O. du 17 octobre 1995. Cette liste reprend notamment toutes les espèces françaises protégées en Europe par la Convention de Berne (1979).
- La liste régionale des espèces protégées en Provence-Alpes-Côte d'Azur (désignées « PR »), de l'arrêté du 9 mai 1994 paru au J.O. du 26 juillet 1994. Cette liste complète la liste nationale précitée.
- La liste régionale des espèces protégées en Rhône-Alpes (désignées « PR »), de l'arrêté du 4 décembre 1990 paru au J.O. du 29 janvier 1991. Cette liste complète la liste nationale précitée.
- La liste régionale des espèces protégées en Languedoc Roussillon (désignées « PR »), de l'arrêté du 29 octobre 1997 paru au J.O. du 16 janvier 1998.

Livre rouge de la flore menacée de France

- Le tome 1 (désigné « LR1 »), paru en 1995 recense 485 espèces ou sous-espèces dites « prioritaires », c'est-à-dire éteintes, en danger, vulnérables ou simplement rares sur le territoire national métropolitain.
- Le tome 2 (désigné « LR2 »), à paraître, recensera les espèces dites « à surveiller », dont une liste provisoire de près de 600 espèces figure à titre indicatif en annexe dans le tome 1.

Une actualisation scientifique de ce dernier tome est effectuée régulièrement par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (C.B.N.M.P.). Elle ne possède pour l'instant aucune valeur officielle mais peut déjà servir de document de travail.

Ainsi, seules les espèces figurant sur la liste du tome 1 sont réellement menacées. Elles doivent être prises en compte de façon systématique, même si elles ne bénéficient pas de statut de protection. Celles du tome 2 sont le plus souvent des espèces assez rares en France mais non menacées à l'échelle mondiale ou bien des espèces endémiques de France (voire d'un pays limitrophe) mais relativement abondantes sur notre territoire, bien qu'à surveiller à l'échelle mondiale.

Directive Habitats

Différentes annexes de cette directive concernent les espèces, notamment la flore :

- Annexe 2 : Espèces d'intérêt communautaire (désignées « DH2 ») dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
- Annexe 4 : Espèces (désignées « DH4 ») qui nécessitent une protection stricte, sur l'ensemble du territoire de l'Union Européenne.
- Annexe 5 : Espèces (désignées « DH5 ») dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

Plan National d'Action (PNA)

Les plans nationaux d'actions visent à définir les actions nécessaires à la conservation et à la restauration des espèces les plus menacées. Cet outil de protection de la biodiversité est mis en œuvre par la France depuis une quinzaine d'année. Ces plans ont été renforcés suite au Grenelle Environnement. La Direction générale de l'aménagement du logement et de la nature a notamment produit une brochure offrant un

aperçu de cet instrument de protection des espèces menacées à tous les partenaires potentiellement impliqués dans leur réalisation (élus, gestionnaires d'espaces naturels, socioprofessionnels, protecteurs de la nature, etc.). http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PNA-Objectifs_exemples_brochure.pdf

- espèce PNA : espèce concernée par un PNA

Certains de ces plans ont également été déclinés aux échelles régionales :

- espèce PRA : espèce incluse dans la déclinaison régionale du PNA.

▶ **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**
Cf. ci-dessus.

▶ **Stratégie de Création d'Aires Protégées**
Cf. ci-dessus.

1.1.3. Mollusques

▶ **Directive Habitats (annexe 2)**
Directive dont l'annexe 2 concerne trois espèces de gastéropodes terrestres (DH2).

▶ **Liste nationale des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**
Cette liste est issue de l'arrêté du 7 octobre 1992 ; elle concerne 57 espèces (désignées « PN »).

▶ **Plan National d'Action (PNA)**
Cf. ci-dessus.

▶ **Travaux concernant les espèces menacées**
Deux outils non réglementaires mais à forte valeur scientifique permettent de juger de la valeur patrimoniale des mollusques continentaux rencontrés. Il s'agit de :

- l'inventaire des mollusques d'intérêt patrimonial de la région PACA (espèces clés pour la désignation des ZNIEFF en région PACA) dressée par GARGOMINY & RIPKEN (1999) ;
- la liste rouge mondiale des espèces menacées (IUCN, 2006).

Les connaissances personnelles d'experts locaux permettent aussi de porter un jugement quant à la rareté et/ou au statut local de menace d'une espèce.

▶ **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**
Cf. ci-dessus.

1.1.4. Insectes

▶ **Convention de Berne**
Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (19/09/1979) listant en annexe 2 la faune strictement protégée et en annexe 3 la faune protégée dont l'exploitation est réglementée (espèces désignées « BE2 » et « BE3 »).

▶ **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**
Cf. ci-dessus.

▶ **Liste nationale des insectes protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**
Cette liste est issue de l'arrêté du 23 avril 2007. Elle élargit la protection de l'espèce à son « milieu particulier », c'est-à-dire l'habitat d'espèce. Les espèces protégées seront désignées par « PN ». Cette liste concerne 64 espèces.

▶ **Listes rouges**
Elles présentent les espèces constituant un enjeu de conservation indépendamment de leur statut de protection. Il existe des listes rouges départementales, régionales, nationales ou européennes d'espèces menacées. Au niveau européen, il s'agit de la liste rouge des Lépidoptères diurnes (VAN SWAAY *et al.*, 2010). Au niveau national, il s'agit des listes rouges des Lépidoptères diurnes (UICN, 2012), des Orthoptères (SARDET & DEFAUT, 2004) et des Odonates (DOMMANGET, 1987). Au niveau régional, il s'agit des listes rouges des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (BENCE *et al.*, 2011) et de Rhône-Alpes (DELIRY & Groupe SYMPETRUM, 2011). Tous les groupes ne disposant pas de telles listes au niveau régional ou même national, l'identification des espèces dites « patrimoniales » peut s'appuyer uniquement sur dires d'experts.

▶ **Plan National d'Action (PNA)**
Cf. ci-dessus.

▶ **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**
Cf. ci-dessus.

▶ **Stratégie de Création d'Aires Protégées**
Cf. ci-dessus.

1.1.5. Poissons

▶ **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**
Cf. ci-dessus.

▶ **Liste nationale des poissons protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**
L'arrêté du 08 décembre 1988 fixe la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national. Sont interdits en tout temps, sur tout le territoire national, la destruction ou l'enlèvement des œufs ainsi que la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction, désignés par arrêté préfectoral, des poissons des espèces désignées « PN ».

▶ **Liste rouge des espèces de poissons d'eau douce menacés**
L'UICN a réalisé des listes rouges à l'échelle internationale (2008) et nationale (2002) présentant les espèces constituant un enjeu de conservation.
Onze niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « EX » éteint ; « EW » éteint à l'état sauvage ; « CR » gravement menacé d'extinction ; « EN » menacé d'extinction ; « VU » vulnérable ; « NE » non évalué ; « LR » faible risque ; « DE » dépendant de mesures de conservation ; « NT » quasi menacé ; « LE » préoccupation mineure ; « DD » insuffisamment documenté.

▶ **Plan National d'Action (PNA)**
Cf. ci-dessus.

▶ **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**
Cf. ci-dessus.

▶ **Stratégie de Création d'Aires Protégées**
Cf. ci-dessus.

1.1.6. Amphibiens et reptiles

Afin de cerner les enjeux concernant les amphibiens et les reptiles, les principaux textes réglementaires ou scientifiques les concernant, sont rappelés ci-dessous.

▶ **Convention de Berne (annexes 2 et 3)**
Cf. ci-dessus.

▶ **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**
Cf. ci-dessus.

▶ **Liste nationale des reptiles et amphibiens protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**

Correspondant à l'arrêté du 19 novembre 2007 (publié au J.O. du 18 décembre 2007), établissant des listes d'espèces, auxquelles sont associés différents niveaux de protections. Ainsi, les espèces dont l'habitat est également protégé sont désignées « PN2 », les espèces protégées dont l'habitat n'est pas protégé sont désignées « PN3 », les espèces partiellement protégées sont désignées « PN4 » et « PN5 ».

- **Inventaire de la faune menacée de France**

Cet ouvrage de référence, élaboré par la communauté scientifique (FIERS et al., 1997) (livre rouge), permet de faire un état des lieux des espèces menacées. Il liste 117 espèces de vertébrés strictement menacées sur notre territoire, voire disparues, dont notamment : 27 mammifères, 7 reptiles, 11 amphibiens. Pour chaque espèce, le niveau de menace est évalué par différents critères de vulnérabilité.

- **Liste rouge des amphibiens et reptiles de France métropolitaine**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN a procédé début 2008 à l'évaluation des espèces d'amphibiens et de reptiles de France métropolitaine. Six niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « DD » Données Insuffisantes. (http://www.uicn.fr/Liste-rouge-reptiles-amphibiens.html)

- **Plan National d'Action (PNA)**

Cf. ci-dessus.

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

1.1.7. Oiseaux

- **Convention de Berne (annexes 2 et 3)**

Cf. ci-dessus.

- **Convention de Bonn**

Convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage du 23 juin 1979 (JORF du 30 octobre 1990). Les espèces de l'annexe 2 (désignées « BO2 ») se trouvent dans un état de conservation défavorable et nécessitent l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées.

- **Directive Oiseaux**

Directive européenne n°79/409/CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages, elle est entrée en vigueur le 6 avril 1981.

- Annexe 1 : Espèces (désignées « DO1 ») nécessitant de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leurs habitats, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans l'aire de distribution.

- **Protection nationale**

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (J.O. du 5 décembre 2009). Les espèces protégées avec leurs habitats sont désignées « PN3 » (article 3 du présent arrêté) ; les espèces protégées sans leurs habitats sont désignées « PN4 » (article 4 du présent arrêté).

- **Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN appuyé du Muséum National d'Histoire Naturelle a publié en décembre 2008 la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine. Six niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « DD » Données Insuffisantes (UICN, 2008).

- **Livres rouges**

Les scientifiques élaborent régulièrement des bilans sur l'état de conservation des espèces sauvages. Ces documents d'alerte, prenant la forme de « livres rouges », visent à évaluer le niveau de vulnérabilité des espèces, en vue de fournir une aide à la décision et de mieux orienter les politiques de conservation de la nature. Concernant les oiseaux, deux livres rouges sont classiquement utilisés comme référence :

- le livre rouge des oiseaux d'Europe (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004) ;
- des livres rouges existent parfois à un échelon régional, comme en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LASCEVE *et al.*, 2006).

- **Plan National d'Action (PNA)**

Cf. ci-dessus.

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

1.1.8. Mammifères

Les mammifères peuvent être protégés à divers titres.

- **Convention de Berne (annexes 2 et 3)**
- **Convention de Bonn (annexe 2)**
- **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**
- **Liste nationale des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**

Cette liste est issue de l'arrêté du 23 avril 2007, modifiant l'arrêté du 17 avril 1981. La protection s'applique aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée.

- **Plan National d'Action (PNA)**

Cf. ci-dessus.

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

1.2. Annexe 2 : Relevé relatif à la flore

Relevé effectué par Paul FABRE, les 22/03/2016 et 27/05/2016.

La nomenclature est conforme est conforme au référentiel taxonomique TAXREF v8.0 (Inventaire National du Patrimoine Naturel, 2014)

Famille	***Nom latin***	**Nom vernaculaire**
Poaceae	*Aegilops geniculata Roth, 1797*	Égilope ovale, Égilope ovoïde
Amaryllidaceae	*Allium polyanthum Schult. & Schult.f., 1830*	Ail à nombreuses fleurs, Poireau des vignes
Asteraceae	*Andryala integrifolia L., 1753*	Andryale à feuilles entières, Andryale à feuilles entières sinueuse, Andryale sinueuse
Poaceae	*Anisantha diandra (Roth) Tutin ex Tzvelev, 1963*	Brome à deux étamines
Poaceae	*Anisantha madritensis (L.) Nevski, 1934*	Brome de Madrid
Poaceae	*Anisantha rubens (L.) Nevski, 1934*	Brome rouge
Brassicaceae	*Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842*	Arabette de thalius, Arabette des dames
Aristolochiaceae	*Aristolochia rotunda L., 1753*	Aristoloche à feuilles rondes, Aristoloche arrondie
Poaceae	*Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819*	Fromental élevé, Ray-grass français
Asteraceae	*Artemisia annua L., 1753*	Armoise annuelle
Asteraceae	*Artemisia vulgaris L., 1753*	Armoise commune, Herbe de feu
Poaceae	*Arundo donax L., 1753*	Canne de Provence, Grand roseau
Asparagaceae	*Asparagus acutifolius L., 1753*	Asperge sauvage
Xanthorrhoeaceae	*Asphodelus fistulosus L., 1753*	Asphodèle fistuleuse, Asphodèle fistuleux
Poaceae	*Avena barbata Pott ex Link, 1799*	Avoine barbue
Amaranthaceae	*Beta vulgaris subsp. maritima (L.) Arcang., 1882*	Bette maritime
Poaceae	*Brachypodium phoenicoides (L.) Roem. & Schult., 1817*	Brachypode de Phénicie
Poaceae	*Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812*	Brachypode des bois, Brome des bois
Poaceae	*Bromus hordeaceus L., 1753*	Brome mou
Asteraceae	*Calendula arvensis L., 1763*	Souci des champs, Gauchefer
Campanulaceae	*Campanula erinus L., 1753*	Campanule érinus, Campanule à petites fleurs
Campanulaceae	*Campanula rapunculus L., 1753*	Campanule raiponce
Brassicaceae	*Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792*	Capselle bourse-à-pasteur, Bourse-de-capucin
Asteraceae	*Carduus pycnocephalus L., 1763*	Chardon à tête dense, Chardon à capitules denses
Cyperaceae	*Carex halleriana Asso, 1779*	Laîche de Haller
Cannabaceae	*Celtis australis L., 1753*	Micocoulier de provence, Falabreguier
Asteraceae	*Centaurea aspera L., 1753*	Centaurée rude
Caryophyllaceae	*Cerastium glomeratum Thuill., 1799*	Céraiste aggloméré
Fabaceae	*Cercis siliquastrum L., 1753*	Arbre de Judée, Gainier commun
Amaranthaceae	*Chenopodium album L., 1753*	Chénopode blanc, Senousse
Asteraceae	*Chondrilla juncea L., 1753*	Chondrille à tige de jonc, Chondrille effilée
Cistaceae	*Cistus monspeliensis L., 1753*	Ciste de Montpellier
Cistaceae	*Cistus salviifolius L., 1753*	Ciste à feuilles de sauge, Mondré
Ranunculaceae	*Clematis flammula L., 1753*	Clématite flamme, Clématite odorante
Ranunculaceae	*Clematis vitalba L., 1753*	Clématite des haies, Herbe aux gueux
Lamiaceae	*Clinopodium nepeta (L.) Kuntze, 1891*	Calament glanduleux
Lamiaceae	*Clinopodium vulgare L., 1753*	Sariette commune, Grand Basilic
Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis L., 1753*	Liseron des haies, Vrillée
Rosaceae	*Crataegus monogyna Jacq., 1775*	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai
Asteraceae	*Crepis bursifolia L., 1753*	Crépide à feuilles de capselle
Asteraceae	*Crepis foetida L., 1753*	Crépide fétide
Asteraceae	*Crepis sancta (L.) Bornm., 1913*	Crépide de Nîmes
Asteraceae	*Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia (Thuill.) Thell. ex Schinz & R.Keller, 1914*	Crépide à feuilles de pissenlit, Barkhausie à feuilles de Pissenlit
Poaceae	*Cynodon dactylon (L.) Pers., 1805*	Cynodon dactyle
Poaceae	*Cynosurus echinatus L., 1753*	Crételle hérissée, Crételle épineuse
Poaceae	*Dactylis glomerata subsp. hispanica (Roth) Nyman, 1882*	Dactyle d'Espagne
Apiaceae	*Daucus carota L., 1753*	Carotte sauvage, Daucus carotte
Brassicaceae	*Diplotaxis erucoides (L.) DC., 1821*	Diplotaxe fausse-roquette, Roquette blanche
Brassicaceae	*Diplotaxis tenuifolia (L.) DC., 1821*	Diplotaxe vulgaire, Roquette jaune
Asteraceae	*Dittrichia viscosa (L.) Greuter, 1973*	Inule visqueuse
Fabaceae	*Dorycnium pentaphyllum Scop., 1772*	Dorycnie à cinq feuilles
Boraginaceae	*Echium vulgare L., 1753*	Vipérine commune, Vipérine vulgaire
Ericaceae	*Erica scoparia L., 1753*	Bruyère à balais
Geraniaceae	*Erodium ciconium (L.) L'Hér., 1789*	Érodium Bec-de-cigogne
Geraniaceae	*Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789*	Érodium à feuilles de cigue, Bec de grue, Cicutaire
Geraniaceae	*Erodium malacoides (L.) L'Hér., 1789*	Érodium Fausse-Mauve, Érodium à feuilles de Mauve
Apiaceae	*Eryngium campestre L., 1753*	Chardon Roland, Panicaut champêtre
Euphorbiaceae	*Euphorbia cyparissias L., 1753*	Euphorbe petit-cyprès, Euphorbe faux Cyprès
Euphorbiaceae	*Euphorbia serrata L., 1753*	Euphorbe dentée
Ranunculaceae	*Ficaria verna Huds., 1762*	Ficaire à bulbilles
Asteraceae	*Filago pyramidata L., 1753*	Cotonnière spatulée, Cotonnière à feuilles spatulées
Apiaceae	*Foeniculum vulgare Mill., 1768*	Fenouil commun

Rosaceae	*Fragaria vesca L., 1753*	Fraisier sauvage, Fraisier des bois
Oleaceae	*Fraxinus angustifolia Vahl, 1804*	Frêne à feuilles étroites
Papaveraceae	*Fumaria officinalis L., 1753*	Fumeterre officinale, Herbe à la veuve
Asteraceae	*Galactites tomentosus Moench, 1794*	Chardon laiteux
Rubiaceae	*Galium aparine L., 1753*	Gaillet gratteron, Herbe collante
Rubiaceae	*Galium mollugo L., 1753*	Gaillet commun, Gaillet Mollugine
Rubiaceae	*Galium verum L., 1753*	Gaillet jaune, Caille-lait jaune
Geraniaceae	*Geranium columbinum L., 1753*	Géranium des colombes, Pied de pigeon
Geraniaceae	*Geranium molle L., 1753*	Géranium à feuilles molles
Rosaceae	*Geum urbanum L., 1753*	Benoîte commune, Herbe de saint Benoît
Araliaceae	*Hedera helix L., 1753*	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean
Poaceae	*Holcus lanatus L., 1753*	Houlque laineuse, Blanchard
Poaceae	*Hordeum murinum L., 1753*	Orge sauvage, Orge Queue-de-rat
Hypericaceae	*Hypericum perforatum L., 1753*	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean
Asteraceae	*Hypochaeris radicata L., 1753*	Porcelle enracinée
Iridaceae	*Iris germanica L., 1753*	Iris d'Allemagne
Asteraceae	*Lactuca serriola L., 1756*	Laitue scariole, Escarole
Lamiaceae	*Lamium amplexicaule L., 1753*	Lamier embrassant
Fabaceae	*Lathyrus hirsutus L., 1753*	Gesse hérissée, Gesse hirsute
Oleaceae	*Ligustrum vulgare L., 1753*	Troëne, Raisin de chien
Poaceae	*Lolium perenne L., 1753*	Ivraie vivace
Primulaceae	*Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009*	Mouron rouge, Fausse Morgeline
Malvaceae	*Malva sylvestris L., 1753*	Mauve sauvage, Mauve sylvestre, Grande mauve
Fabaceae	*Medicago arabica (L.) Huds., 1762*	Luzerne tachetée
Fabaceae	*Medicago lupulina L., 1753*	Luzerne lupuline, Minette
Fabaceae	*Medicago polymorpha L., 1753*	Luzerne polymorphe, Luzerne à fruits nombreux
Fabaceae	*Medicago sativa L., 1753*	Luzerne cultivée
Fabaceae	*Melilotus officinalis (L.) Lam., 1779*	Mélilot officinal, Mélilot jaune
Plantaginaceae	*Misopates orontium (L.) Raf., 1840*	Muflier des champs, Tête-de-mort
Moraceae	*Morus nigra L., 1753*	Mûrier noir
Asparagaceae	*Muscari neglectum Guss. ex Ten., 1842*	Muscari à grappes, Muscari négligé
Poaceae	*Oloptum miliaceum (L.) Röser & Hamasha, 2012*	Piptathère faux Millet
Asparagaceae	*Ornithogalum umbellatum L., 1753*	Ornithogale en ombelle, Dame-d'onze-heures, Ornithogale à feuilles étroites
Papaveraceae	*Papaver rhoeas L., 1753*	Coquelicot
Caryophyllaceae	*Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood, 1964*	Oeillet prolifère, Petrorhagie prolifère
Oleaceae	*Phillyrea angustifolia L., 1753*	Alavert à feuilles étroites
Poaceae	*Phleum nodosum L., 1759*	Fléole de Bertoloni
Asteraceae	*Picris hieracioides L., 1753*	Picride éperviaire, Herbe aux vermisseaux
Pinaceae	*Pinus pinea L., 1753*	Pin parasol, Pin pignon, Pin d'Italie
Plantaginaceae	*Plantago coronopus L., 1753*	Plantain corne-de-cerf
Plantaginaceae	*Plantago lanceolata L., 1753*	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures
Poaceae	*Poa annua L., 1753*	Pâturin annuel
Asteraceae	*Podospermum laciniatum (L.) DC., 1805*	Scorzonère à feuilles de Chausse-trape
Polygonaceae	*Polygonum aviculare L., 1753*	Renouée des oiseaux, Renouée Traînasse
Rosaceae	*Potentilla reptans L., 1753*	Potentille rampante, Quintefeuille
Rosaceae	*Potentilla tabernaemontani Asch., 1891*	Potentille de Tabernaemontanus
Rosaceae	*Poterium sanguisorba L., 1753*	Pimprenelle à fruits réticulés
Lamiaceae	*Prunella vulgaris L., 1753*	Herbe Catois
Rosaceae	*Prunus dulcis (Mill.) D.A.Webb, 1967*	Amandier amer
Fagaceae	*Quercus ilex L., 1753*	Chêne vert
Fagaceae	*Quercus pubescens Willd., 1805*	Chêne pubescent
Ranunculaceae	*Ranunculus bulbosus L., 1753*	Renoncule bulbeuse
Resedaceae	*Reseda luteola L., 1753*	Réséda jaunâtre, Réséda des teinturiers, Mignonette jaunâtre
Resedaceae	*Reseda phyteuma L., 1753*	Réséda raiponce
Poaceae	*Rostraria cristata (L.) Tzvelev, 1971*	Fausse fléole, Rostraria à crête, Koelérie fausse Fléole
Rubiaceae	*Rubia peregrina L., 1753*	Garance voyageuse, Petite garance
Rosaceae	*Rubus ulmifolius Schott, 1818*	Rosier à feuilles d'orme, Ronce à feuilles d'Orme
Polygonaceae	*Rumex crispus L., 1753*	Rumex crépu
Polygonaceae	*Rumex pulcher L., 1753*	Patience élégante, Rumex joli
Asparagaceae	*Ruscus aculeatus L., 1753*	Fragon, Petit houx, Buis piquant
Lamiaceae	*Salvia verbenaca L., 1753*	Sauge fausse-verveine
Adoxaceae	*Sambucus ebulus L., 1753*	Sureau yèble, Herbe à l'aveugle
Caprifoliaceae	*Scabiosa atropurpurea var. maritima (L.) Fiori, 1903*	Scabieuse maritime
Asteraceae	*Senecio inaequidens DC., 1838*	Séneçon sud-africain
Asteraceae	*Senecio vulgaris L., 1753*	Séneçon commun
Rubiaceae	*Sherardia arvensis L., 1753*	Rubéole des champs, Gratteron fleuri
Caryophyllaceae	*Silene latifolia subsp. alba (Mill.) Greuter & Burdet, 1982*	Compagnon blanc, Silène des prés
Caryophyllaceae	*Silene nocturna L., 1753*	Silène nocturne
Caryophyllaceae	*Silene vulgaris (Moench) Garcke, 1869*	Silène enflé, Tapotte
Asteraceae	*Silybum marianum (L.) Gaertn., 1791*	Chardon marie, Chardon marbré
Brassicaceae	*Sisymbrium officinale (L.) Scop., 1772*	Moutarde
Apiaceae	*Smyrnium olusatrum L., 1753*	Maceron cultivé
Asteraceae	*Sonchus asper (L.) Hill, 1769*	Laiteron épineux
Asteraceae	*Sonchus oleraceus L., 1753*	Laiteron potager, Laiteron lisse
Fabaceae	*Spartium junceum L., 1753*	Genêt d'Espagne, Spartier à tiges de jonc

Fabaceae	*Trifolium angustifolium L., 1753*	Trèfle à folioles étroites, Queue-de-renard
Fabaceae	*Trifolium arvense L., 1753*	Trèfle des champs, Pied de lièvre, Trèfle Pied-de-lièvre
Fabaceae	*Trifolium campestre Schreb., 1804*	Trèfle champêtre, Trèfle jaune, Trance
Fabaceae	*Trifolium stellatum L., 1753*	Trèfle étoilé
Cistaceae	*Tuberaria guttata (L.) Fourr., 1868*	Hélianthème taché
Ulmaceae	*Ulmus minor Mill., 1768*	Petit orme, Orme cilié
Asteraceae	*Urospermum dalechampii (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795*	Urosperme de Daléchamps
Urticaceae	*Urtica dioica L., 1753*	Ortie dioïque, Grande ortie
Verbenaceae	*Verbena officinalis L., 1753*	Verveine officinale
Plantaginaceae	*Veronica arvensis L., 1753*	Véronique des champs, Velvote sauvage
Plantaginaceae	*Veronica hederifolia L., 1753*	Véronique à feuilles de lierre
Plantaginaceae	*Veronica persica Poir., 1808*	Véronique de Perse
Adoxaceae	*Viburnum tinus L., 1753*	Viorne tin, Fatamot
Fabaceae	*Vicia hybrida L., 1753*	Vesce hybride
Fabaceae	*Vicia sativa L., 1753*	Vesce cultivée, Poisette
Vitaceae	*Vitis vinifera L., 1753*	Vigne cultivée

	Calopterygidae	*Calopteryx haemorrhoidalis (Vander Linden, 1825)*	Très faible
		Calopteryx splendens (Harris, 1780)	Très faible
	Corduliidae	*Oxygastra curtisii (Dale, 1834)*	Modéré
	Libellulidae	*Orthetrum brunneum (Fonscolombe, 1837)*	Très faible
		Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	Très faible
	Platycnemididae	*Platycnemis latipes Rambur, 1842*	Très faible
Orthoptera	Acrididae	*Chorthippus brunneus (Thunberg, 1815)*	Très faible
		Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)	Très faible
		Omocestus (Omocestus) rufipes (Zetterstedt, 1821)	Très faible
		Pezotettix giornae (Rossi, 1794)	Très faible
	Tettigoniidae	*Decticus albifrons (Fabricius, 1775)*	Très faible
		Tettigonia viridissima (Linnaeus, 1758)	Très faible

1.3. Annexe 3 : Relevé relatif aux insectes

Relevé effectué par Hubert GUIMIER, le 10/05/2016 et le 16/06/2016.

Ordre	Famille	Espèce	ELC
Coleoptera	Cetoniidae	*Oxythyrea funesta (Poda, 1761)*	Très faible
	Meloidae	*Mylabris variabilis (Pallas, 1781)*	Très faible
Hemiptera	Alydidae	*Camptopus lateralis (Germar, 1817)*	Très faible
	Coreidae	*Coreus marginatus (Linnaeus, 1758)*	Très faible
	Pyrrhocoridae	*Pyrrhocoris apterus (Linnaeus, 1758)*	Très faible
Lepidoptera	Hesperiidae	*Carcharodus alceae (Esper, [1780])*	Très faible
	Lycaenidae	*Aricia agestis ([Denis & Schiffermüller], 1775)*	Très faible
		Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)	Très faible
		Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761)	Très faible
		Satyrium esculi (Hübner, [1804])	Très faible
	Noctuidae	*Emmelia trabealis (Scopoli, 1763)*	Très faible
	Nymphalidae	*Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)*	Très faible
		Melanargia lachesis (Hübner, 1790)	Faible
		Melitaea didyma (Esper, [1778])	Très faible
	Pieridae	*Pieris rapae (Linnaeus, 1758)*	Très faible
		Pontia daplidice (Linnaeus, 1758)	Très faible
Odonata	Aeshnidae	*Anax imperator [Leach, 1815]*	Très faible

1.4. Annexe 4 : Relevé relatif aux amphibiens

Relevé effectué par Maxime LE HENANFF les 29 mars et 21 avril 2016.

Nom vernaculaire	Espèce	Statut protection français 19 novembre 2007	Convention de Berne	Directive Habitats 92/43/CE	Liste rouge France
Crapaud commun	*Bufo bufo*	PN3	BE3	-	LC
Rainette méridionale	*Hyla meridionalis*	PN2	BE2	DH4	LC
Protection Nationale	19 novembre 2007				
PN2	Article 2 : Protection stricte : espèce + habitat				
PN3	Article 3 : Protection de l'espèce				
Convention de Berne					
BE2	Espèces strictement protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires				
BE3	Espèces protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires				
Directive Habitats					
DH2	Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)				
DH4	Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen				
DH5	Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion				
Liste rouge France	**(IUCN)**				
CR	En danger critique d'extinction				
EN	En danger				
VU	Vulnérable				
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)				
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)				
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)				
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)				

1.5. Annexe 5 : Relevé relatif aux reptiles

Relevé effectué par Maxime LE HENANFF les 21 avril, 21 juin et 30 septembre 2016.

Nom vernaculaire	Espèce	Statut protection français 19 novembre 2007	Convention de Berne	Directive Habitats 92/43/CE	Liste rouge France
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	PN2	BE2	DH4	LC
Tarente de Maurétanie	*Tarentola mauritanica mauritanica*	PN3	BE3	-	LC
Protection Nationale	19 novembre 2007				
PN2	Article 2 : Protection stricte : espèce + habitat				
PN3	Article 3 : Protection de l'espèce				
Convention de Berne					
BE2	Espèces strictement protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires				
BE3	Espèces protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires				
Directive Habitats					
DH2	Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)				
DH4	Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen				
DH5	Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion				
Liste rouge France	**(IUCN)**				
CR	En danger critique d'extinction				
EN	En danger				
VU	Vulnérable				
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)				
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)				
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)				
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)				

1.6. Annexe 6 : Relevé relatif aux oiseaux

Relevé effectué par Maxime LE HENANFF le 20 janvier 2015 et Sébastien CABOT le 02 mars 2016 et le 01 juin 2016.

Espèce	Observations du 20 janvier 2015	Observations du 02 mars 2016	Observations du 01 juin 2016	Statut biologique sur la zone d'étude	Enjeu de conservation au niveau régional LR Nicheurs	Vulnérabilité EUROPE (2004) (a)	Vulnérabilité FRANCE Nicheurs (2008) (b)	Vulnérabilité LR Nicheurs (2015) (L)	Statuts de protection (Janvier 2013)
Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)			1	Nalim	Modéré	S	LC	LC	PN3, DO1, BO2, BE2
Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)			1	Npo / Nalim	Modéré	DP	LC	NT	PN3, DO1, BE2
Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*)			x	Npr	Faible	DP	LC	LC	PN3, BE2
Héron cendré (*Ardea cinerea*)			x	Nalim	Faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Epervier d'Europe (*Accipiter nisus*)			1	Nalim	Faible	S	LC	LC	PN3, BO2, BE2
Buse variable (*Buteo buteo*)	1	x		Nalim	Faible	S	LC	LC	PN3, BO2, BE2
Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)			x	Npo	Faible	V	LC	LC	C, BO2, BE3
Pic épeichette (*Dendrocopos minor*)			1	Npo	Faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*)			x	Nalim	Faible	D	LC	LC	PN3, BE2
Loriot d'Europe (*Oriolus oriolus*)			x	Npo	Faible	D	LC	LC	PN3, BE2
Moineau friquet (*Passer montanus*)			x	Npo	Faible	D	NT	NT	PN3, BE3
Alouette lulu (*Lullula arborea*)			1	Nprox	Très faible	DP	LC	LC	PN3, DO1, BE3
Gallinule poule-d'eau (*Gallinula chloropus*)	x		x	Npo / Nalim	Très faible	S	LC	LC	C, BE3
Goéland leucophée (*Larus michahellis*)	x	x		Passage	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Pigeon biset domestique (*Columba livia domestica*)	x	x		Npo	Très faible	-	-		-
Pigeon ramier (*Columba palumbus*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	C
Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	C, BE3
Martinet noir (*Apus apus*)			x	Nalim	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Bergeronnette grise (*Motacilla alba*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*)			x	Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Merle noir (*Turdus merula*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	C, BE3
Grive musicienne (*Turdus philomelos*)		x		Hiv	Très faible	S	LC		C, BE3
Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*)			x	Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*)			x	Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*)		x		Npo	Très faible	S	LC		PN3, BE2
Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*)	x	x		Hiv	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2

Espèce	Observations du 20 janvier 2015	Observations du 02 mars 2016	Observations du 01 juin 2016	Statut biologique sur la zone d'étude	Enjeu de conservation au niveau régional LR Nicheurs	Vulnérabilité EUROPE (2004) (a)	Vulnérabilité FRANCE Nicheurs (2008) (b)	Vulnérabilité LR Nicheurs (2015) (L)	Statuts de protection (Janvier 2013)
Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*)		x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Mésange charbonnière (*Parus major*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*)		x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Pie bavarde (*Pica pica*)		x		Npo	Très faible	S	LC	LC	C
Choucas des tours (*Corvus monedula*)		x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3
Corneille noire (*Corvus corone*)	x		x	Npo	Très faible	S	LC	LC	C, BE3
Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*)	x	x		Npo	Très faible	D	LC	LC	C
Moineau domestique (*Passer domesticus*)	x	x		Npo	Très faible	D	LC	LC	PN3
Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Serin cini (*Serinus serinus*)		x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*)		x		Npo	Très faible	S	LC	NT	PN3, BE2
Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)		x		Npo	Très faible	S	LC	VU	PN3, BE2
Bruant zizi (*Emberiza cirlus*)			x	Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2

Légende

Observation

Effectifs : **x** = quelques (inférieur à 10 individus ou 5 couples) ; **xx** = nombreux (supérieurs à 10 individus ou 5 couples) ;
Cple = couple, **M** = mâle, **Cht** = chant, **Ind** = individu(s)

Statut de protection

Protection nationale : liste nationale des Oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain, Arrêté du 29/10/2009 (J.O. du 05/12/2009). **PN3** = Espèce et son habitat protégé ; **PN4** = Espèce protégée sans son habitat.

DO1 : espèce d'intérêt communautaire, inscrite à l'annexe I de la **directive Oiseaux** CE 79/409.
BO2 : espèce inscrite à l'annexe II de la **convention de Bonn** (1979).
BE2 / BE3 : espèce inscrite à l'annexe II ou III de la **convention de Berne** (1979).

Statut biologique

Npo : Nicheur possible
Npr : Nicheur probable
Nc : Nicheur certain
Nalim : Nicheur hors de la zone d'étude exploitée pour l'alimentation
Migr : Migrateur (total ou partiel)
Passage : De passage/en survol de la zone d'étude
Sed : Sédentaire
Hiv : Hivernant

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).

Statut de conservation

Vulnérabilité Europe (1)	
CR	Critical endengered (Voie
E	Endengered (En danger)
V	Vulnerable (Vulnérable)
D	Declining (Déclin)
R	Rare (Rare)
DP	Depleted *
L	Localised (Localisé)
S	Secure (non défavorable)

Vulnérabilité France (2)	
RE	Eteinte en métropole
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée
LC	Préoccupation mineure
DD	Données insuffisantes
NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b)

Vulnérabilité PACA (3)	
E	En Danger
D	Déclin
AS	A Surveiller

* Depleted : concerne les taxons non rares ou en déclin dans l'UE qui ont subi un déclin modéré à fort entre 1970 à 1990 et dont les effectifs n'ont pas encore retrouvé leur niveau d'avant déclin.

(1) BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 ; (2) UICN, 2008 ; (3) LASCÈVE *& al.,* 2006.

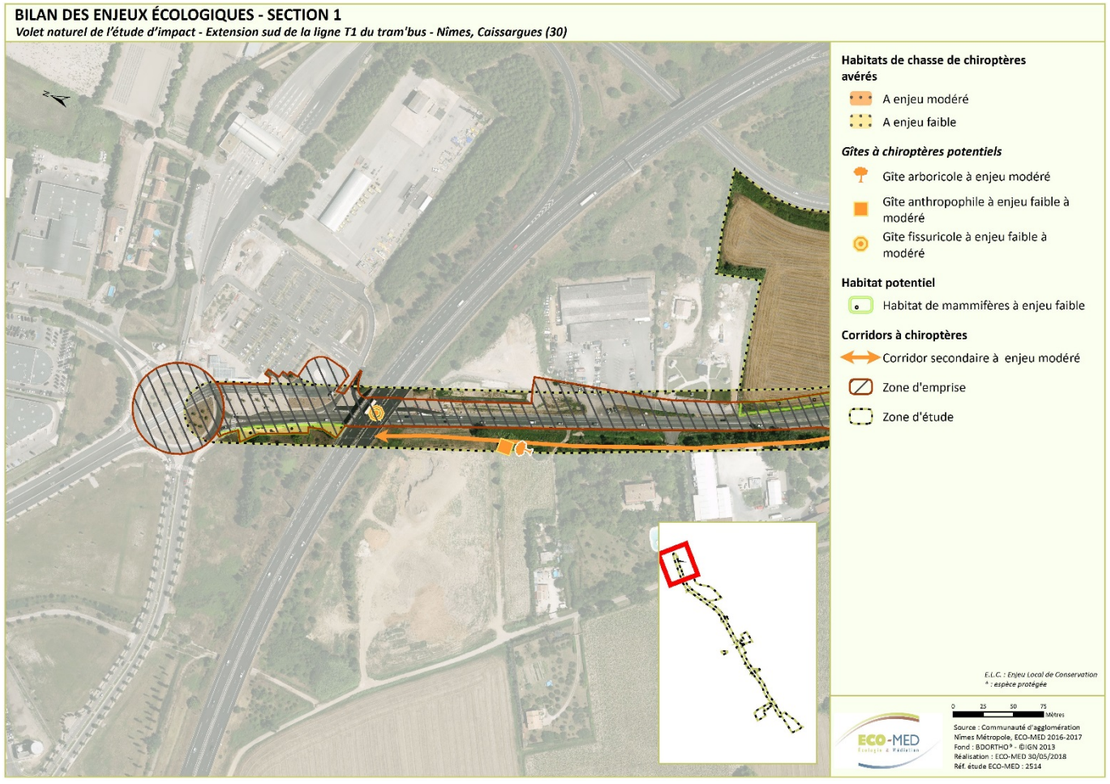
1.7. Annexe 7 : Relevé relatif aux mammifères

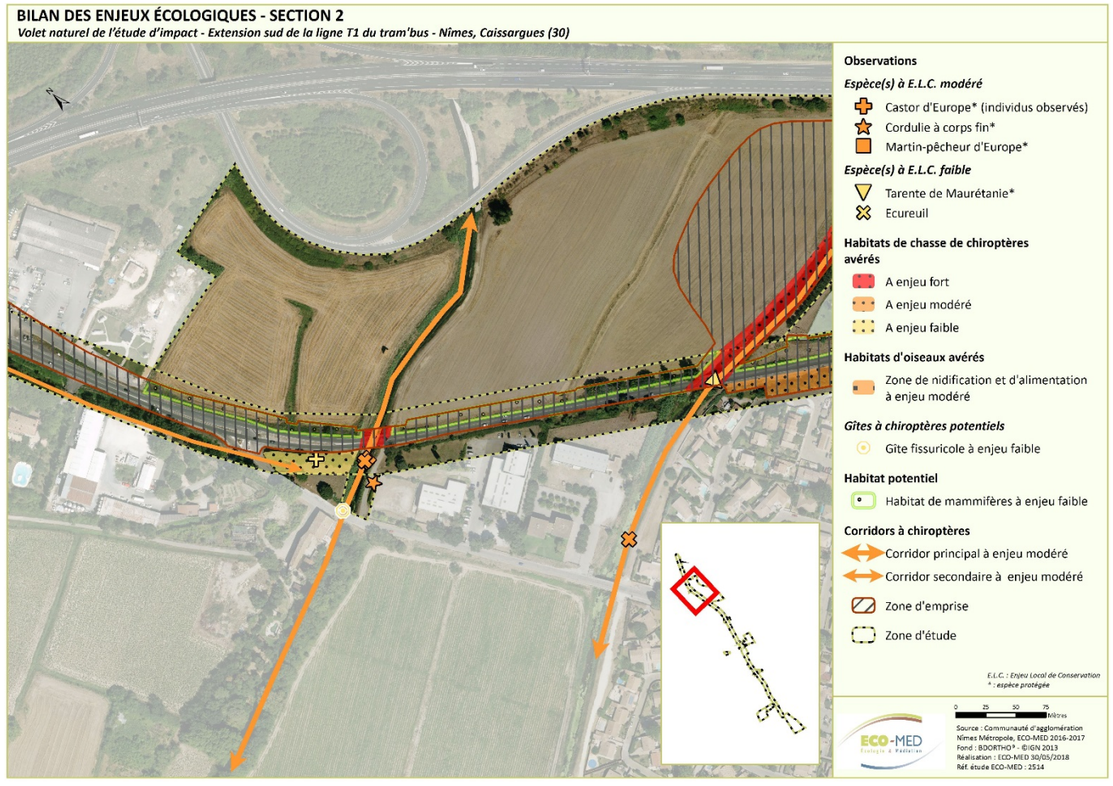
Relevé effectué par Justine PRZYBILSKI les 16/05/2016 et 19/07/2016.

Espèces avérées		Statut de protection		Liste rouge France (UICN 2009)	
CANIDAE					
Renard roux	*Vulpes vulpes*	/		**LC**	
LEPORIDAE					
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	/		**NT**	
MURIDAE					
Mulot sylvestre	*Apodemus sylvaticus*	/		**LC**	
SCIURIDAE					
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	**PN**		**LC**	
CASTORIDAE					
Castor d'Europe	*Castor fiber*	**PN ; DH2, DH4, DH5 ; BE3**		**LC**	
MYOCASTORIDAE					
Ragondin	*Myocastor coypus*	/		**NA**	
MUSTELIDAE					
Fouine	*Martes foina*	**BE3**		**LC**	
MINIOPTERIDAE					
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	**PN ; DH2, DH4**		**VU**	
MOLOSSIDAE					
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	**PN ; DH4**		**LC**	
VESPERTILLONIDAE					
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	**PN ; DH2, DH4**		**LC**	
Murin de Capaccini/Daubenton	*Myotis capaccini/daubentonii*	**PN ; DH2, DH4**	**PN : DH4**	**VU**	**LC**
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	**PN ; DH4**		**LC**	
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	**PN ; DH4**		**NT**	
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	**PN ; DH4**		**NT**	
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	**PN ; DH4**		**LC**	
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	**PN ; DH4**		**LC**	
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	**PN ; DH4**		**LC**	

Protection Nationale	**PN** (19 novembre 2007)	
Directive Habitats		
DH2	Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)	
DH4	Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen	
DH5	Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion	
Liste rouge France	**(IUCN)**	
CR	En danger critique d'extinction	**Espèces menacées**
EN	En danger	
VU	Vulnérable	
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)	
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)	
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)	

1.8. Annexe 8 : Synthèse des enjeux écologiques





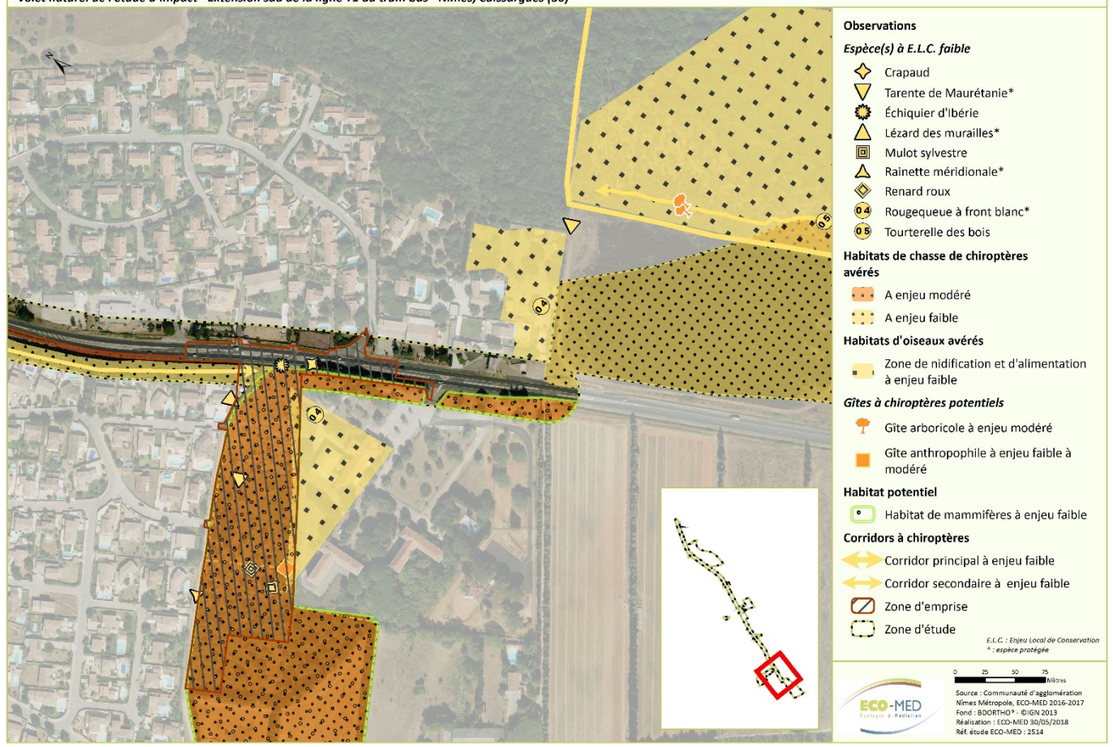
BILAN DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES - SECTION 3
Volet naturel de l'étude d'impact - Extension sud de la ligne T1 du tram'bus - Nîmes, Caissargues (30)

LAN DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES - SECTION 4
let naturel de l'étude d'impact - Extension sud de la ligne T1 du tram'bus - Nîmes, Caissargues (30)

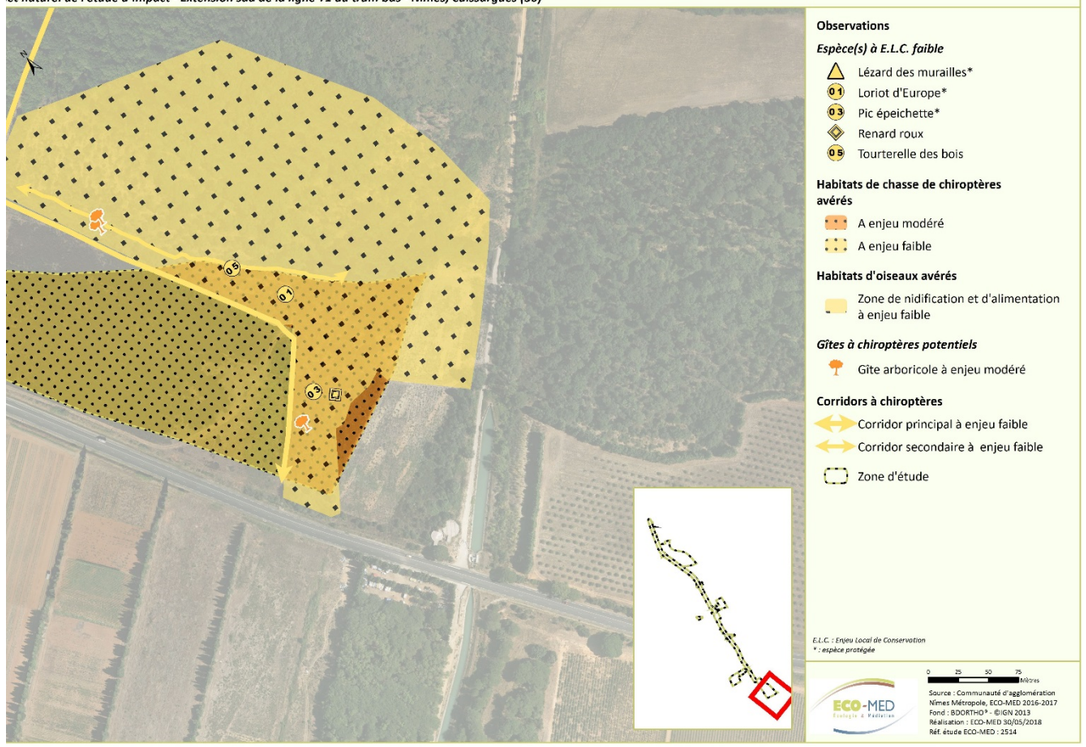
BILAN DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES - SECTION 5
Volet naturel de l'étude d'impact - Extension sud de la ligne T1 du tram'bus - Nîmes, Caissargues (30)

BILAN DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES - SECTION 6
Volet naturel de l'étude d'impact - Extension sud de la ligne T1 du tram'bus - Nîmes, Caissargues (30)

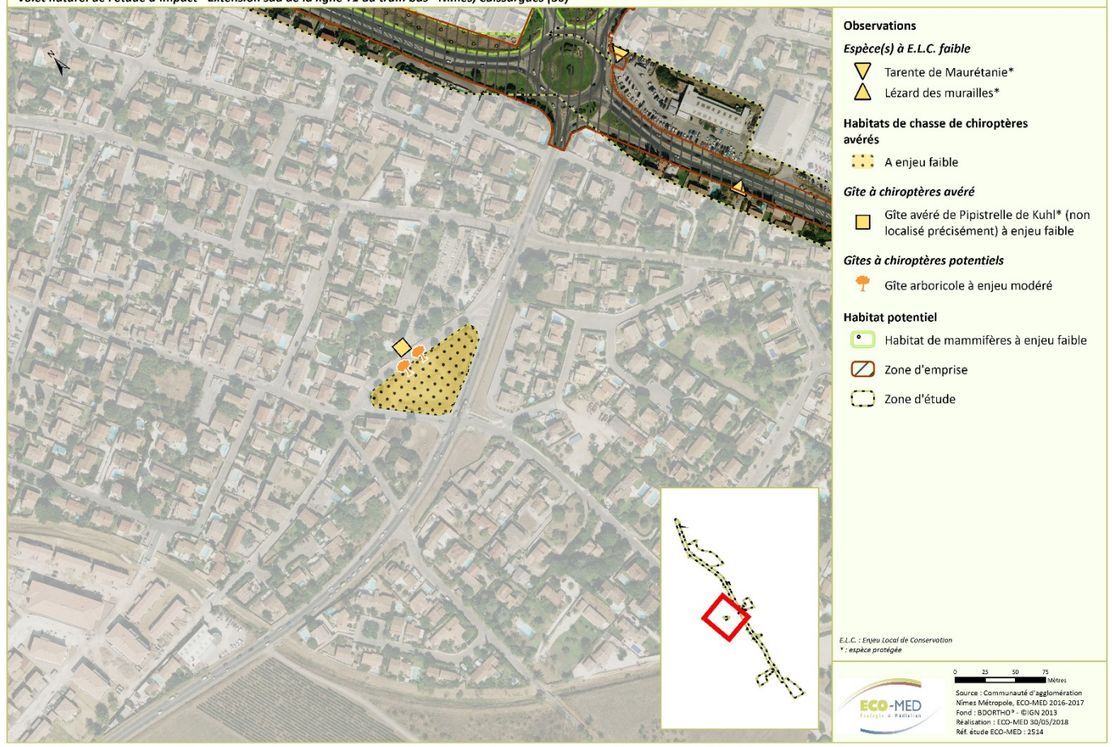
BILAN DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES - SECTION 7
Volet naturel de l'étude d'impact - Extension sud de la ligne T1 du tram'bus - Nîmes, Caissargues (30)



LAN DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES - SECTION 8
let naturel de l'étude d'impact - Extension sud de la ligne T1 du tram'bus - Nîmes, Caissargues (30)



BILAN DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES - SECTION 9
Volet naturel de l'étude d'impact - Extension sud de la ligne T1 du tram'bus - Nîmes, Caissargues (30)



1.9. Annexe 9 : Bilan des enjeux, des impacts bruts et des impacts résiduels

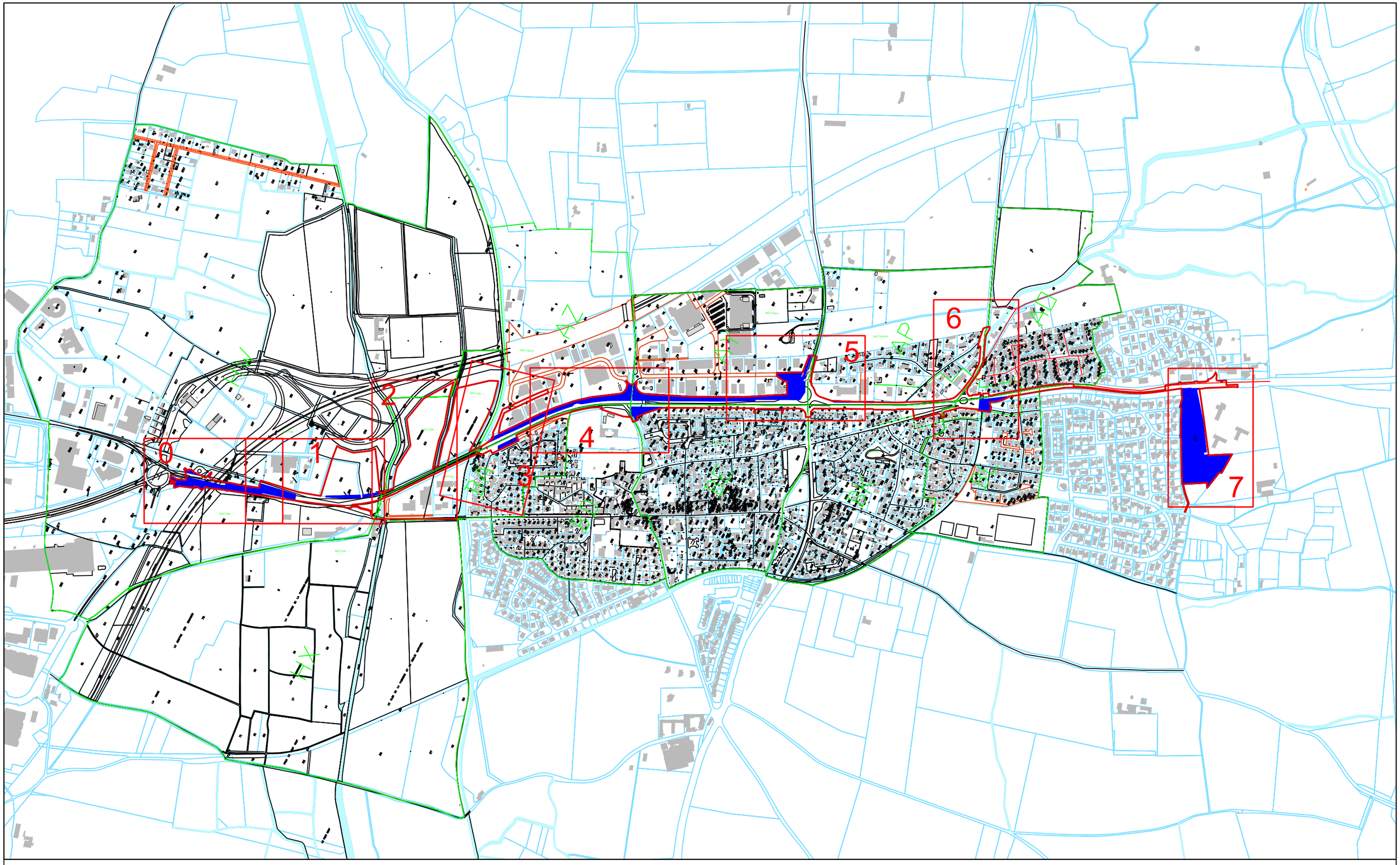
Habitats naturels	Surface dans la zone d'emprise (ha)	Statut réglementaire	Enjeu local de conservation	Impacts bruts	Mesure d'atténuation	Impacts résiduels
Chênaie à Quercus ilex	-	EUR 28 : 9340	Modéré	Nuls	-	Nuls
Cours d'eau permanent	0,03	-	Modéré	Très faibles	-	Très faibles
Communautés méditerranéennes à graminées sub-nitrophiles	2,23	-	Faible	Faibles	-	Faibles
Garrigues occidentales à *Cistus*	-	-	Faible	Nuls	-	Nuls
Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	0,85	-	Faible	Faibles	-	Faibles
Cultures et jardins maraichers	0,32	-	Faible	Très faibles	-	Très faibles
Communauté d'espèces rudérales	0,07	-	Très faible	Très faibles	-	Très faibles
Alignements d'arbres	0,15	-	Très faible	Très faibles	-	Très faibles
Réseaux de transport et autres zones de construction à surface dure	5,4	-	Nul	Nuls	-	Nuls
Bâtiments des villes et villages	0,77	-	Nul	Nuls	-	Nuls

Groupe considéré	Espèce	Interaction habitats/ espèces	Présence zone d'étude	Statut de protection, liste rouge	Enjeu local de conservation	Impacts bruts	Mesure d'atténuation	Impacts résiduels
Insectes	**Cordulie à corps fin** (*Oxygastra curtisii*)	Canaux, cours d'eau avec ripisylve développée : reproduction	Avérée	PN2	Modéré	Très faibles	Mesure RED 05, RED 15, RED 10, RED 11	Très faibles
	Echiquier d'Ibérie (*Melanargia lachesis*)	Friches : zone vitale	Avérée	-	Faible	Très faibles	Mesure RED 05	Très faibles
Amphibiens	**Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*)	Zones humides : reproduction Friches : alimentation, transit, gîte	Avérée	PN2, BE2, DH4	Faible	Faible	Mesure RED 05, RED 14, RED 16	Très faibles
	Crapaud commun (*Bufo bufo*)	Zones humides : reproduction Friches : alimentation, transit, gîte	Avérée	PN3, BE3	Faible	Faible	Mesure RED 05, RED 14, RED 16	Très faibles
Reptiles	**Tarente de Maurétanie** (*Tarentola m. mauritanica*)	Zones rudérales friches : zone nodale	Avérée	PN3, BE3	Faible	Très faibles	Mesure RED 05, RED 16	Très faibles
	Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)	Zones rudérales friches : zone nodale	Avérée	PN2, BE2, DH4	Faible	Très faibles	Mesure RED 05, RED 16	Très faibles
Oiseaux	**Bondrée apivore** (*Pernis apivorus*)	Milieux ouverts : alimentation	Avérée	PN3, DO1, BO2, BE2	Modéré	Faibles	Mesure RED 05	Très faibles
	Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)	Zones humides et berges : alimentation et nidification	Avérée	PN3, DO1, BE2	Modéré	Très faibles	Mesure RED 05	Très faibles
	Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*)	Milieux ouverts : alimentation Arbres à cavités, vieilles bâtisses, anfractuosités diverses : nidification	Avérée	PN3, BE2	Faible	Très faibles	Mesure RED 05	Très faibles
	Héron cendré (*Ardea cinerea*)	Zones humides : alimentation	Avérée	PN3, BE3	Faible	Très faibles	Mesure RED 05	Très faibles

Groupe considéré	Espèce	Interaction habitats/ espèces	Présence zone d'étude	Statut de pro liste rou
	Epervier d'Europe (*Accipiter nisus*)	Milieux semi-ouverts, lisières, zones boisées : alimentation	Avérée	PN3, BO2
	Buse variable (*Buteo buteo*)	Milieux ouverts, semi-ouverts et lisières : alimentation	Avérée	PN3, BO2
	Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)	Milieux ouverts et agricoles : alimentation Milieux arbustifs et boisés : nidification	Avérée	C, BO2,
	Pic épeichette (*Dendrocopos minor*)	Milieux boisés : alimentation et nidification	Avérée	PN3, B
	Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*)	Aucune interaction (alimentation dans l'espace aérien)	Avérée	PN3, B
	Loriot d'Europe (*Oriolus oriolus*)	Milieux boisés et ripisylves : alimentation et nidification	Avérée	PN3, B
	Moineau friquet (*Passer montanus*)	Milieux anthropisés, friches, cultures : alimentation et nidification	Avérée	PN3, B
Mammifères	***Minioptère de Schreibers*** (*Miniopterus schreibersii*)	Chasse et transit. Forte activité. Pas de gîte favorable.	Avérée	PN, DH2, DH BE3
	Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*)	Potentielle en chasse et transit. Activité faible. Pas de gîte favorable.	Potentielle	PN, DH2, DH BE3
	Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*)	Potentielle en chasse, transit et gîtes arboricoles favorables.	Potentielle	PN, DH2, DH BE3
	Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	Transit. Activité faible. Potentielle en chasse et gîte anthropophile favorable.	Avérée	PN, DH2, DH BE3
	Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)	Potentielle en chasse, transit et gîte anthropophile favorable.	Potentielle	PN, DH2, DH BE3
	Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)	Transit. Activité faible. Potentielle en chasse et gîtes arboricoles favorables.	Avérée	PN, DH4, B
	Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)	Chasse et transit. Activité forte à modérée. Gîtes arboricoles favorables.	Avérée	PN, DH4, B

Groupe considéré	Espèce	Interaction habitats/ espèces	Présence zone d'étude	Statut de protection, liste rouge	Enjeu local de conservation	Impacts bruts	Mesure d'atténuation	Impacts résiduels
	Pipistrelle de Nathusius *(Pipistrellus nathusii)*	Chasse et transit. Activité très forte à modérée. Gîtes arboricoles favorables.	Avérée	PN, DH4, BE2, BE3	Modéré	Faibles	EV 02, EV 03, RED 05, RED 13, RED 18, RED 14, RED 15, RED 08 - RED 09 - RED 10 - RED 11	Très faibles
	Castor d'Eurasie *(Castor fiber)*	3 individus observés en déplacement (Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine).	Avérée	PN, DH2, DH4, DH5, BE3	Modéré	Faibles	RED 05, RED 15	Très faibles
	Ecureuil roux *(Sciurus vulgaris)*	Alimentation. Pas de nid observé.	Avérée	PN	Faible	Faibles	EV 02, RED 05, RED 13, RED 14, RED 08 - RED 09 - RED 10 - RED 11, RED 16	Très faibles
	Renard roux (*Vulpes vulpes*)	Déplacement et alimentation.	Avérée	/	Faible	Très faibles	EV 02, RED 05, RED 14, RED 16	Nuls
	Fouine (*Martes foina*)	Déplacement.	Avérée	BE3	Faible	Très faibles	EV 02, RED 05, RED 13, RED 14, RED 08 - RED 09 - RED 10 - RED 11, RED 16	Nuls
	Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*)	Alimentation. Gîtes favorables.	Avérée	/	Faible	Faibles	EV 02, RED 05, RED 13, RED 14, RED 16	Très faibles
	Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*)	Transit. Activité faible. Gîtes fissuricoles favorables.	Avérée	PN, DH4, BE2, BE3	Faible	Nuls	RED 05, E3, RED 14	Nuls
	Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)	Chasse et transit. Activité modérée. Gîtes anthropophiles favorables.	Avérée	PN, DH4, BE2, BE3	Faible	Faibles	EV 02, RED 05, E3, RED 14, RED 15, RED 08 - RED 09 - RED 10 - RED 11	Très faibles
	Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	Chasse et transit. Activité forte à modérée. Gîtes anthropophiles et arboricoles favorables.	Avérée	PN, DH4, BE2, BE3	Faible	Modérés	EV 02, EV 03, RED 05, RED 13, E3, RED 14, RED 15, RED 08 - RED 09 - RED 10 - RED 11	Faibles
	Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	Chasse, transit et cris sociaux. Activité forte à modérée. Gîtes anthropophiles favorables.	Avérée	PN, DH4, BE2, BE3	Faible	Modérés	EV 02, RED 05, E3, RED 14, RED 15, RED 08 - RED 09 - RED 10 - RED 11	Faibles
	Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)	Transit. Activité faible. Potentielle en chasse et gîtes fissuricoles favorables.	Avérée	PN, DH4, BE2, BE3	Faible	Faibles	EV 02, RED 05, E3, RED 14, RED 15, RED 08 - RED 09 - RED 10 - RED 11	Très faibles

1.10. Annexe 10 : Localisation des parcelles à acquérir

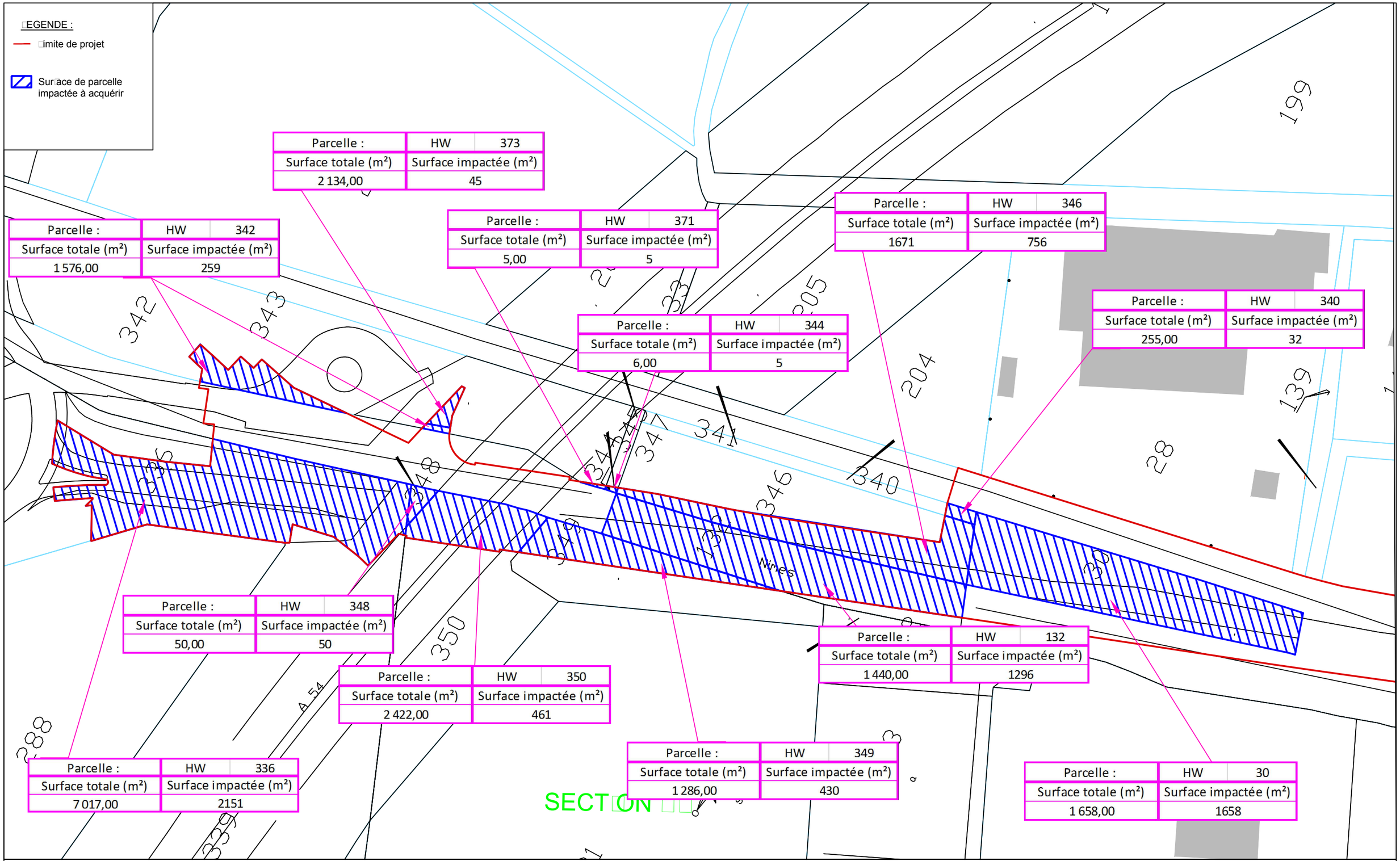


Extension Sud de la
□igne T1 du □□NS

Plan état parcellaire

Encartage

sce	Dessin : □C□	Date : 24/11/2017	Echelle : 1/1000	□ndice : □	□ichier : EST1-AVP-MOG-□ON-G□-001-P□A-GEN-□-01.d□g	Phase AVP

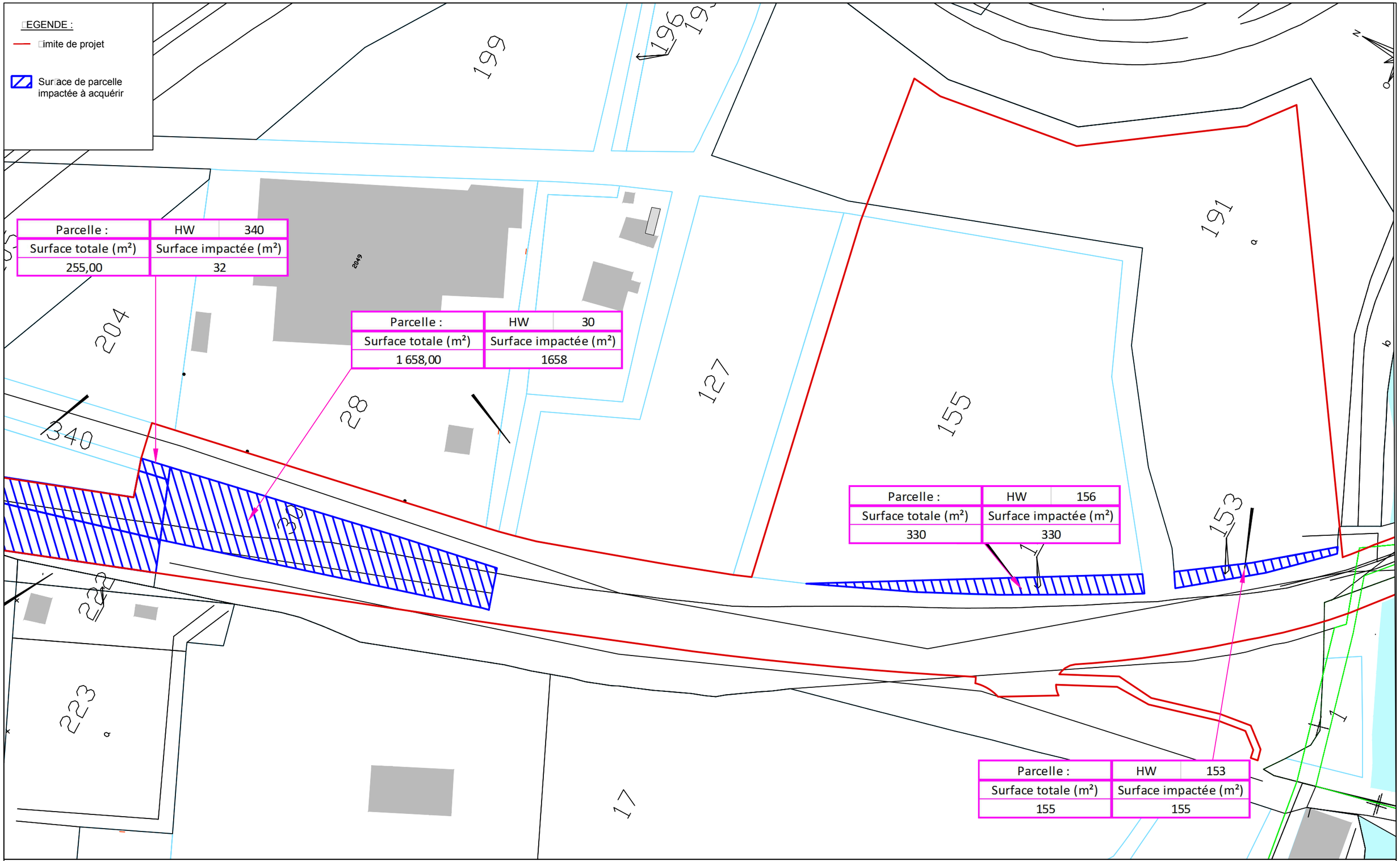


Extension Sud de la ligne T1 du NS

Plan état parcellaire

Planche 0

sce	Dessin : C	Date : 24/11/2017	Echelle : 1/1000	Indice :	Fichier : EST1-AVP-MOG-ON-G-001-PA-GEN-01.dg	Phase AVP

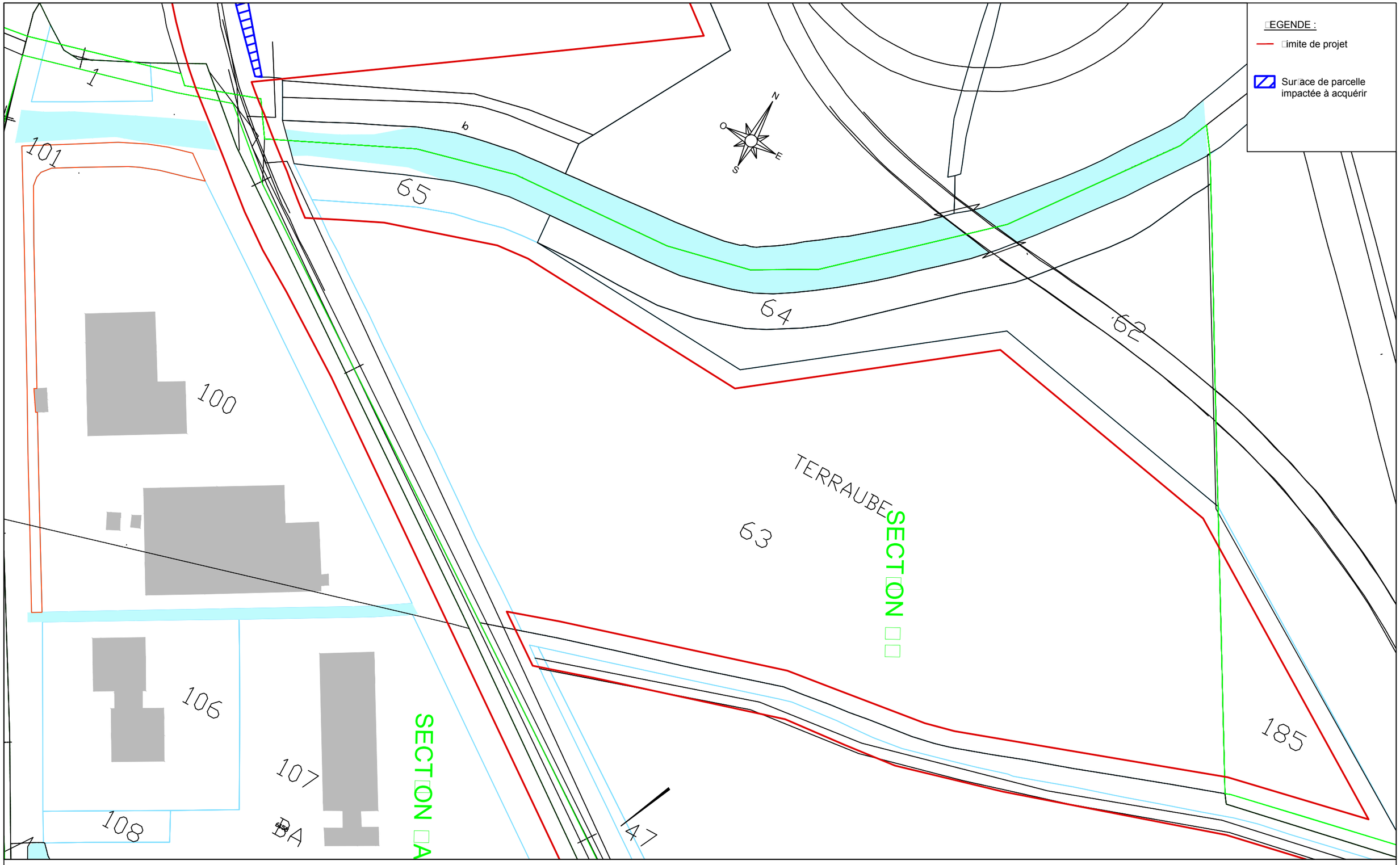


Extension Sud de la
igne T1 du NS

Plan état parcellaire

Planche 1

sce	Dessin : C	Date : 24/11/2017	Echelle : 1/1000	ndice :	ichier : EST1-AVP-MOG-ON-G-001-PA-GEN-01.dg	Phase AVP

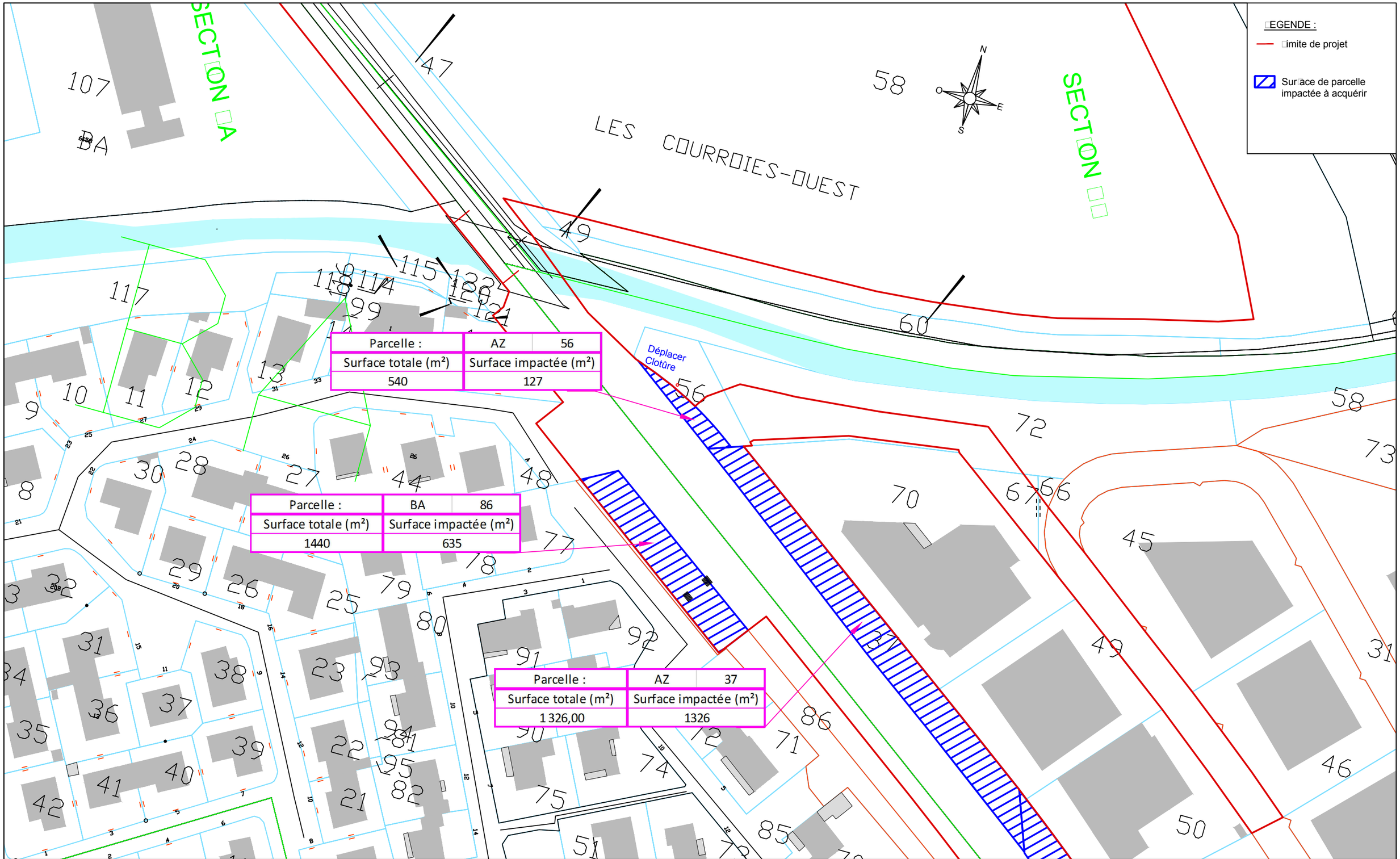


Extension Sud de la ligne T1 du TNS

Plan état parcellaire

Planche 2

sce	Dessin : DC	Date : 24/11/2017	Echelle : 1/1000	Indice : D	Fichier : EST1-AVP-MOG-DON-GD-001-PDA-GEN-D-01.dwg	Phase AVP



Extension Sud de la □igne T1 du □□NS

Plan état parcellaire

Planche 3

sce	Dessin : □C□	Date : 24/11/2017	Echelle : 1/1000	ndice : □	ichier : EST1-AVP-MOG-□ON-G□-001-P□A-GEN-□-01.d□g	Phase AVP

Parcelle :	AZ	30
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
4 076,00	23	

Parcelle :	AZ	34
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
3 784,00	3558	

Parcelle :	AZ	16
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
3 521,00	171	

Parcelle :	AY	11
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
833,00	45	

Parcelle :	AY	40
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
4 670,00	4670	

Parcelle :	BE	345
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
1 775,00	1316	

LEGENDE :

Limite de projet

Surface de parcelle impactée à acquérir

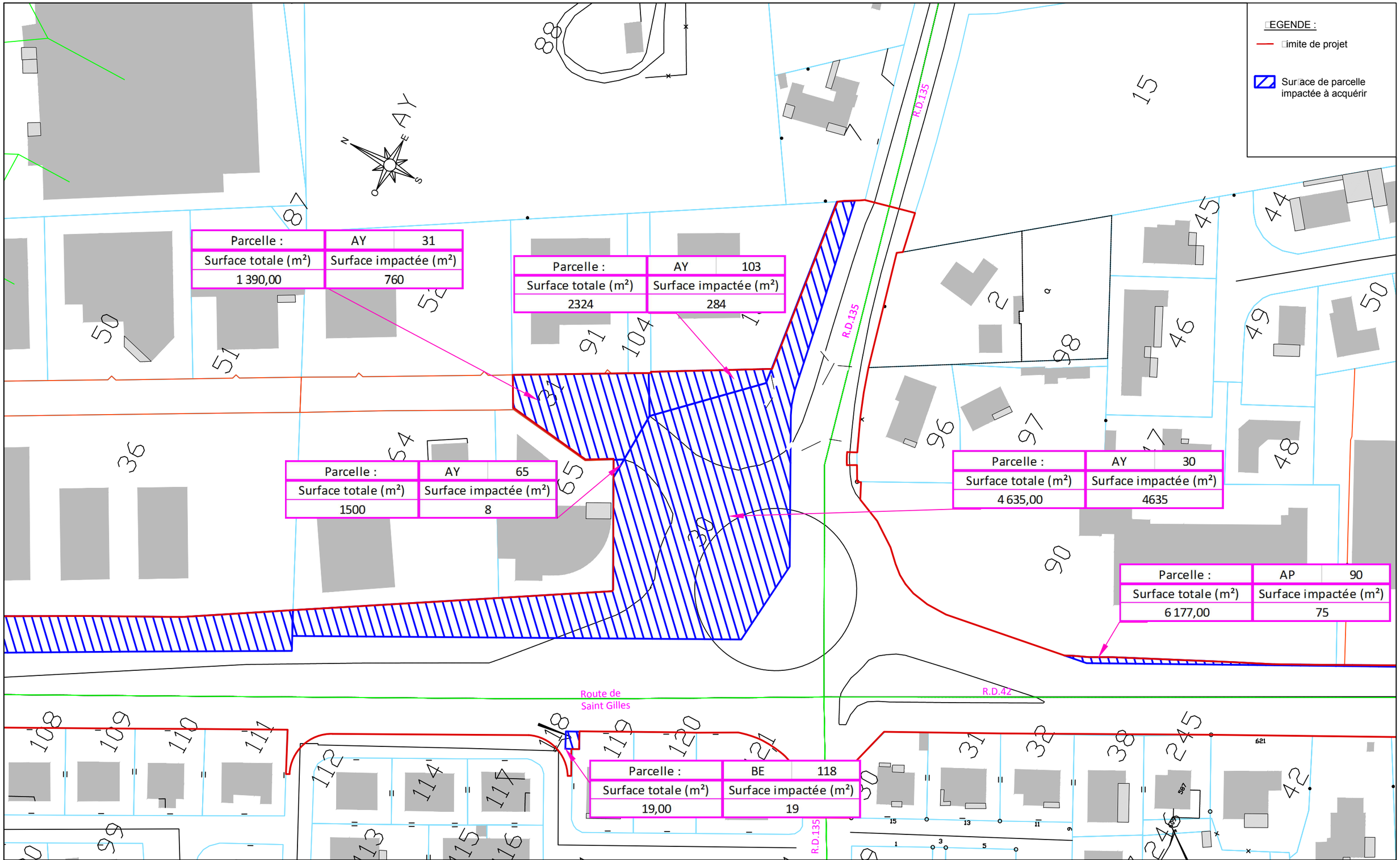
SECTION D

Extension Sud de la ligne T1 du TNS

Plan état parcellaire

Planche 4

sce	Dessin : DC	Date : 24/11/2017	Echelle : 1/1000	Indice : D	Fichier : EST1-AVP-MOG-TON-G2-001-PTA-GEN-D-01.dwg	Phase AVP



Extension Sud de la ligne T1 du TNS

Plan état parcellaire

Planche 5

sce	Dessin : C	Date : 24/11/2017	Echelle : 1/1000	Indice :	Fichier : EST1-AVP-MOG-TON-G-001-PTA-GEN-T-01.dwg	Phase AVP

Parcelle :	BL	131
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
5 014,00	334	

Parcelle :	BL	48
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
1 404,00	249	

Parcelle :	BL	129
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
1 858,00	658	

Parcelle :	BL	128
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
1 527,00	141	

LEGENDE :

- Limite de projet
- Surface de parcelle impactée à acquérir

Extension Sud de la ligne T1 du TNS

Plan état parcellaire

Planche 6

sce	Dessin : C	Date : 24/11/2017	Echelle : 1/1000	Indice :	Fichier : EST1-AVP-MOG-TON-GE-001-PLA-GEN-C-01.dwg	Phase AVP

Parcelle :	IH	41
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
2 234,00	2 234,00	

Parcelle :	IH	43
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
1 487,00	1 487,00	

Parcelle :	BM	214
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
817,00	59,00	

LEGENDE :

Limite de projet

Surface de parcelle impactée à acquérir

Parcelle :	IH	40
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
11 255,00	11 255,00	

Parcelle :	BM	268
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
2 371,00	376,00	

Parcelle :	IH	117
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
367,00	367,00	

Parcelle :	BM	267
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
62,00	62,00	

Parcelle :	IH	42
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
2 614,00	2 614,00	

Parcelle :	IH	44
Surface totale (m²)	Surface impactée (m²)	
2 012,00	2 012,00	

Extension Sud de la ligne T1 du TNS

Plan état parcellaire

Planche 7

1.11. Annexe 11 : Profils en travers au sein du projet de renaturation du Vistre - mesure COMP 03

Cette annexe présente 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.

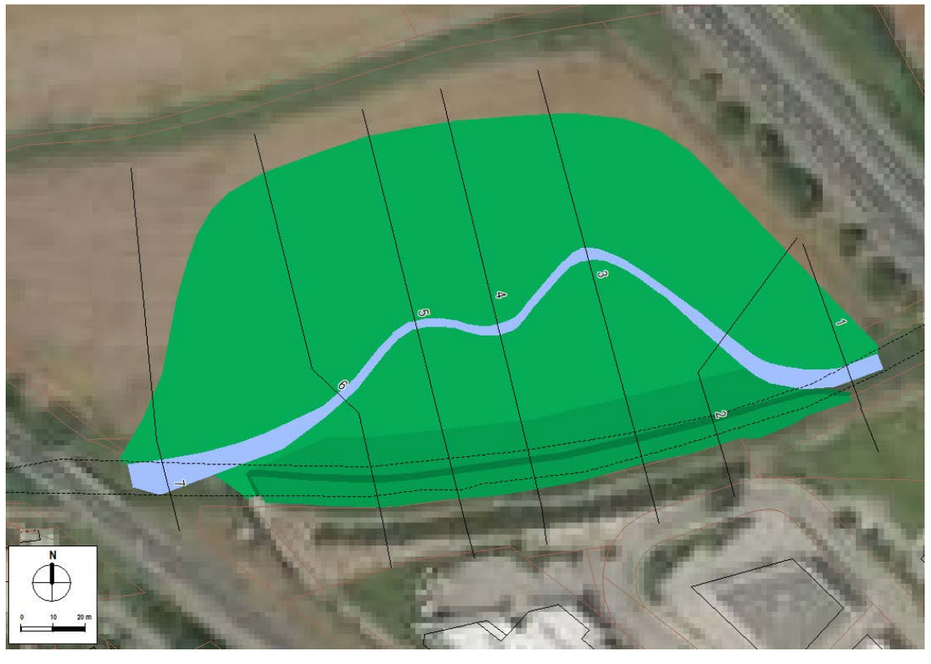


Figure 1 : Localisation des profils pour présentation des résultats

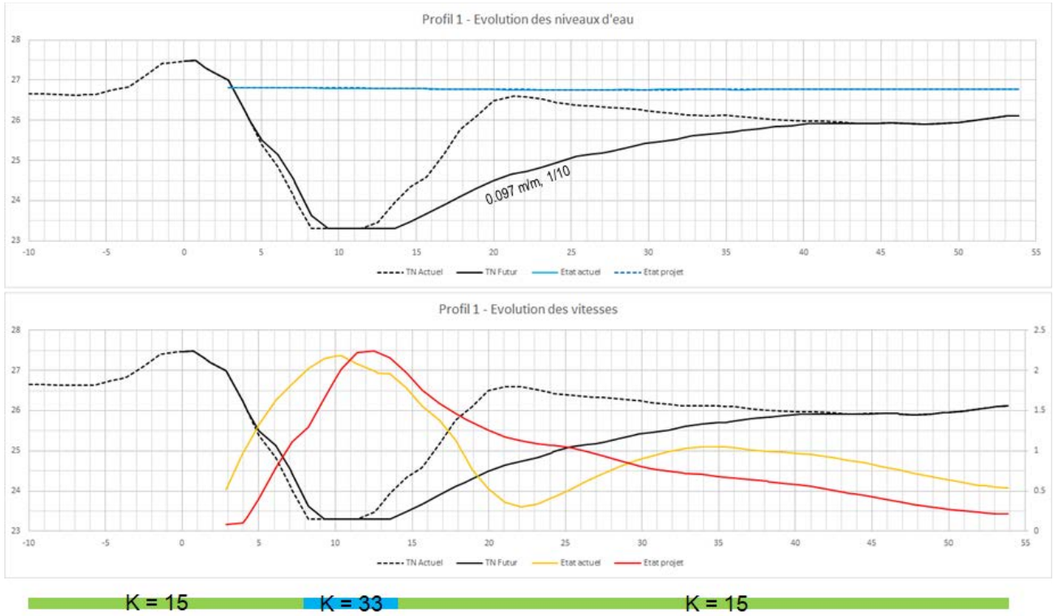


***Figure 2 :* Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil 1 du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *décennale* du Vistre.**

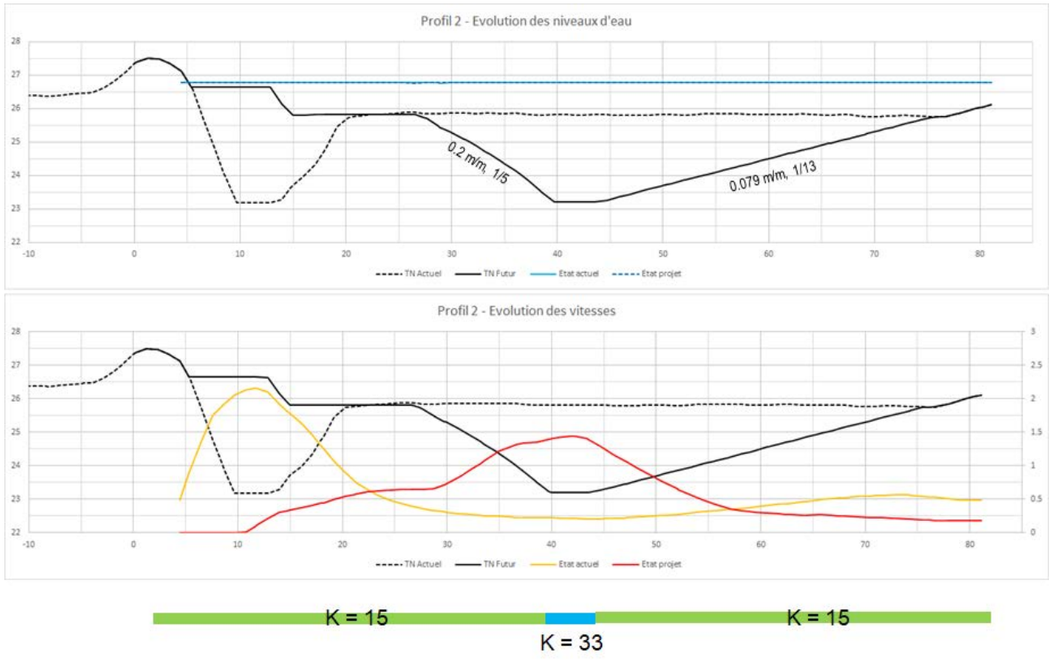


Figure 3 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *2* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *décennale* du Vistre.**

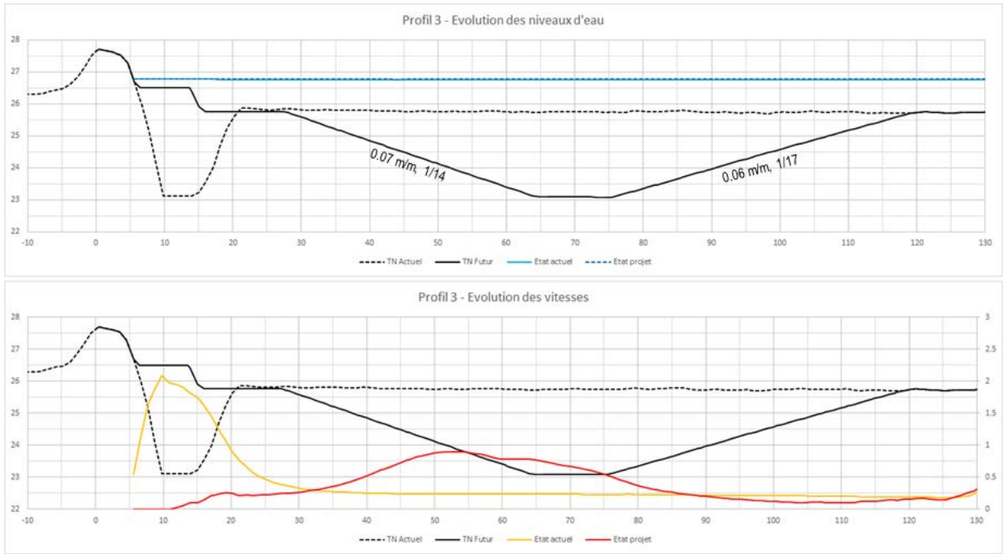


Figure 4 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *3* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *décennale* du Vistre.**

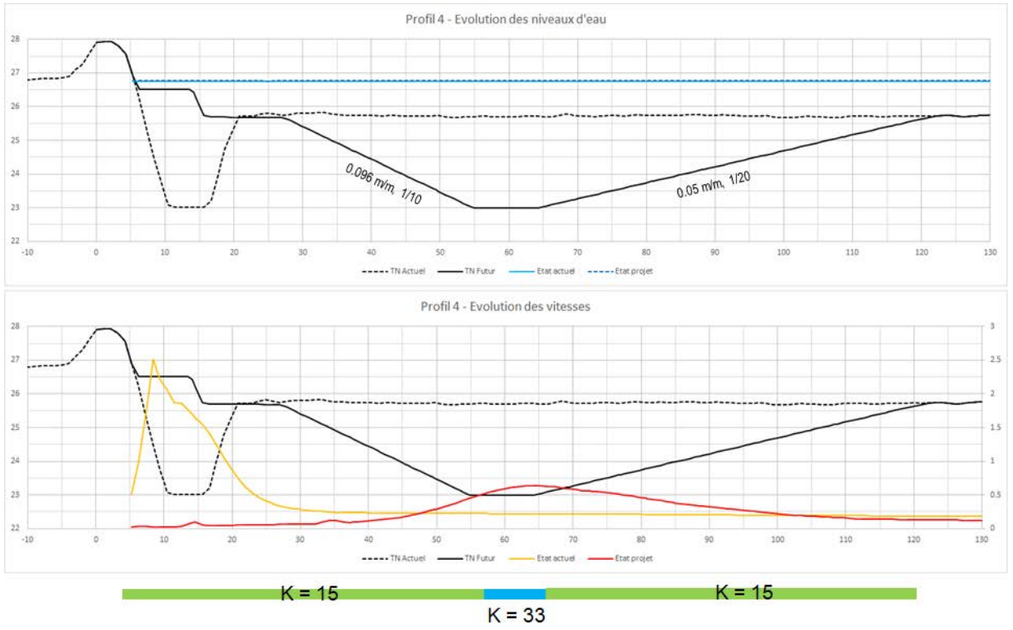


Figure 5 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *4* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *décennale* du Vistre.**

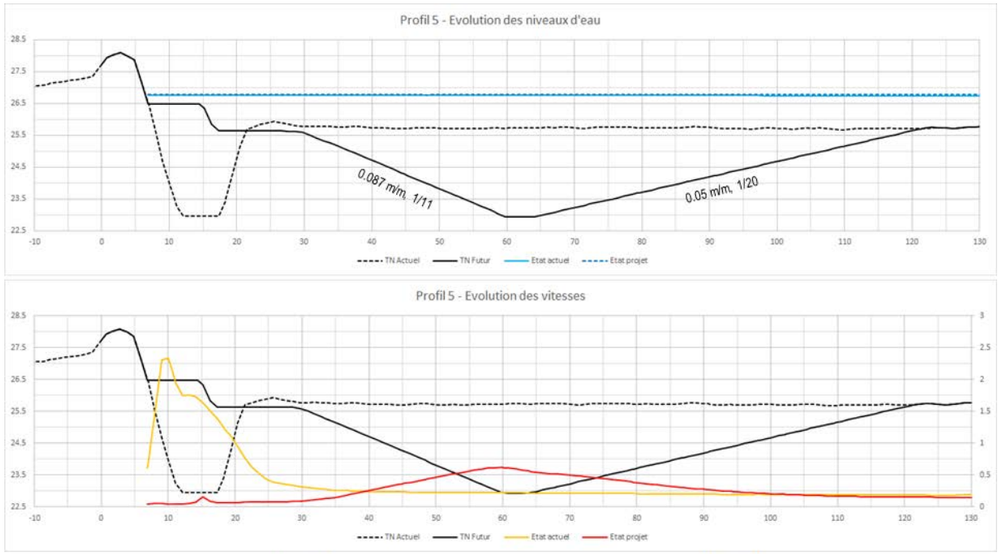


Figure 6 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *5* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *décennale* du Vistre.**

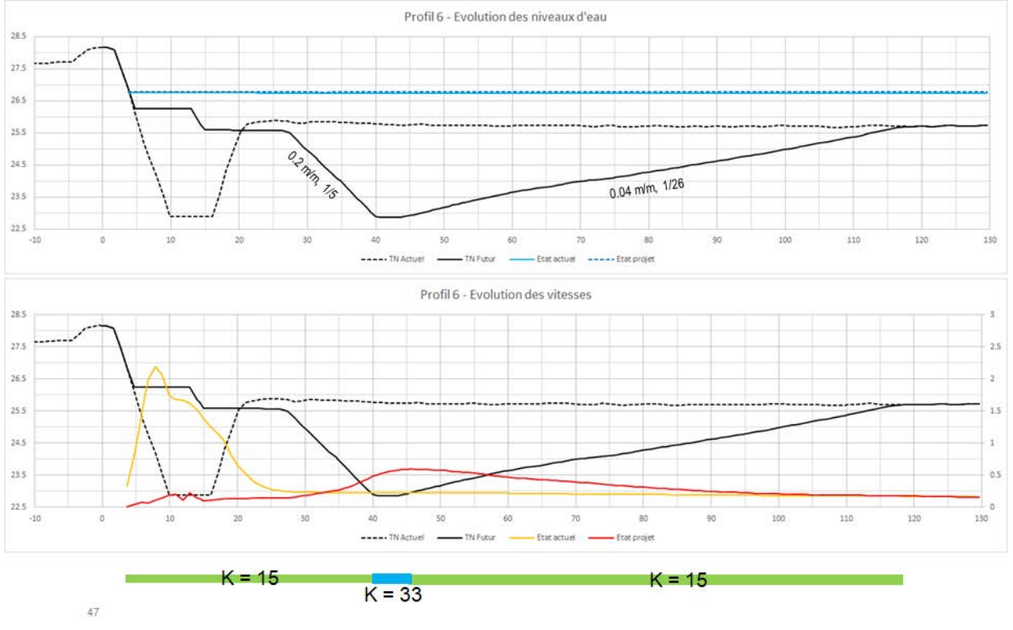


Figure 7 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *6* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *décennale* du Vistre.**

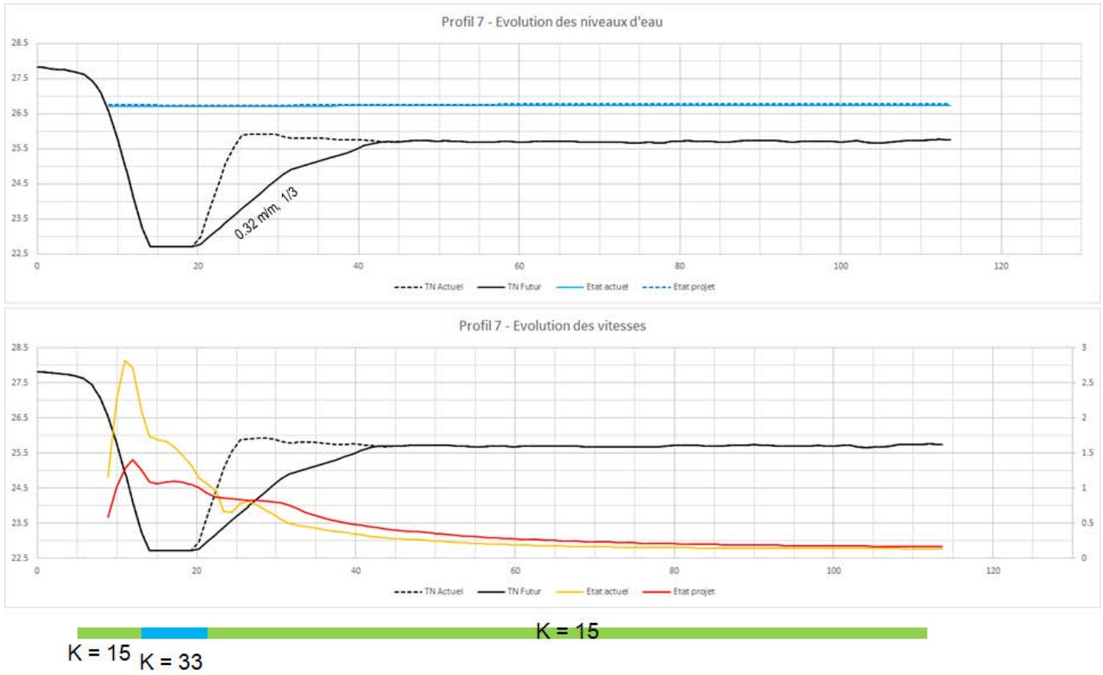


Figure 8 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *7* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *décennale* du Vistre.**

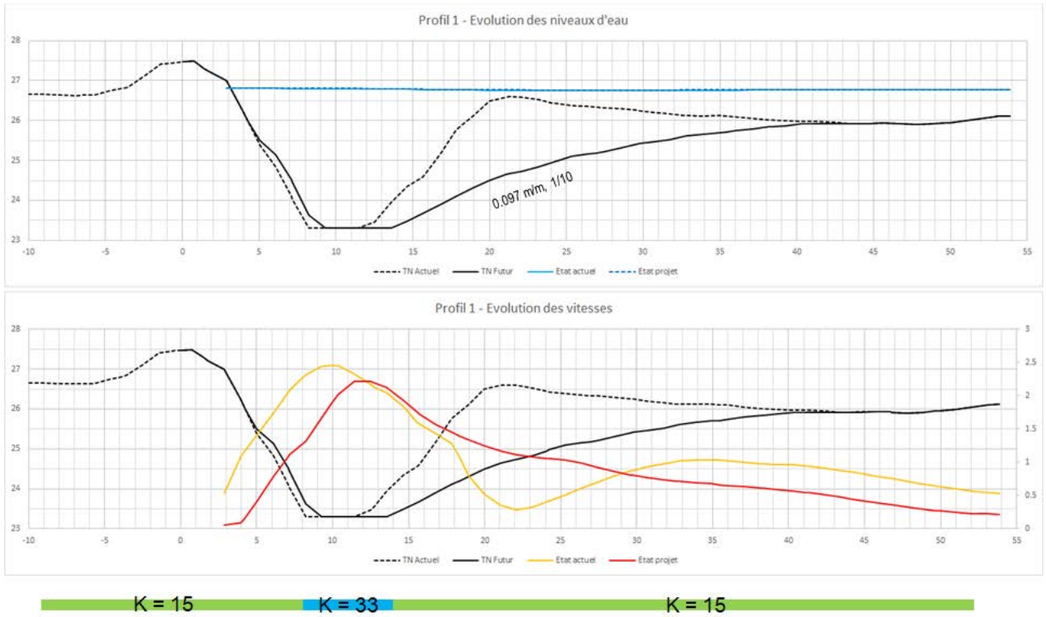


Figure 9 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil 1 du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue centennale du Vistre.**

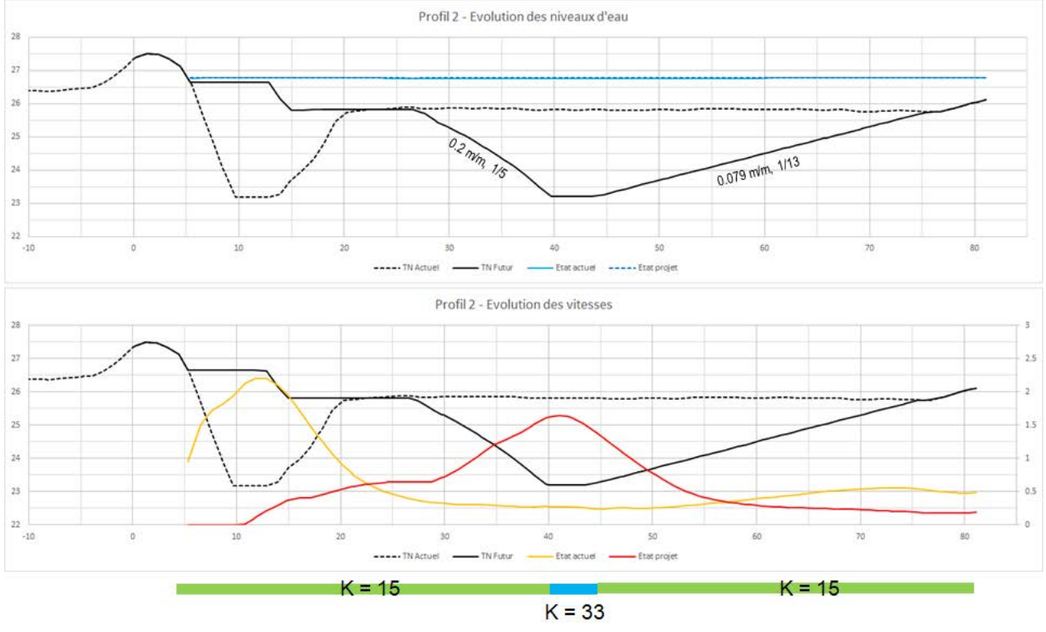


Figure 10 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil 2 du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue centennale du Vistre.**

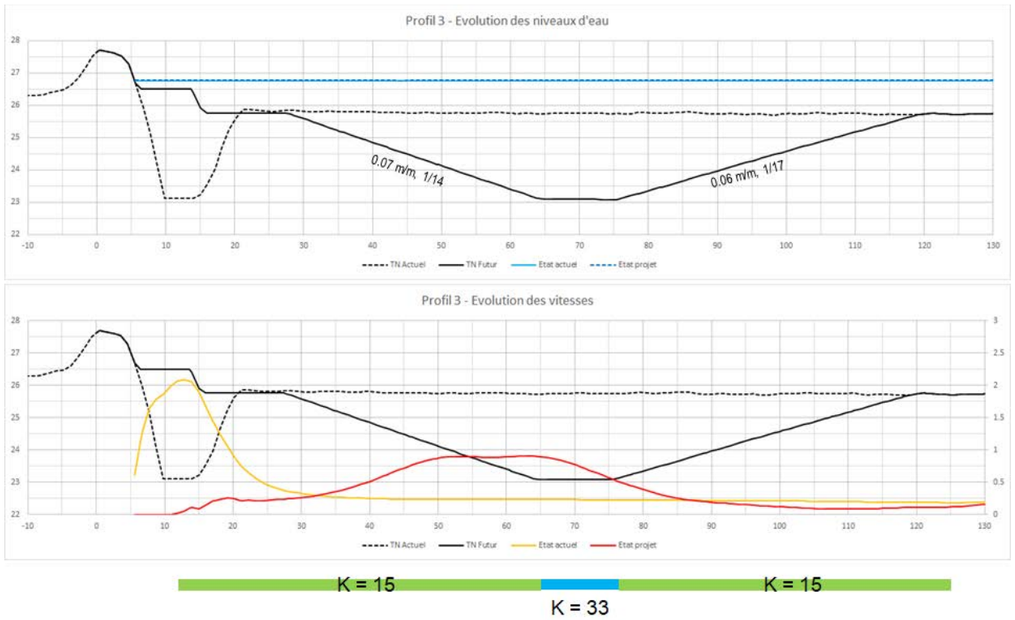


Figure 11 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil 3 du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue centennale du Vistre.**

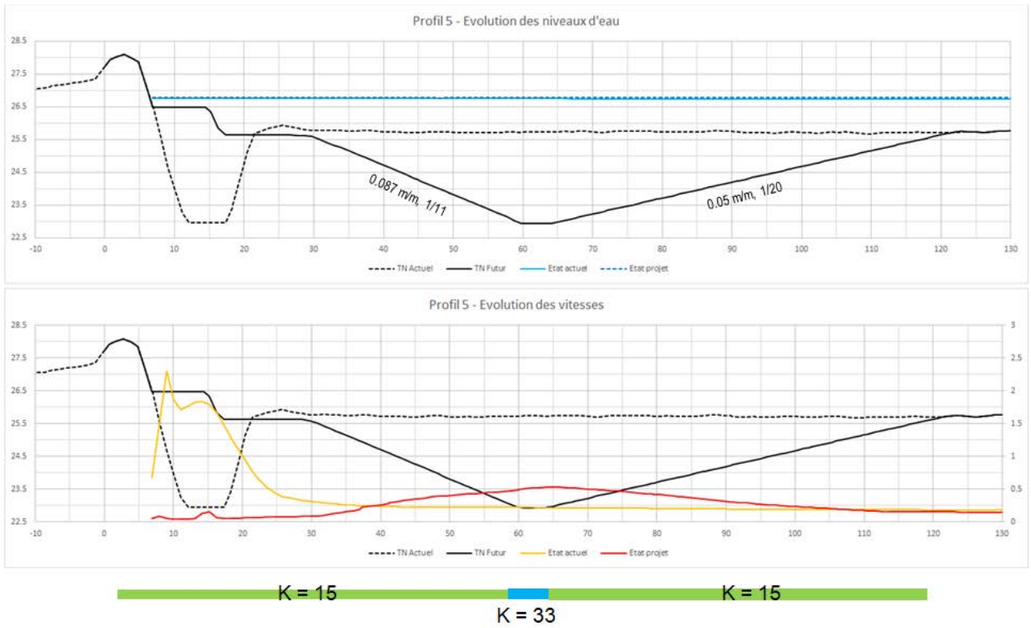


Figure 13 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil 5 du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue centennale du Vistre.**

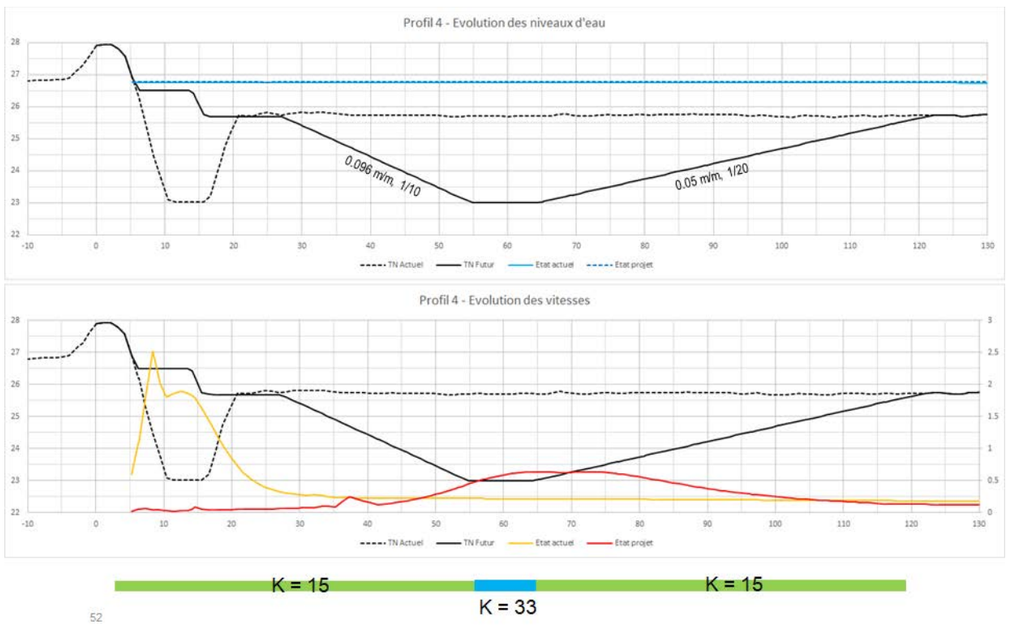


Figure 12 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil 4 du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue centennale du Vistre.**

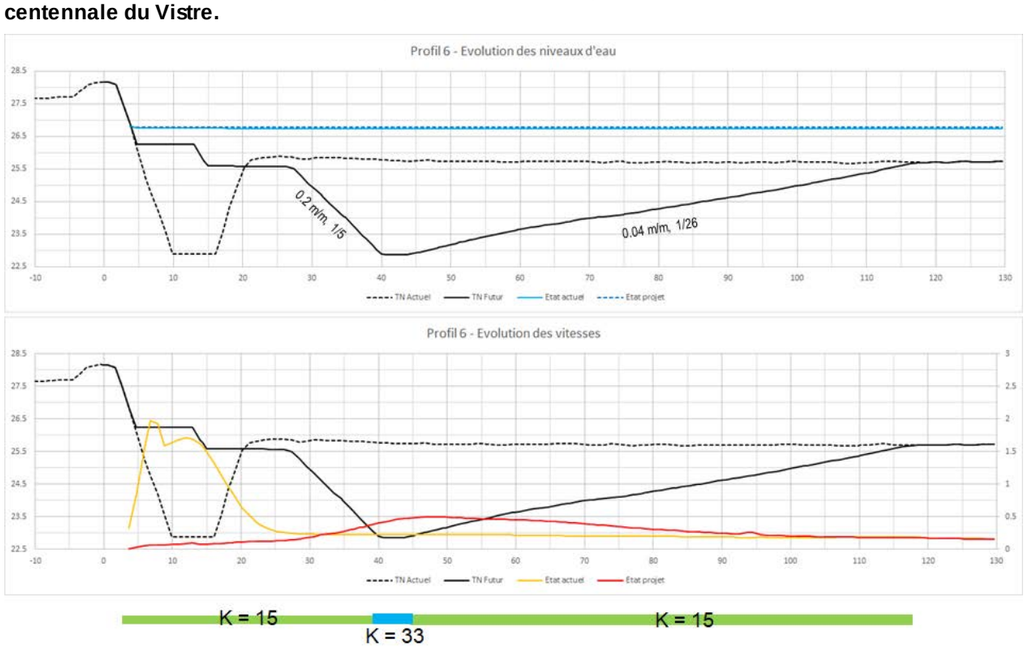
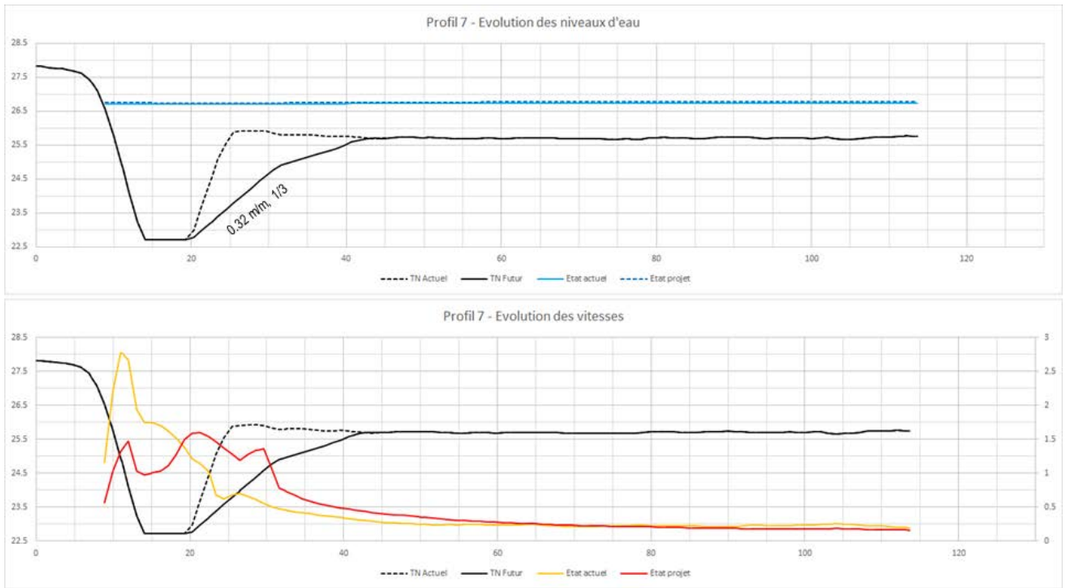


Figure 14 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil 6 du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue centennale du Vistre.**



Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil 7 du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue centennale du Vistre.

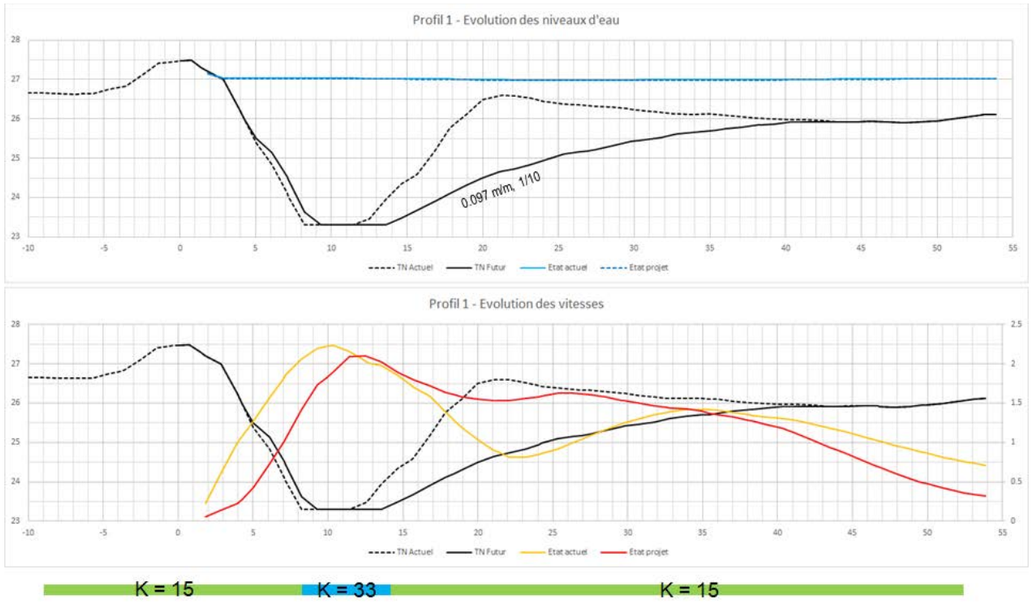


Figure 15 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil 1 du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type 2005*.**

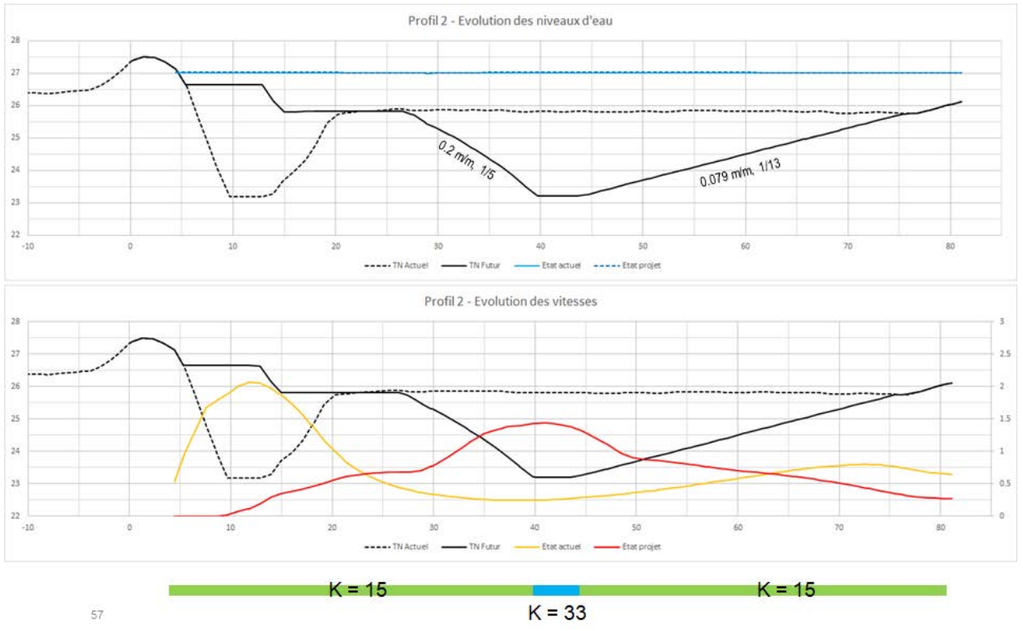
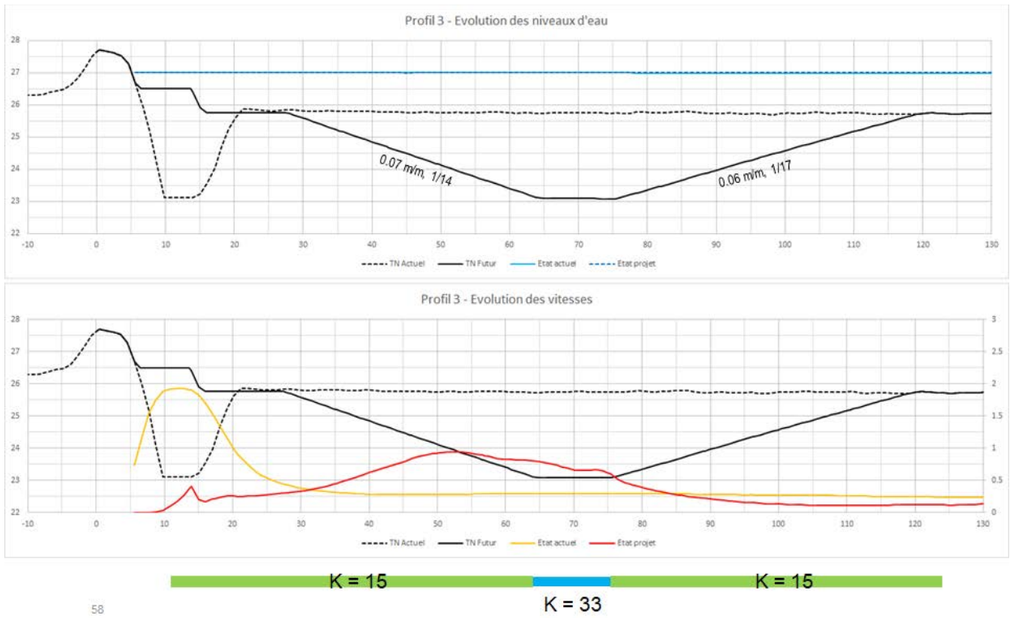


Figure 16 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *2* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type 2005*.**



58

Figure 17 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *3* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type 2005*.**

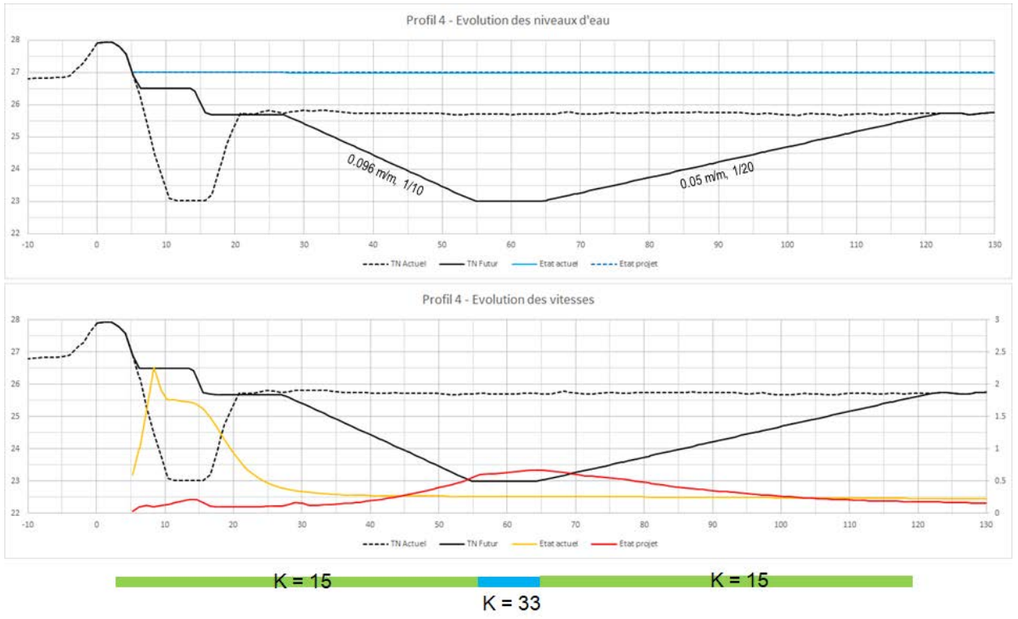


Figure 18 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *4* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type 2005*.**

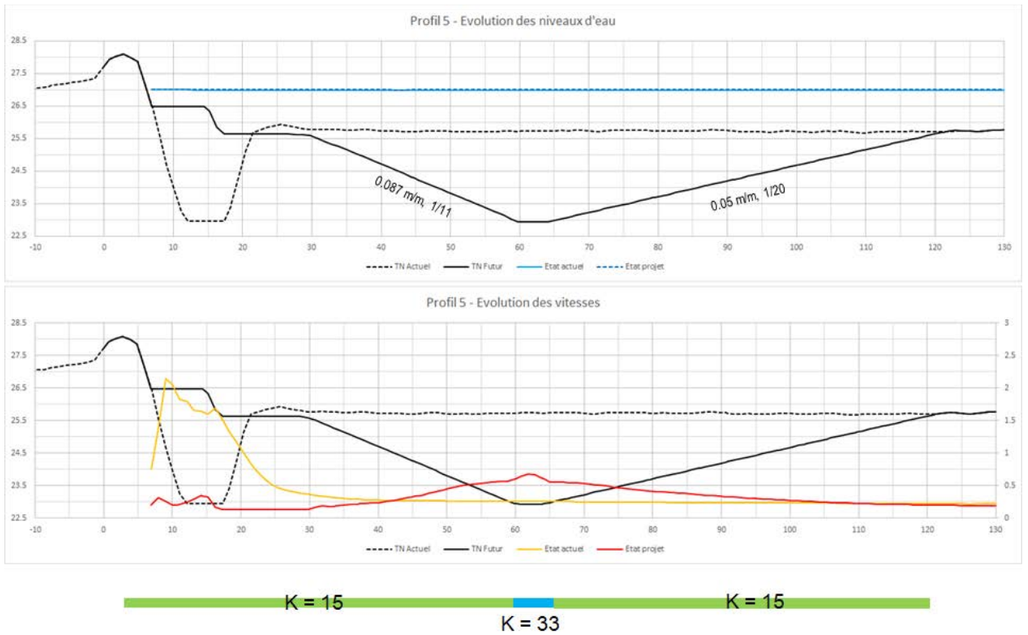


Figure 19 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *5* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type 2005*.**

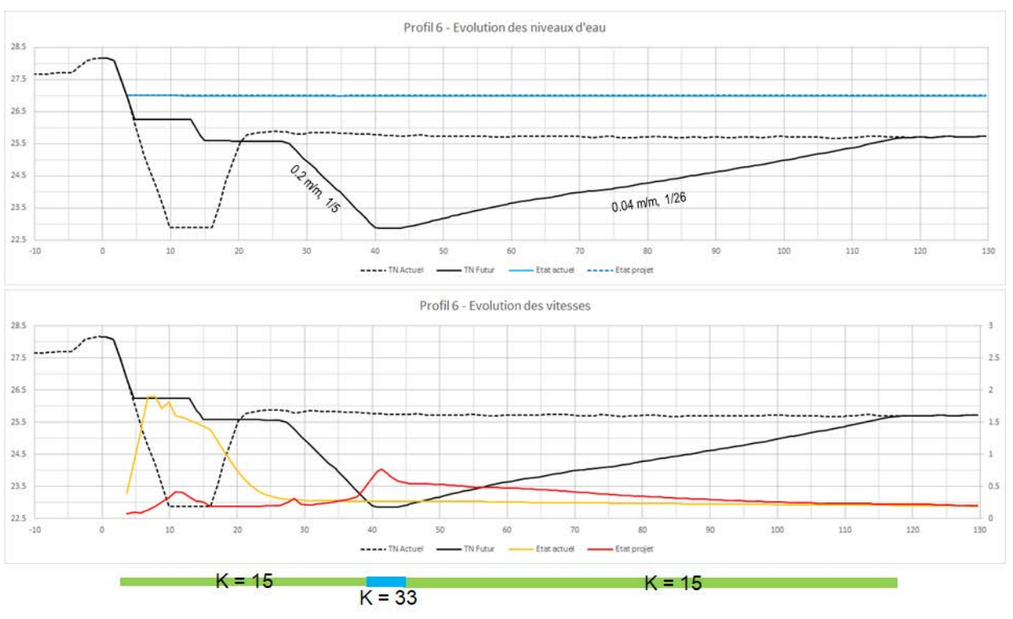


Figure 20 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *6* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type 2005*.**

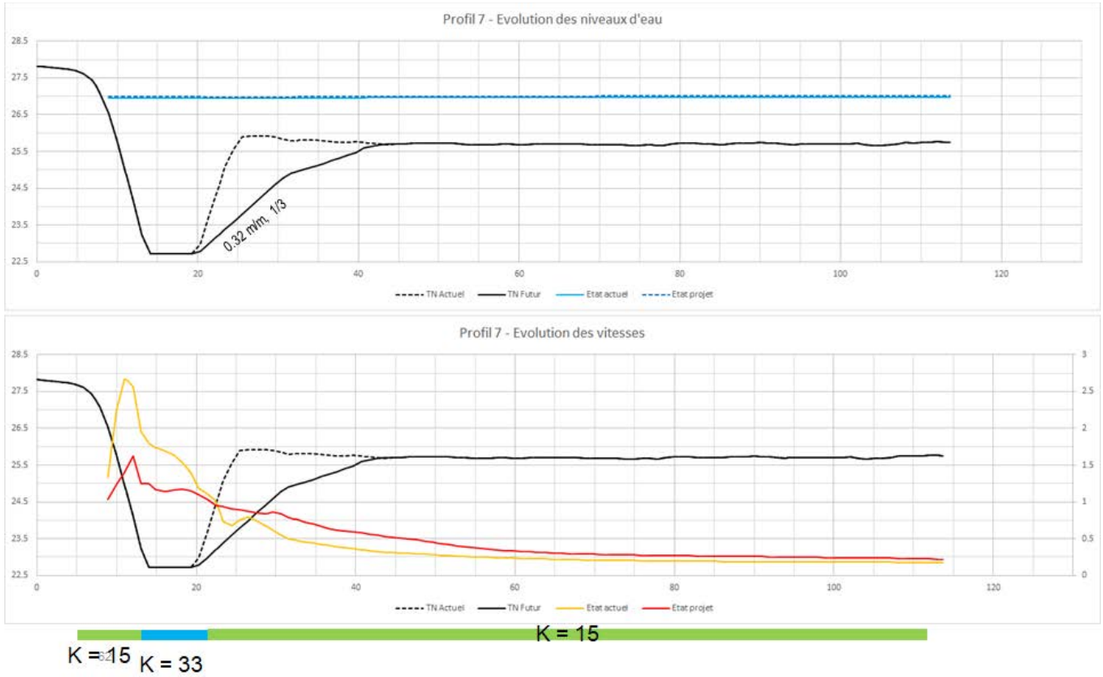


Figure 21 : Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil 7 du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue type 2005.

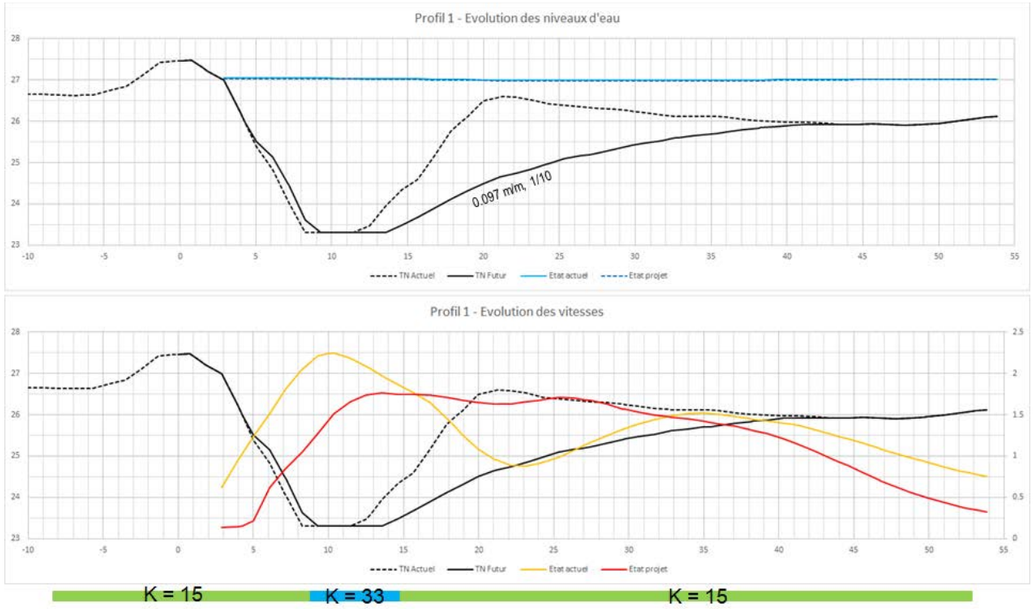


***Figure 22 :* Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil 1 du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type 1988*.**

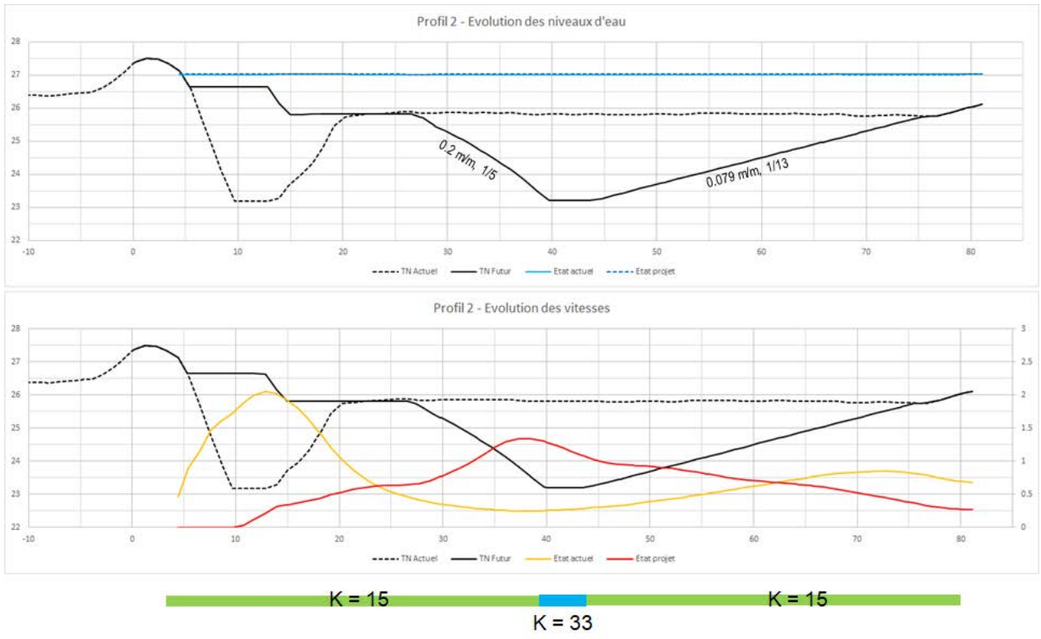


***Figure 23 :* Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *2* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type 1988*.**

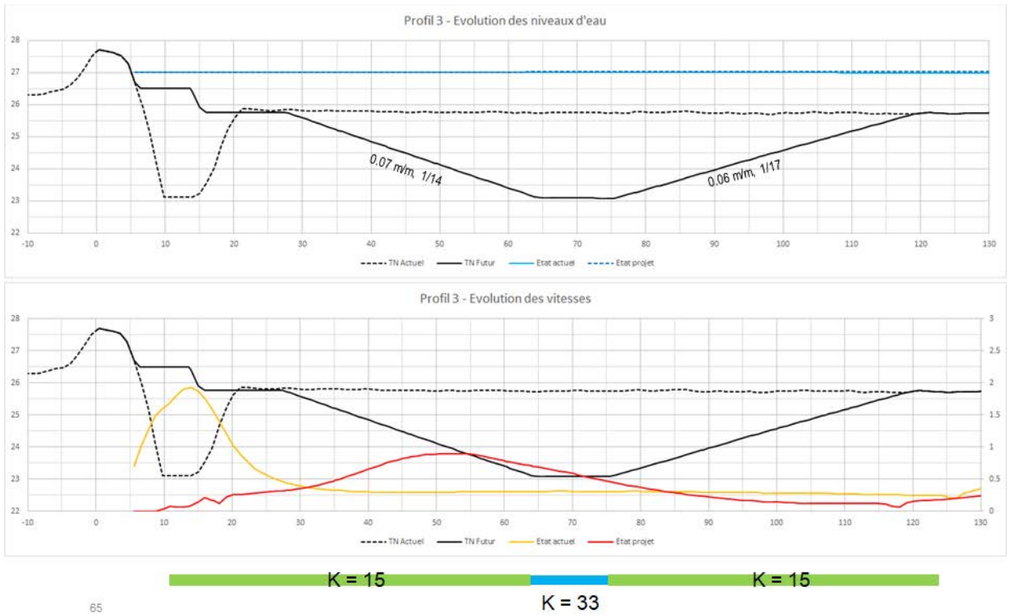


Figure 24 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *3* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type 1988*.**

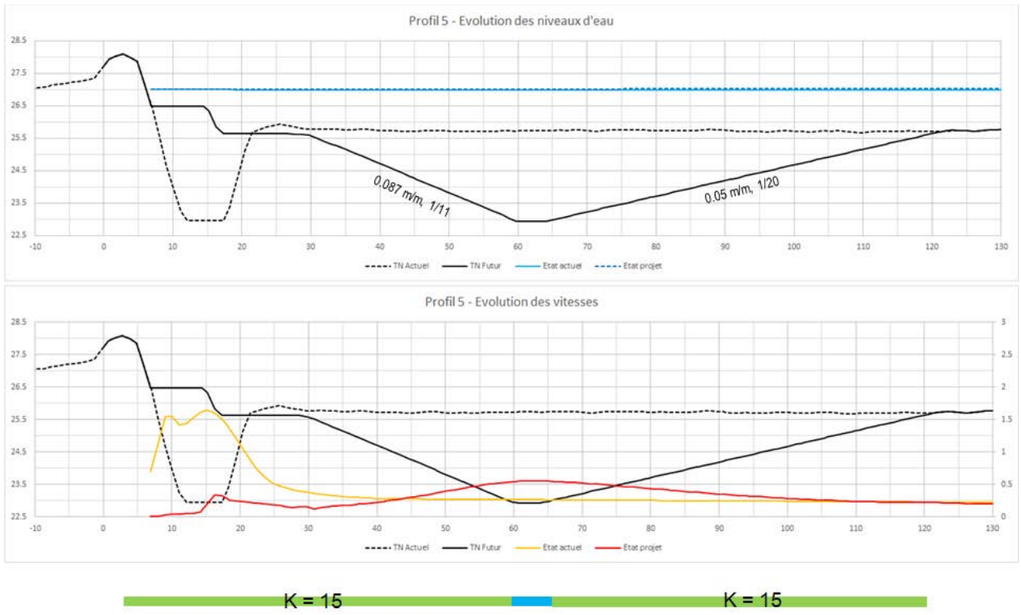


Figure 26 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *5* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type 1988*.**

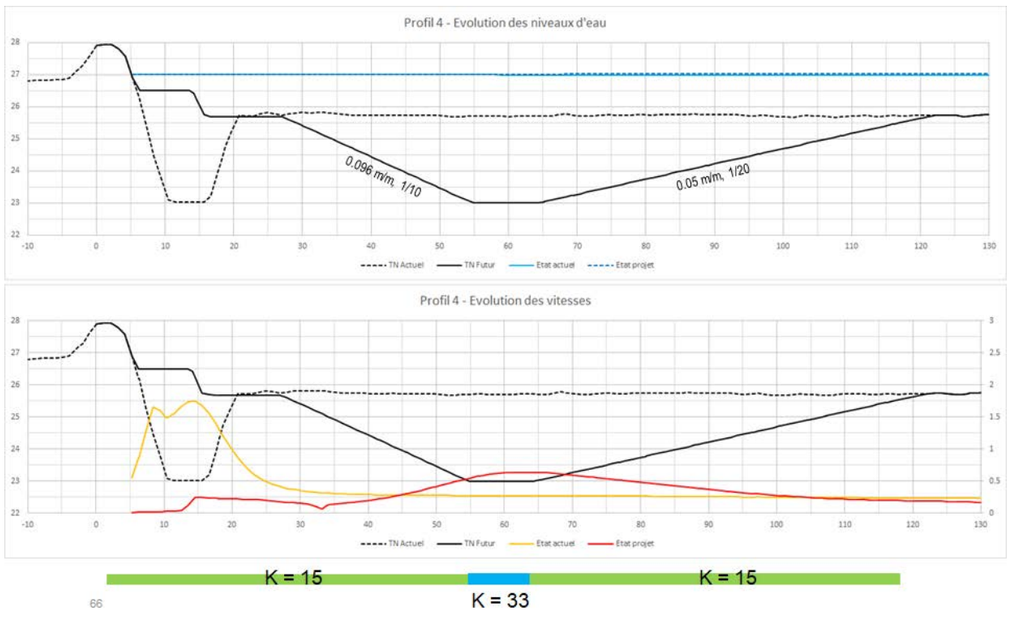


Figure 25 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *4* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type 1988*.**

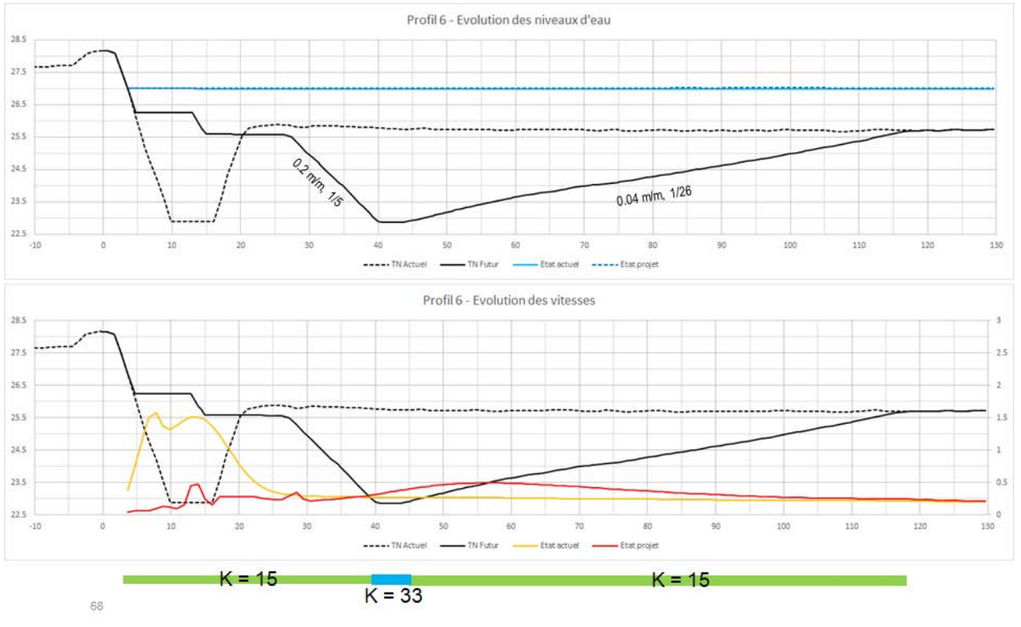


Figure 27 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *6* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type 1988*.**

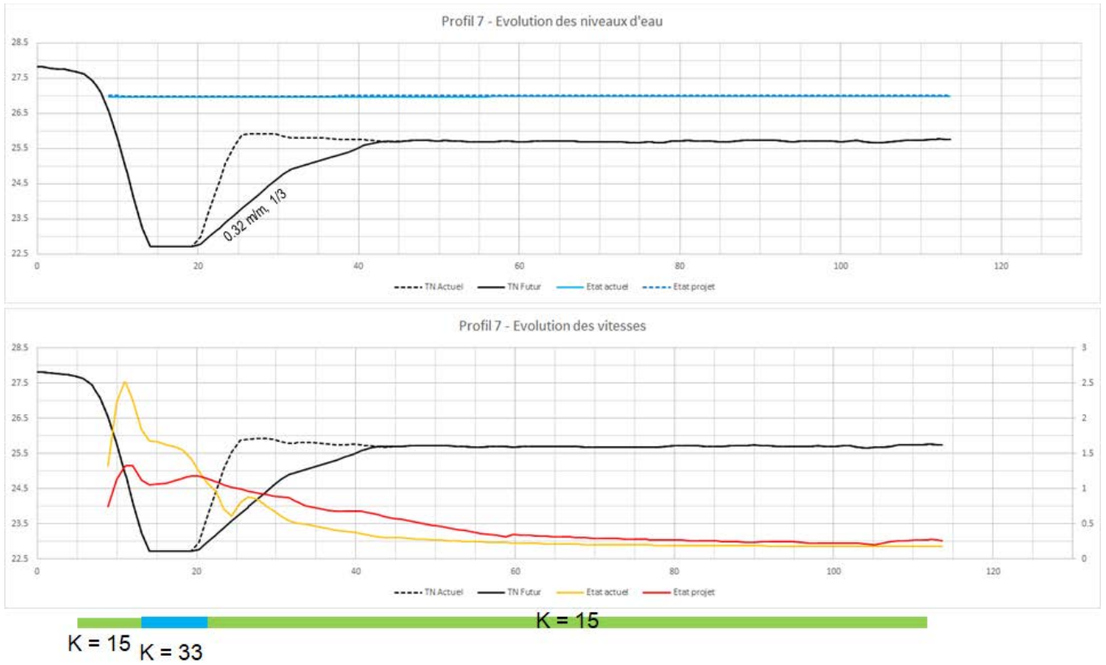


Figure 28 : Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil 7 du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue type 1988.

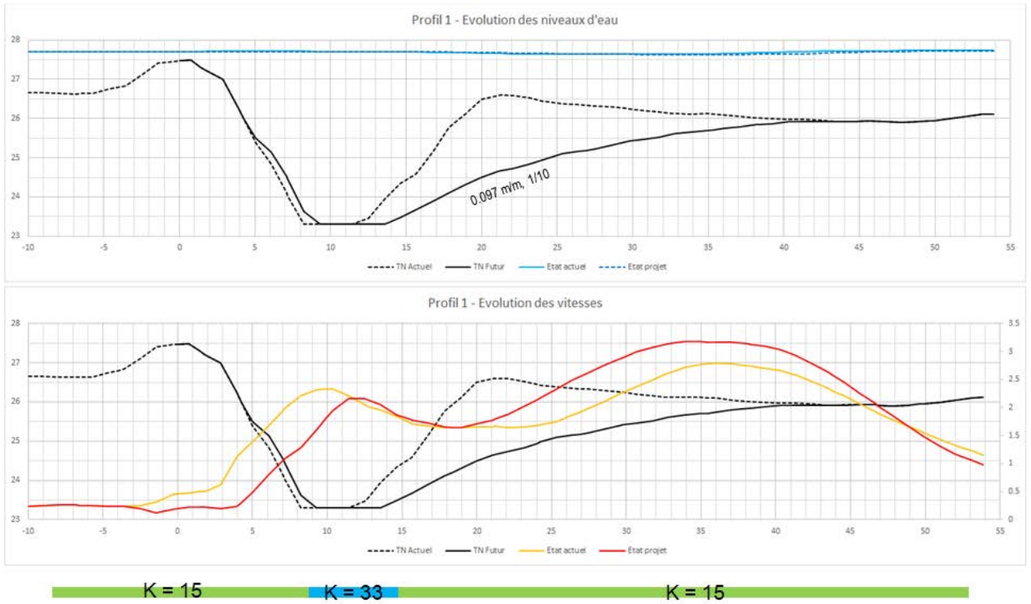


***Figure 29 :* Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil 1 du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type PPRI*.**

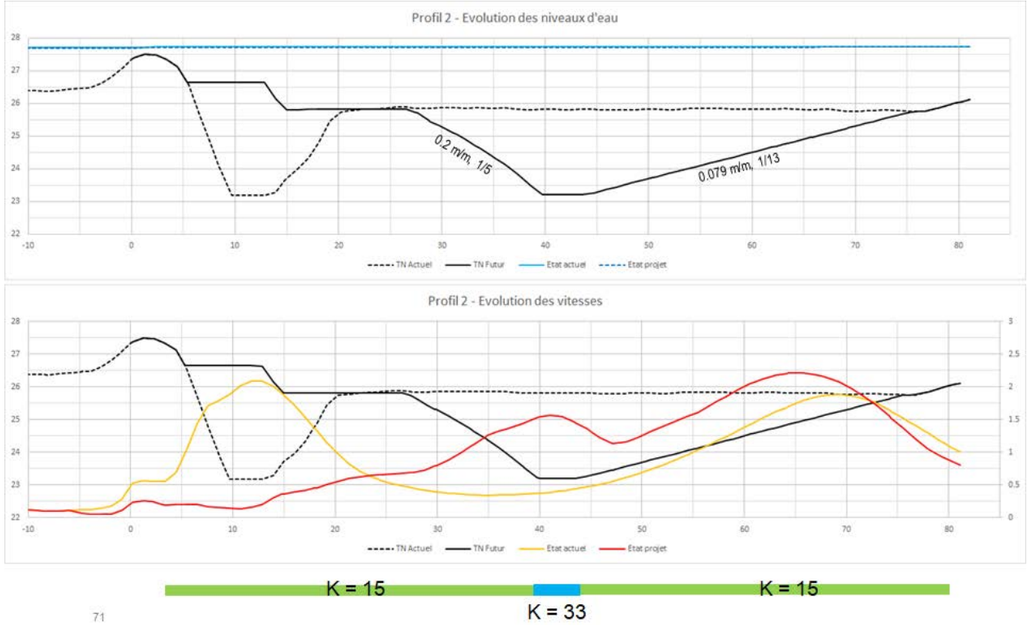


***Figure 30 :* Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *2* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type PPRI*.**

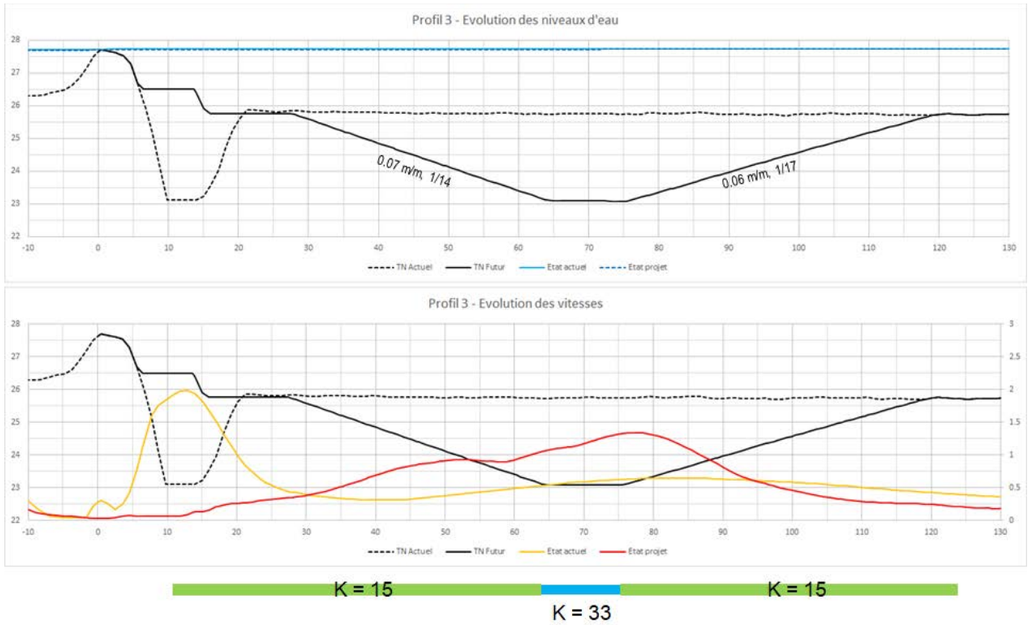


Figure 31 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *3* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type* *PPRI*.**

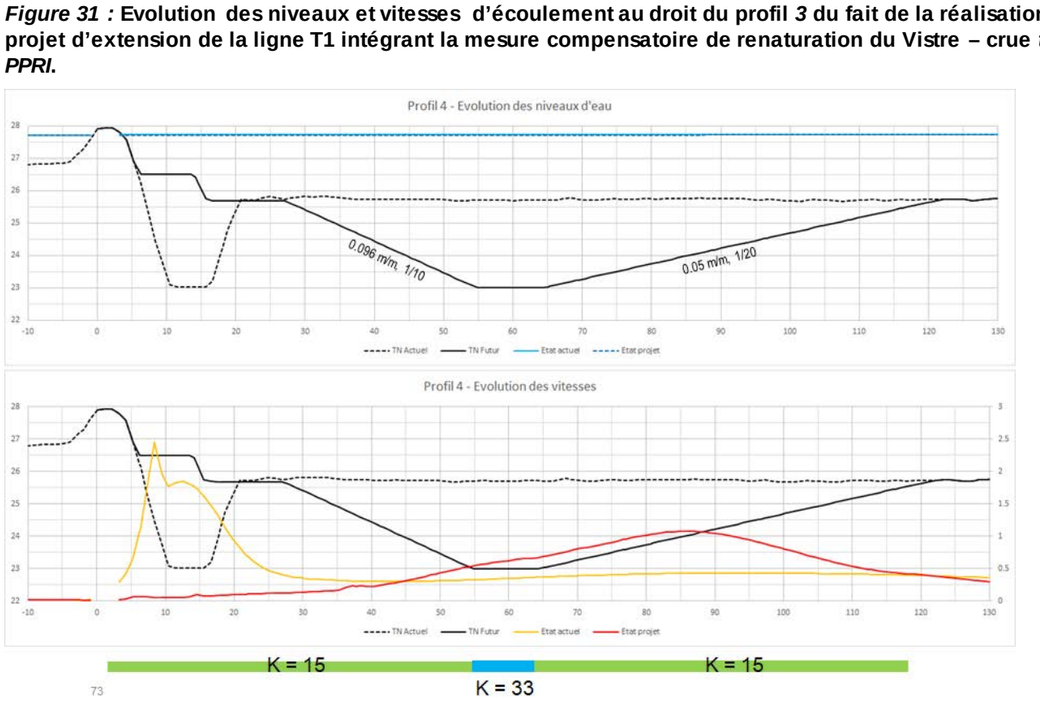


Figure 32 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *4* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type* *PPRI*.**

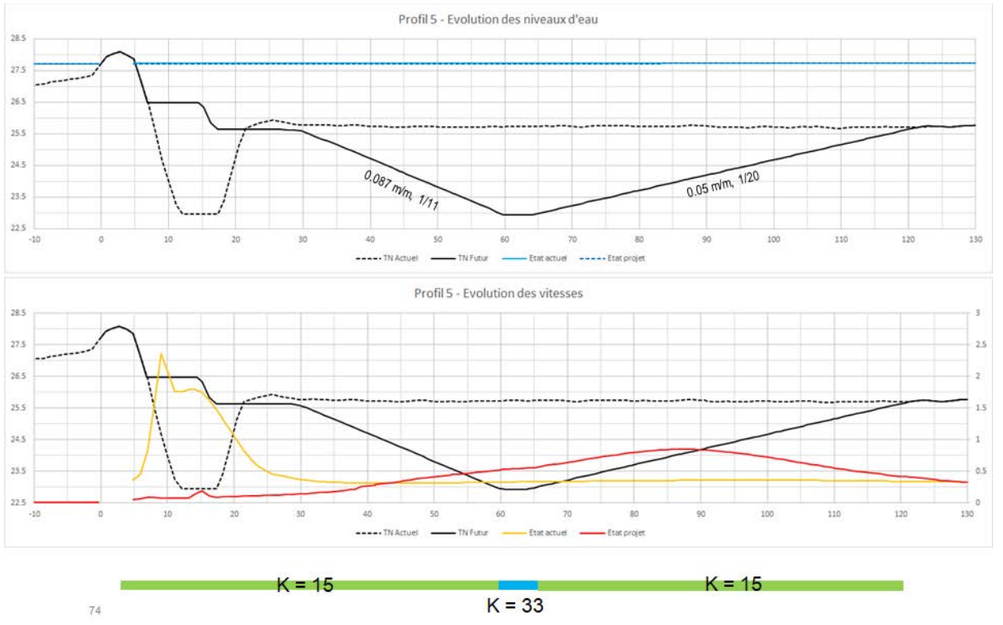


Figure 33 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *5* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type* *PPRI*.**

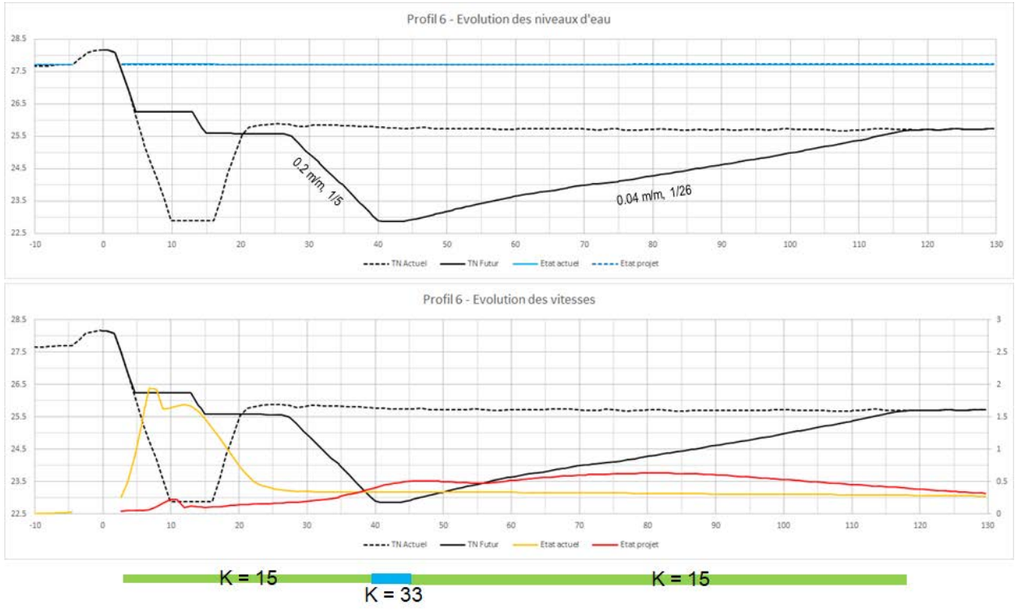


Figure 34 : **Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil *6* du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue *type* *PPRI*.**

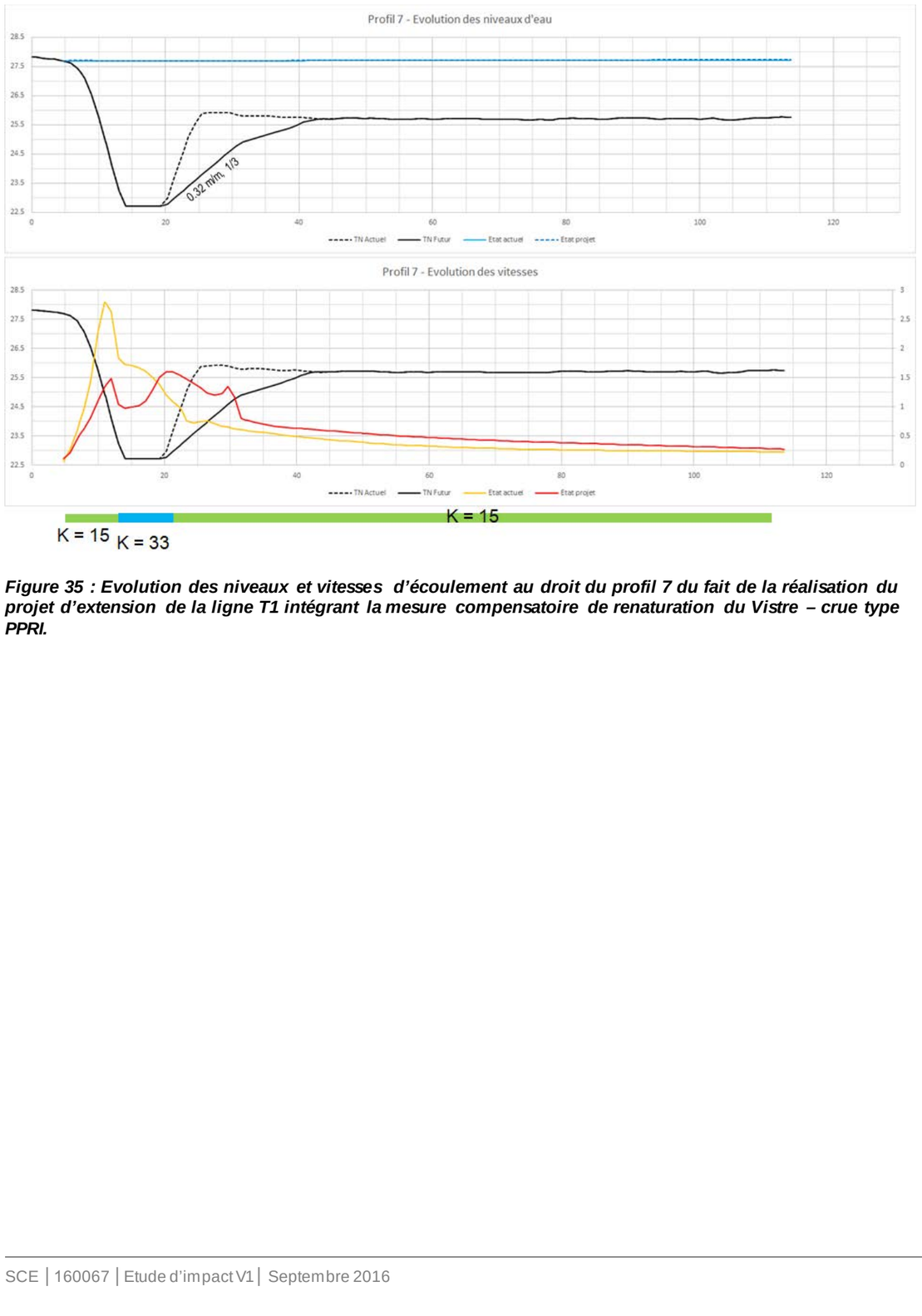


Figure 35 : Evolution des niveaux et vitesses d'écoulement au droit du profil 7 du fait de la réalisation du projet d'extension de la ligne T1 intégrant la mesure compensatoire de renaturation du Vistre – crue type PPRI.

1.12. Annexe 12 : Cartographies relatives à la mesure COMP 04

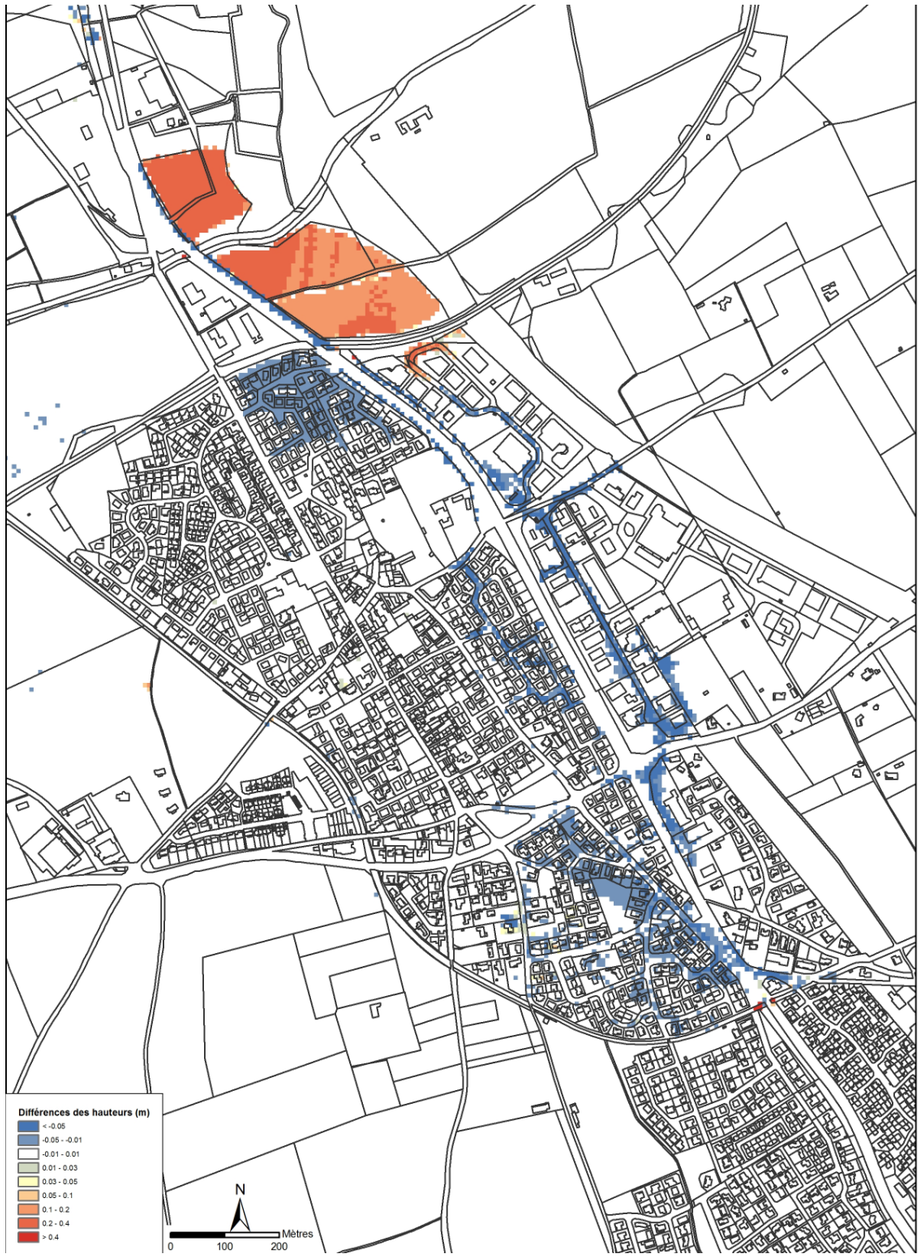


Figure 36 : Evolution des hauteurs de submersion pour une pluie de période de retour 10 ans et une crue décennale du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine.

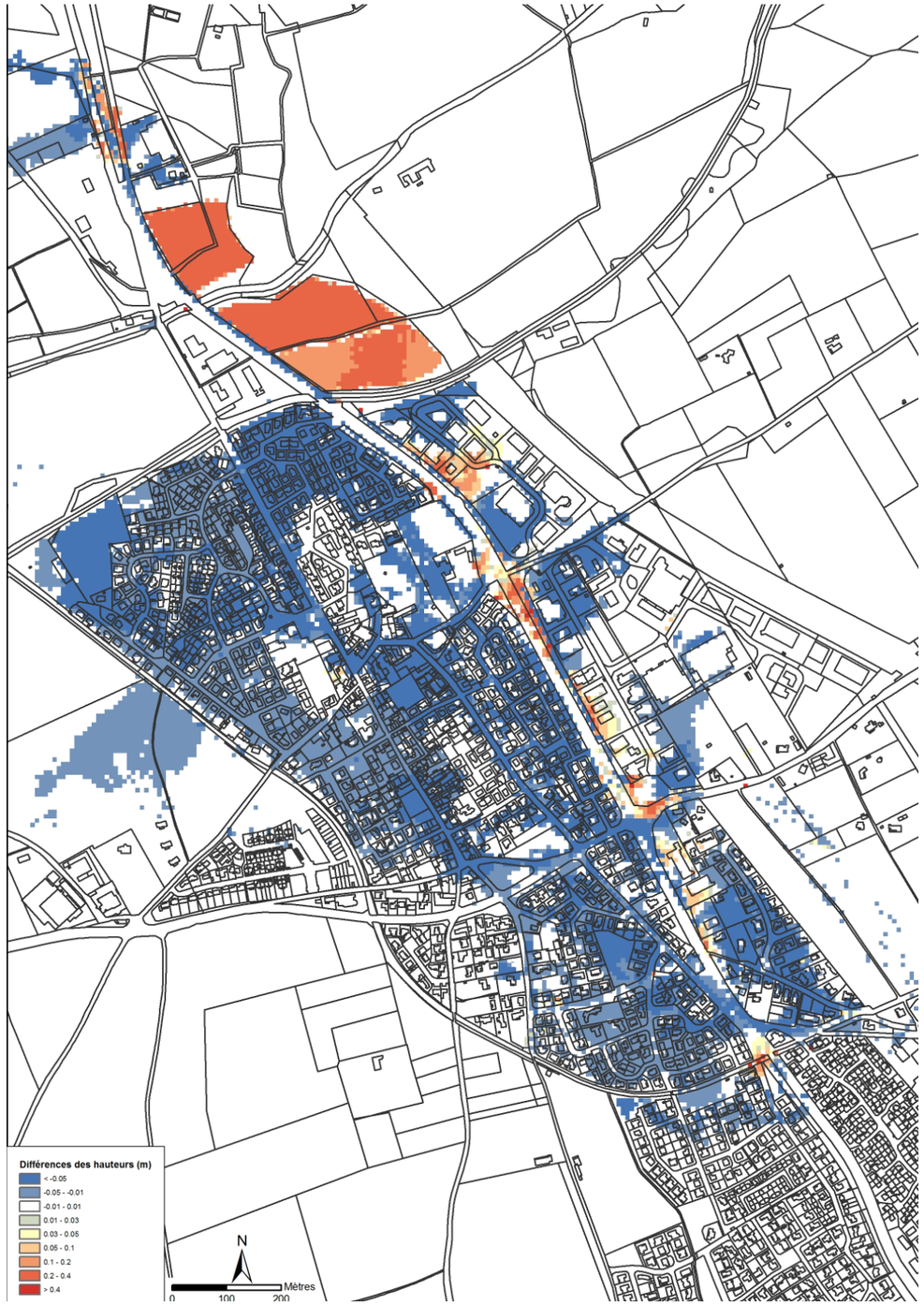


Figure 37 : Evolution des hauteurs de submersion pour une pluie de période de retour 100 ans et une crue centennale du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine.

Figure 38 : 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.

Figure** 39 **: Evolution des hauteurs de submersion pour une pluie comparable à l'évènement de 1988 et une crue du Vieux Vistre et du Vistre de la Fontaine reconstituée pour l'évènement de 1988

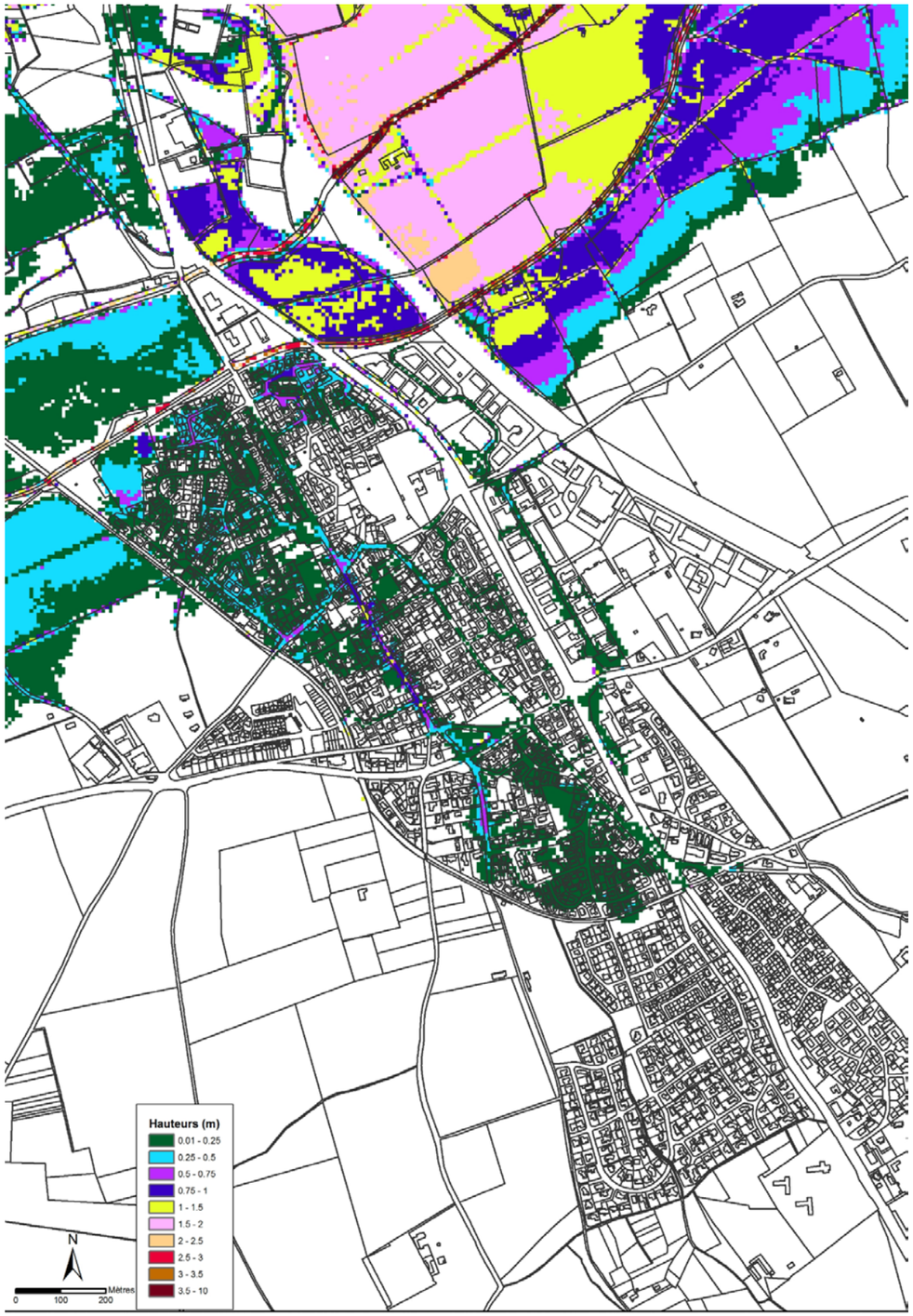


Figure 40 : Hauteurs de submersion pour la crue 10 ans – Etat actuel

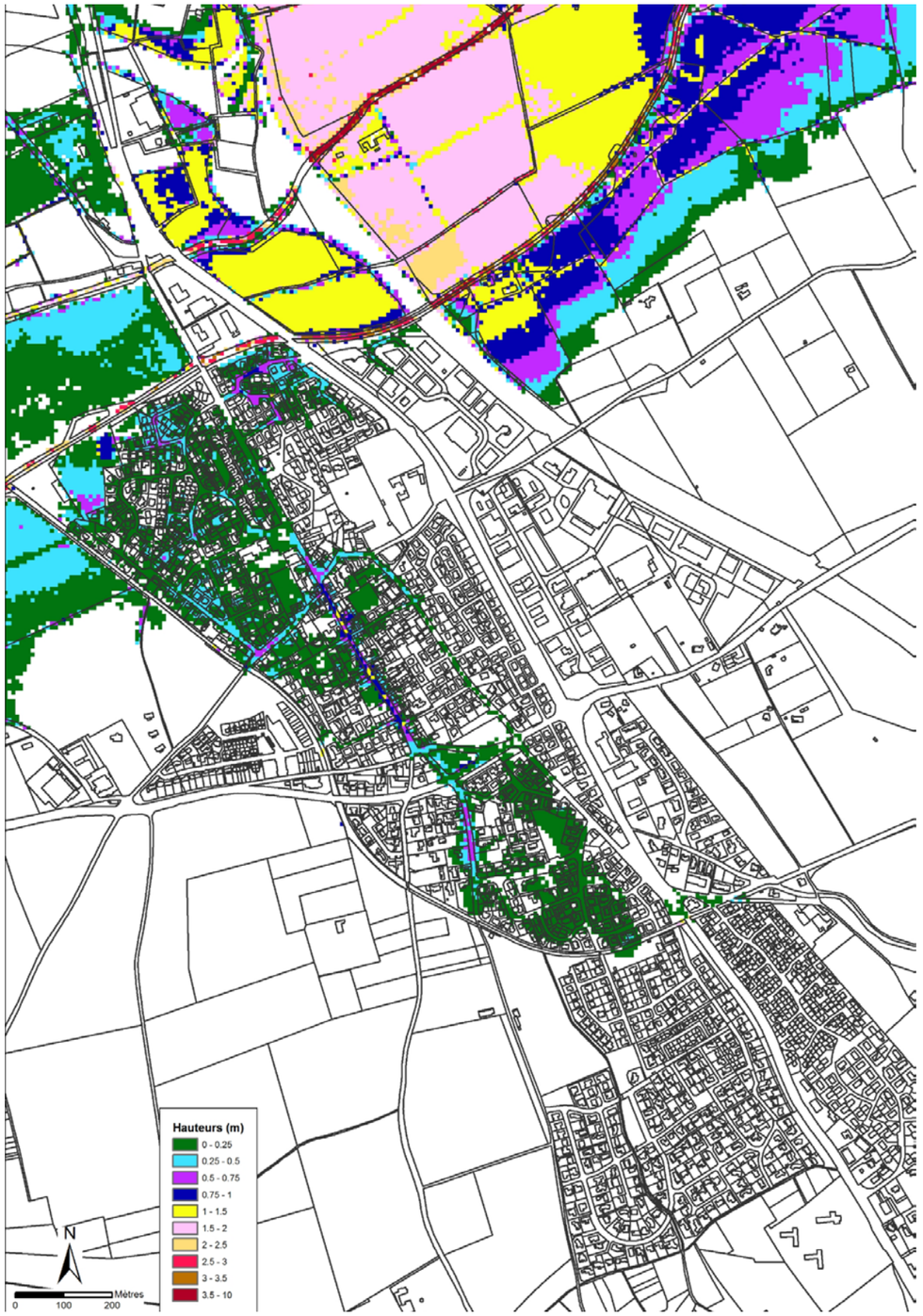


Figure 41 : Hauteurs de submersion pour la crue 10 ans – Etat projet avec création de réseaux sur les quartiers Est

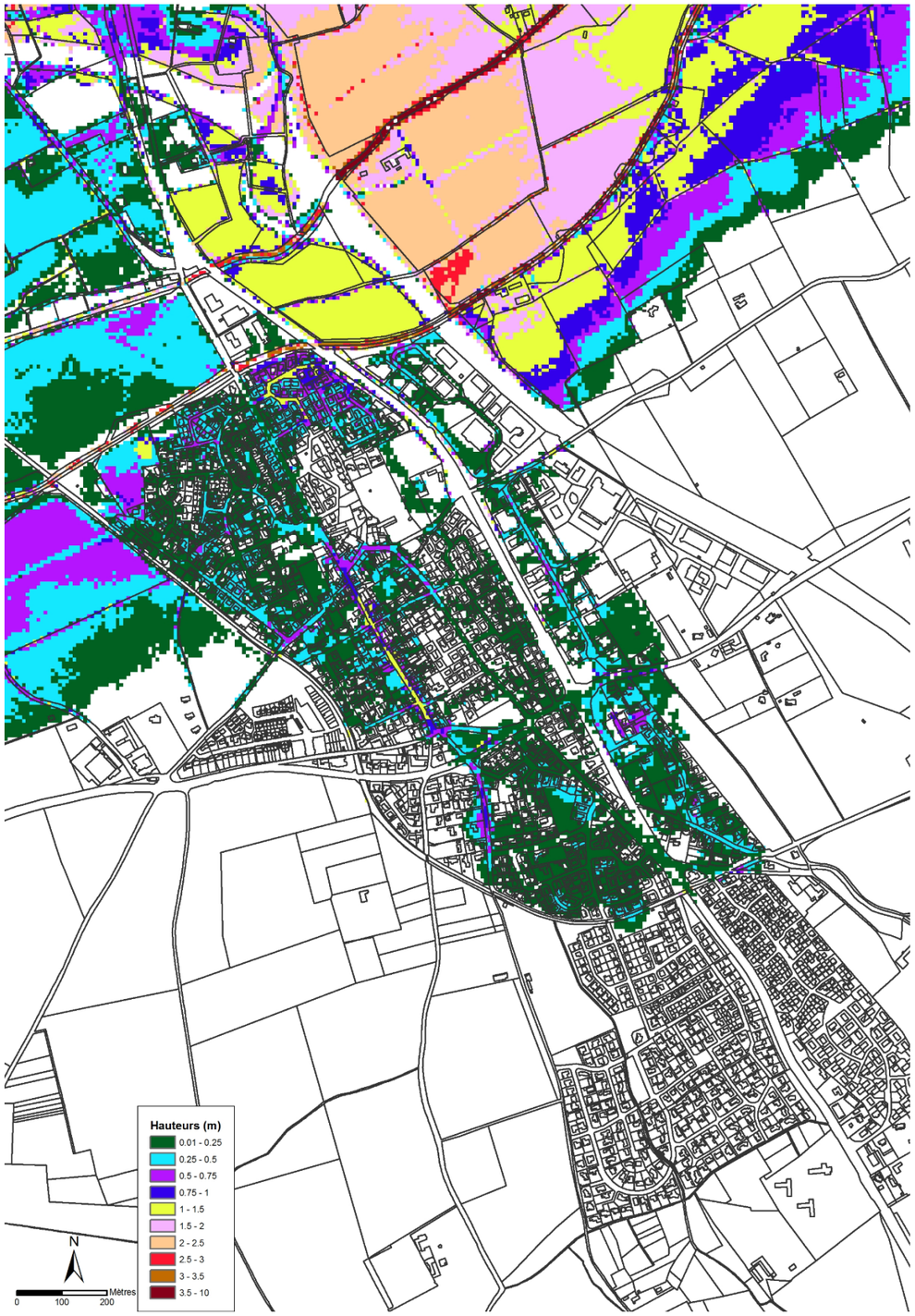


Figure 42 : Hauteurs de submersion pour une crue type 2005 – Etat actuel

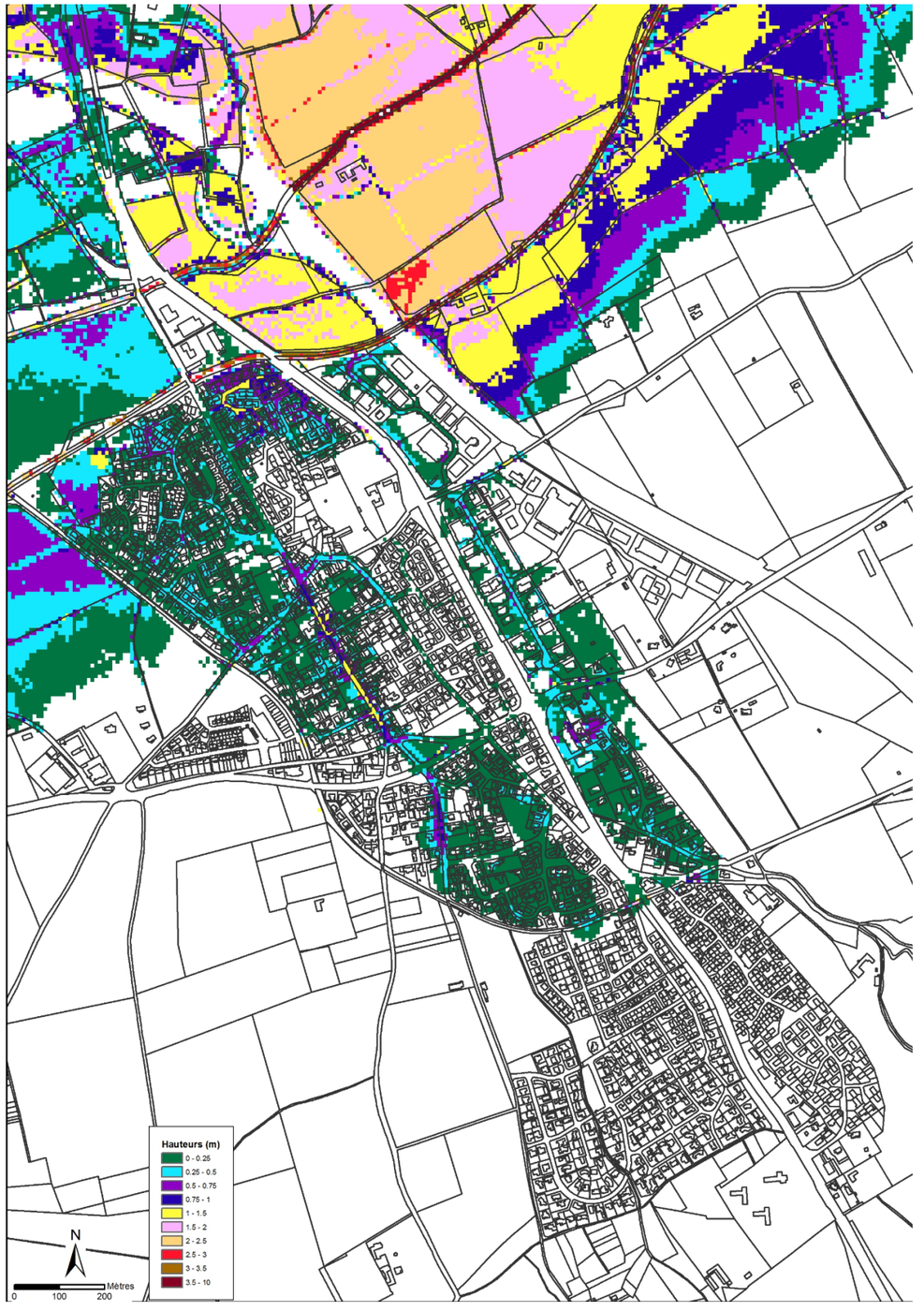


Figure 43 : Hauteurs de submersion pour une crue type 2005 – Etat projet avec création de réseaux sur les quartiers Est

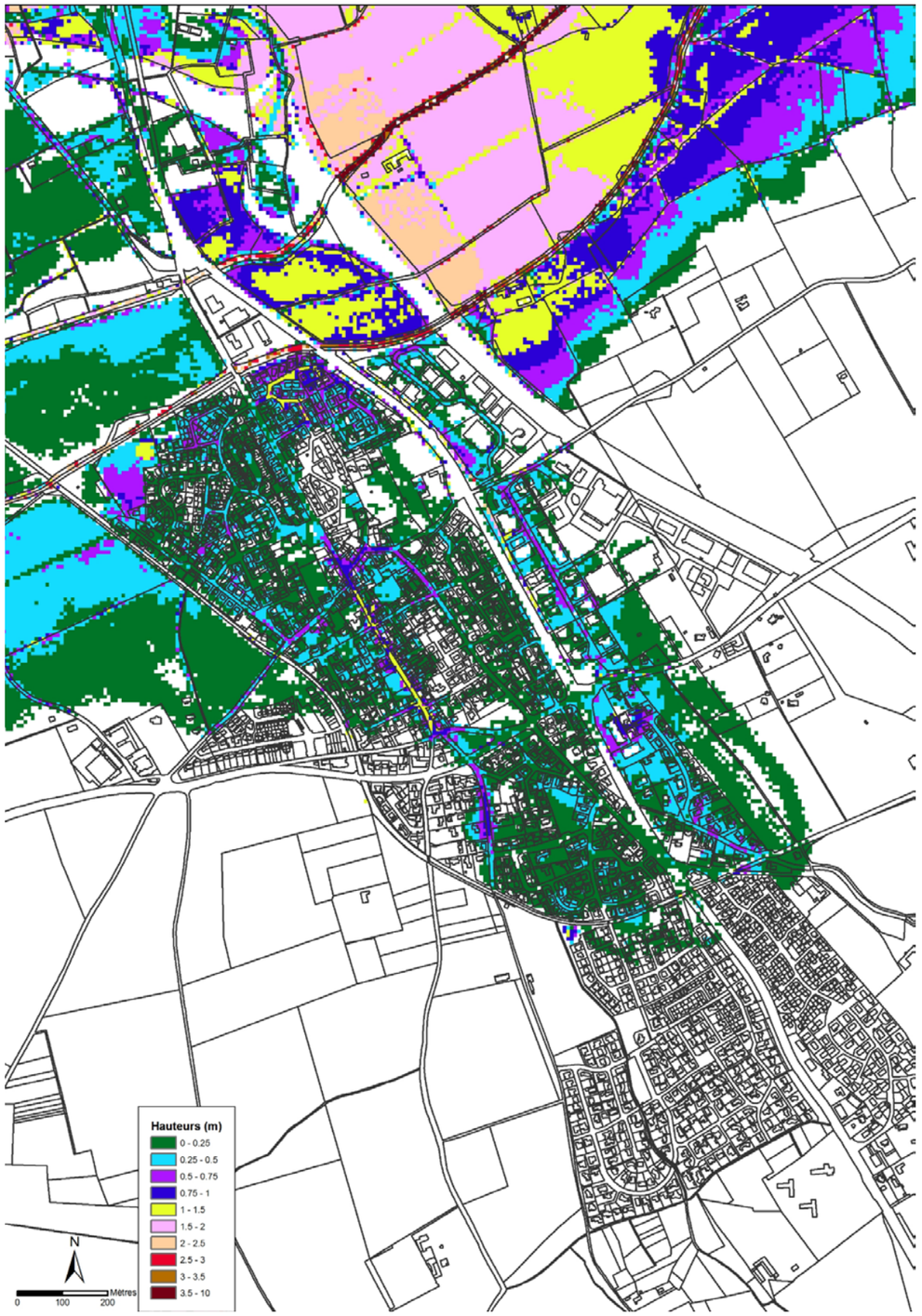


Figure 44 : Hauteurs de submersion pour la crue 100 ans – Etat actuel

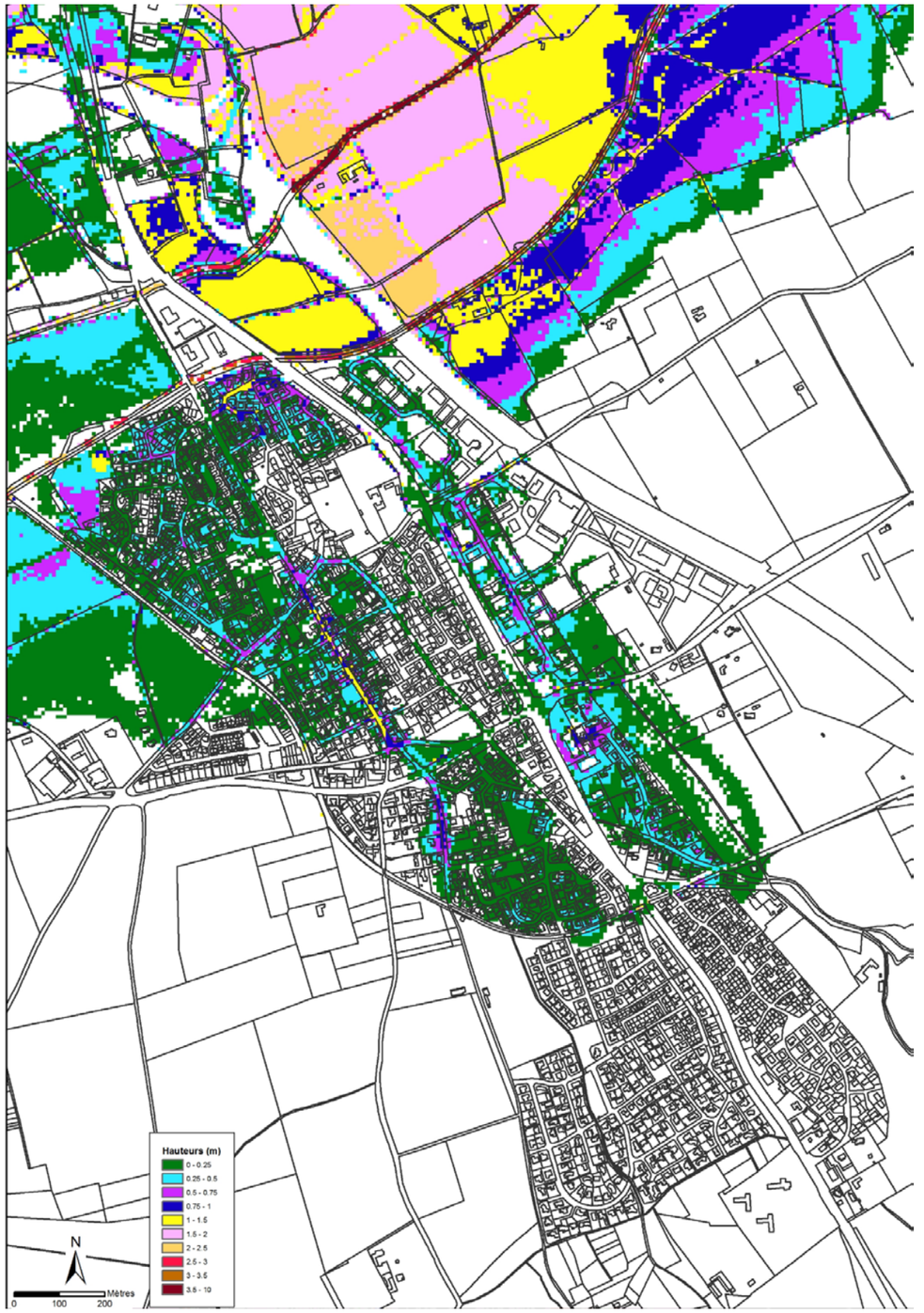


Figure 45 : Hauteurs de submersion pour la crue 100 ans – Etat projet avec création de réseaux sur les quartiers Est

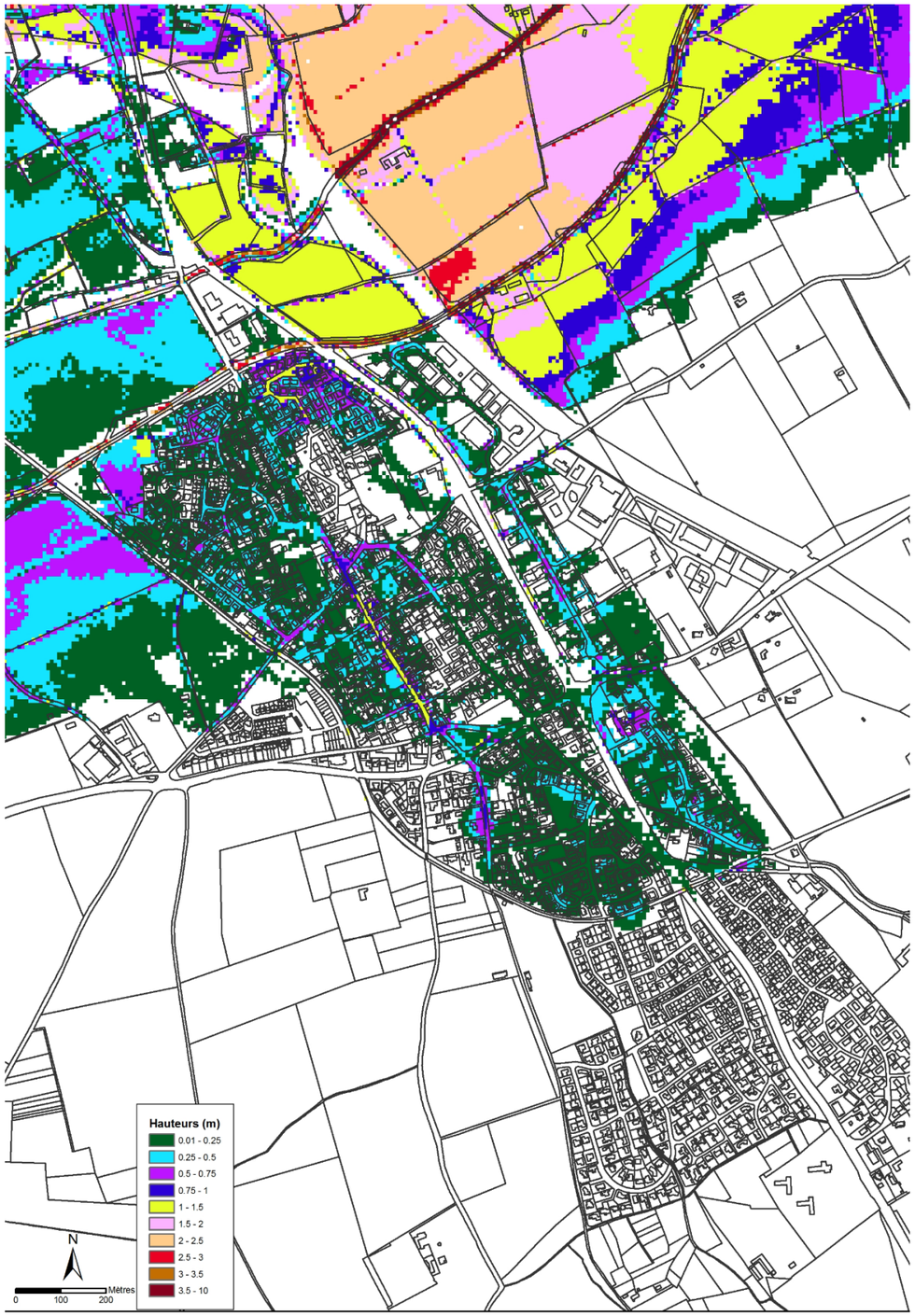


Figure 46 : Hauteurs de submersion pour une crue type 1988 – Etat actuel

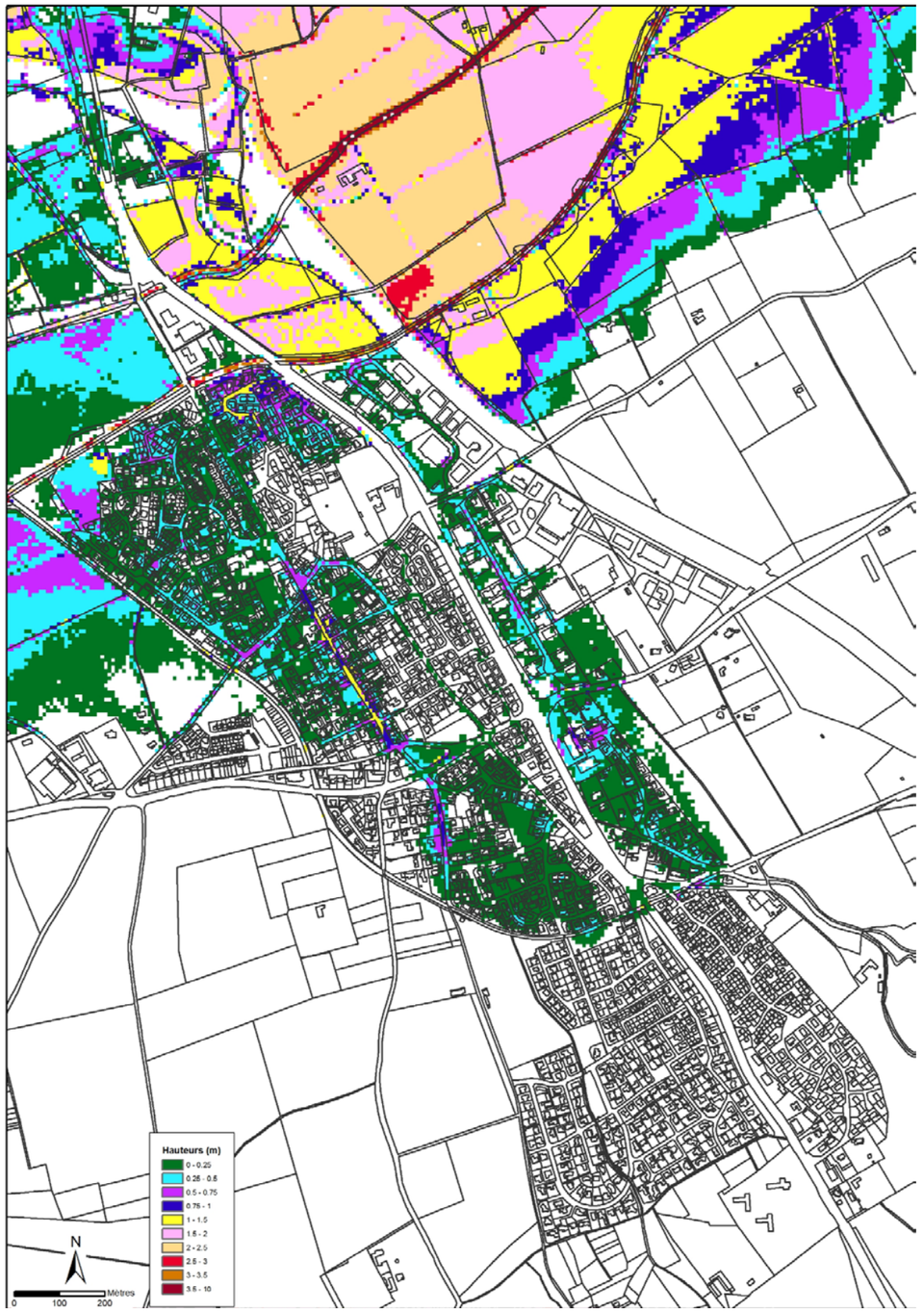


Figure** 47 **: Hauteurs de submersion pour une crue type 1988– Etat projet avec création de réseaux sur les quartiers Est

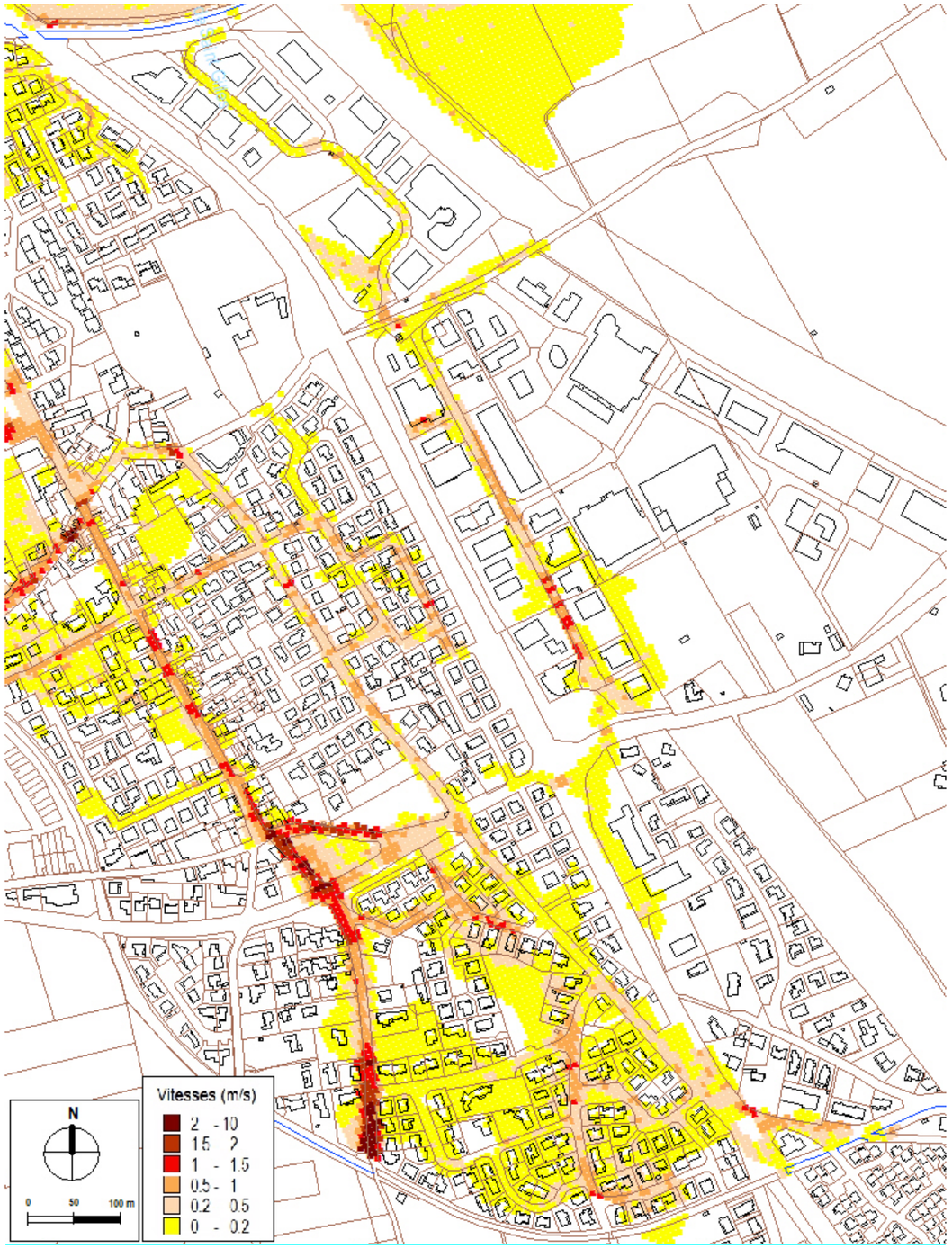


Figure 48 : Vitesses maximales d'écoulement calculés par le modèle pour une crue et une pluie 10 ans – Etat Actuel

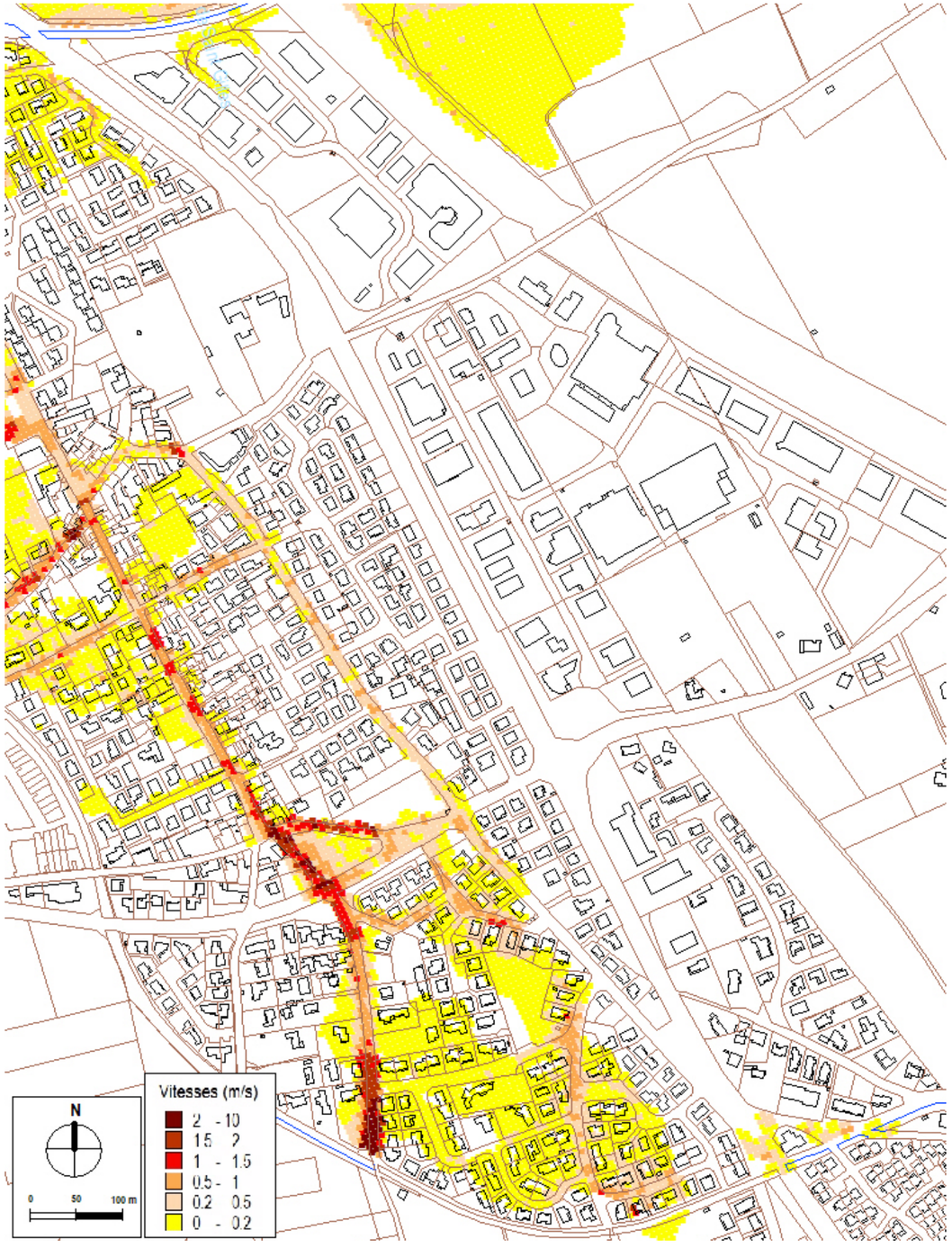


Figure 49 : Vitesses maximales d'écoulement calculés par le modèle pour une crue et une pluie 10 ans – Etat Projet

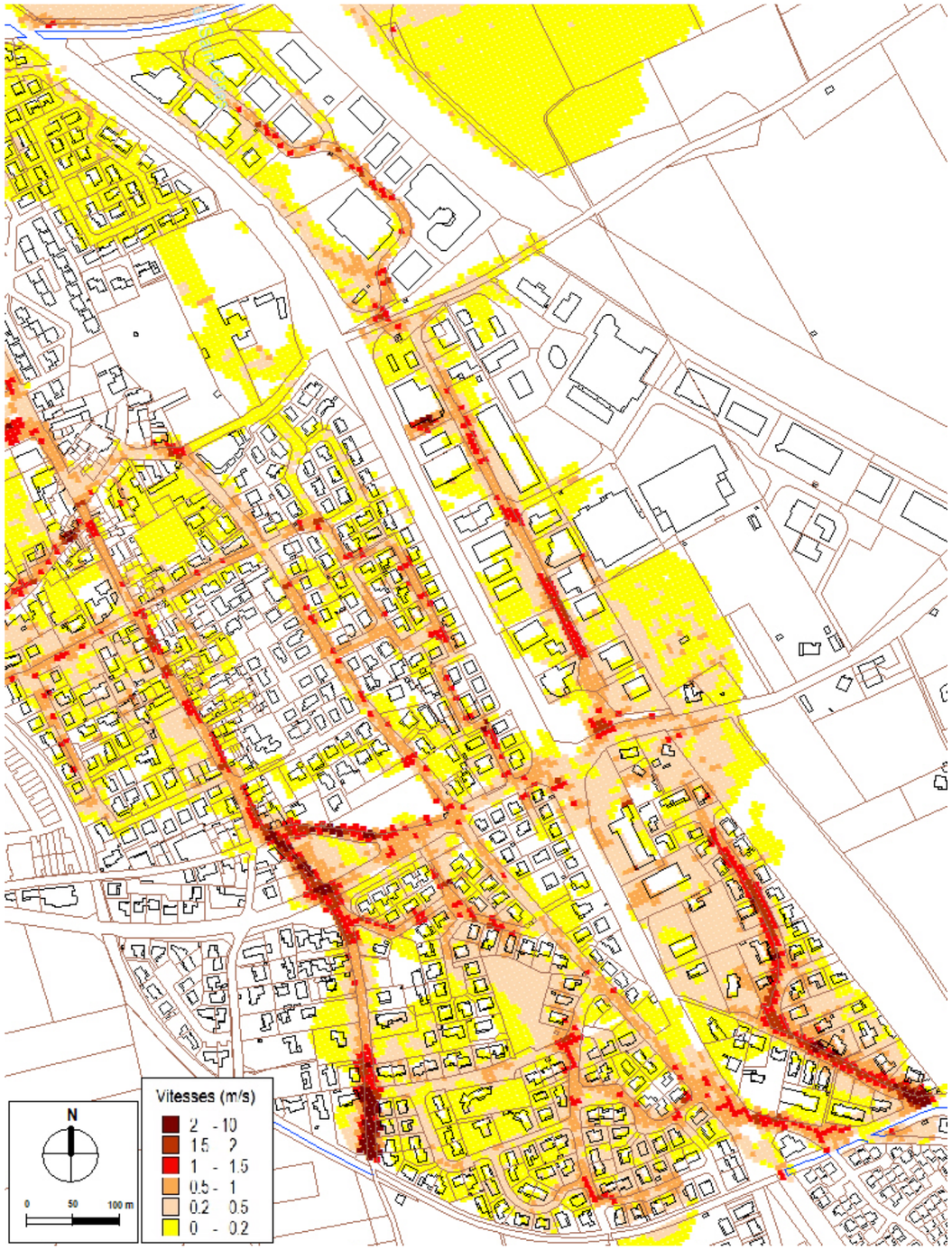


Figure 50 : Vitesses maximales d'écoulement calculés par le modèle pour une crue et une pluie type 2005 – Etat Actuel

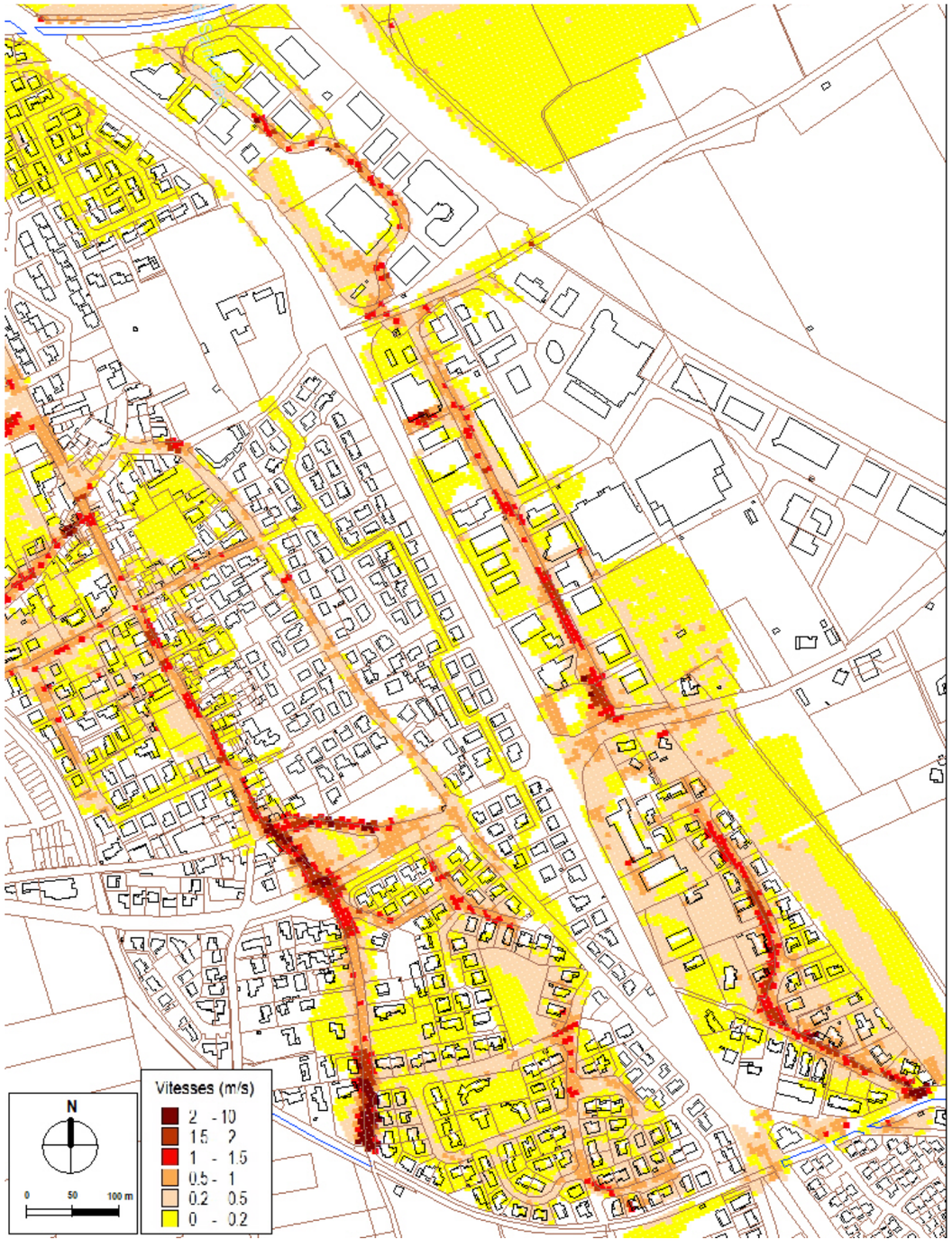


Figure 51 : Vitesses maximales d'écoulement calculés par le modèle pour une crue et une pluie type 2005 – Etat Projet

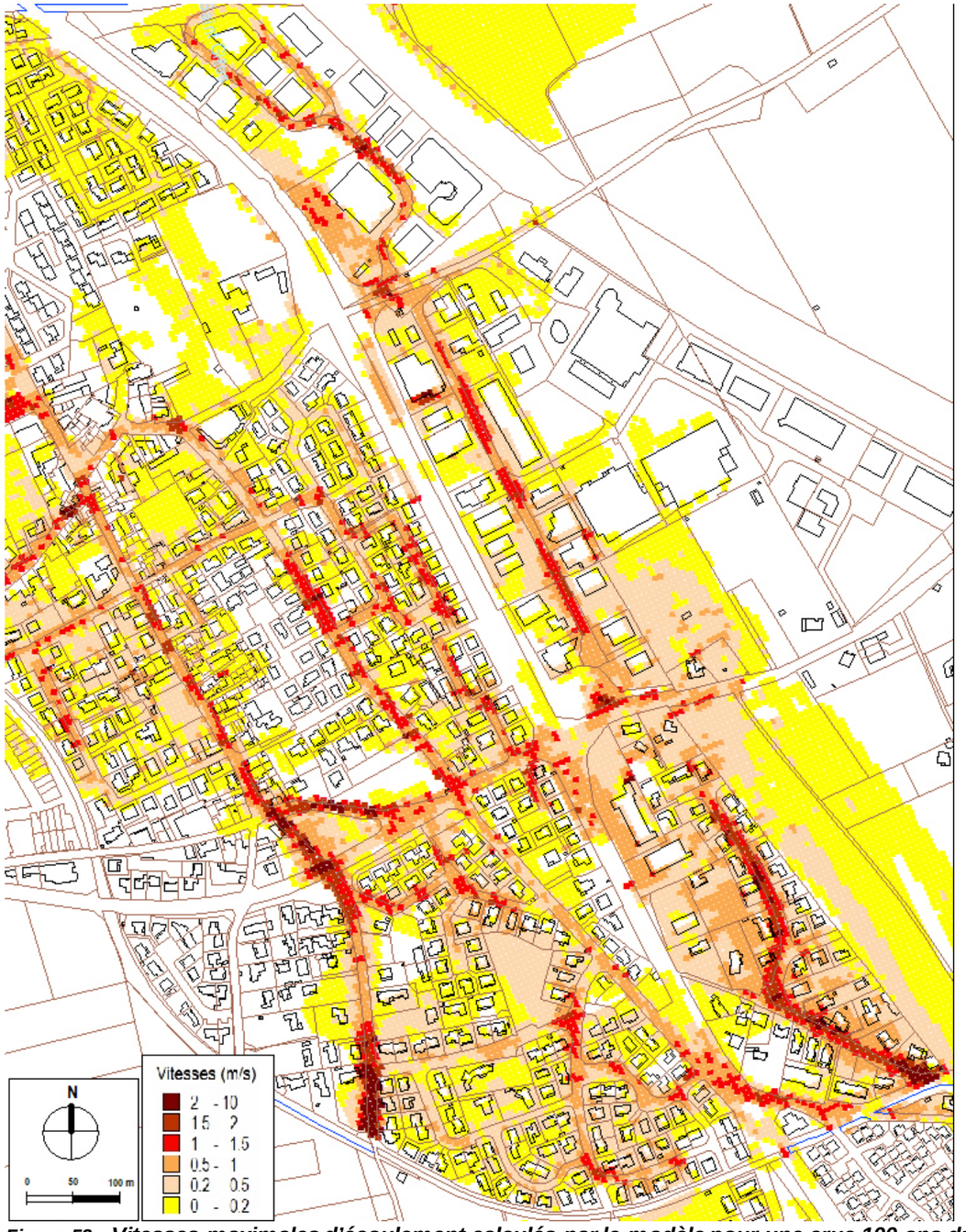


Figure 52 : Vitesses maximales d'écoulement calculés par le modèle pour une crue 100 ans du Vistre et une pluie d'occurrence 100 ans – **Etat actuel**

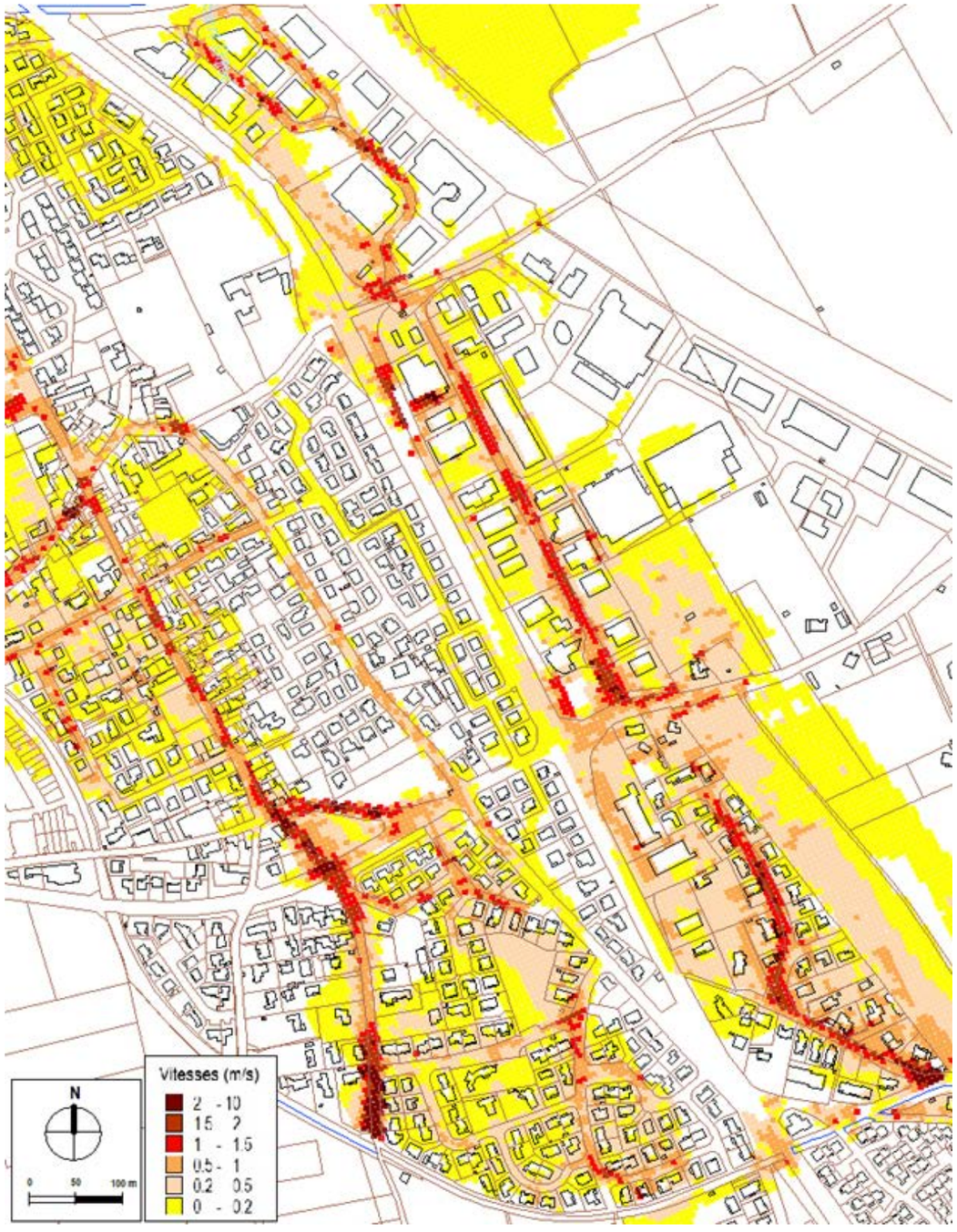


*Figure 53 : Vitesses maximales d'écoulement calculés par le modèle pour une crue 100 ans du Vistre et une pluie d'occurrence 100 ans – Etat proj*et

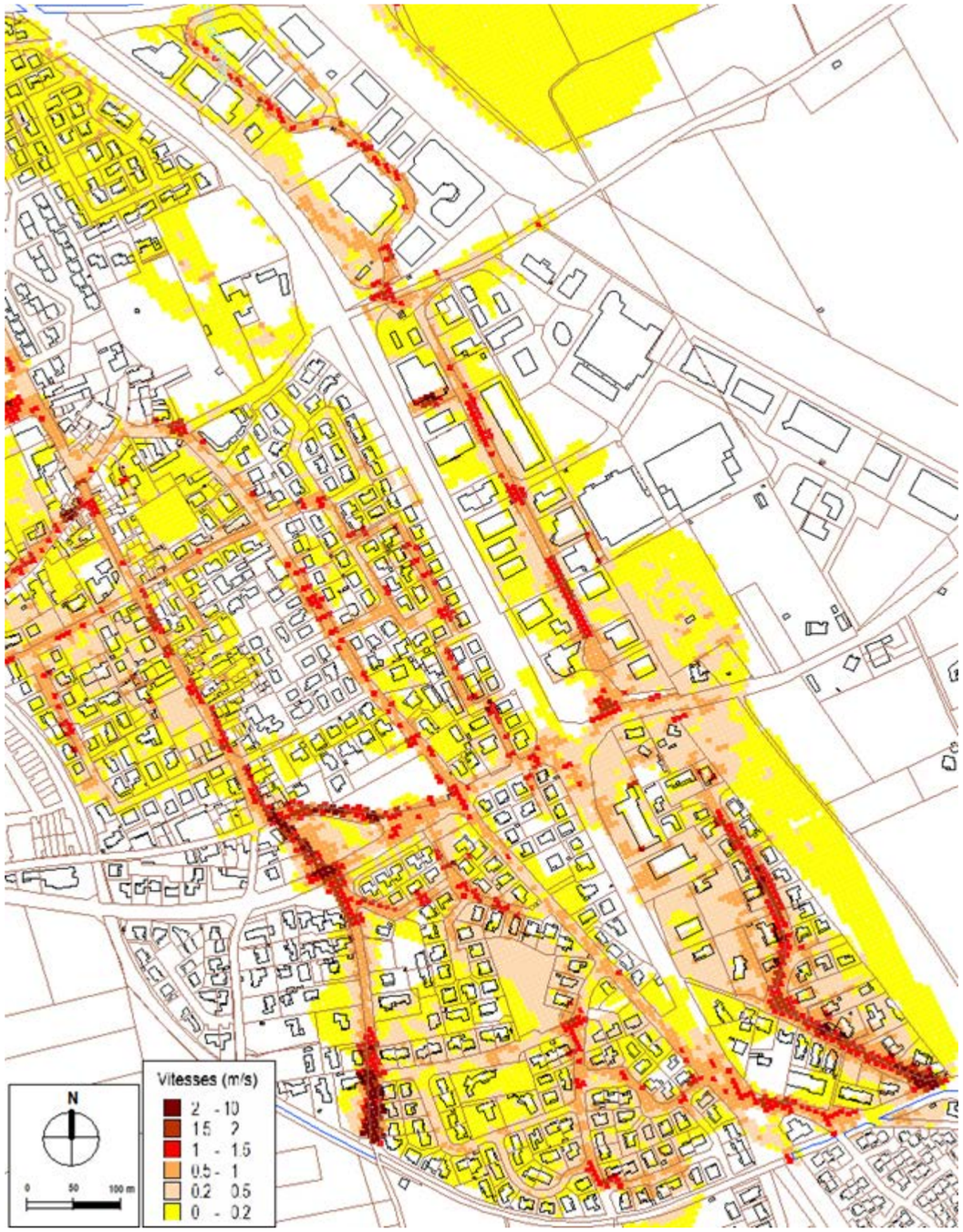


Figure 54 : Vitesses maximales d'écoulement calculés par le modèle pour une crue et une pluie type 1988 – Etat actuel

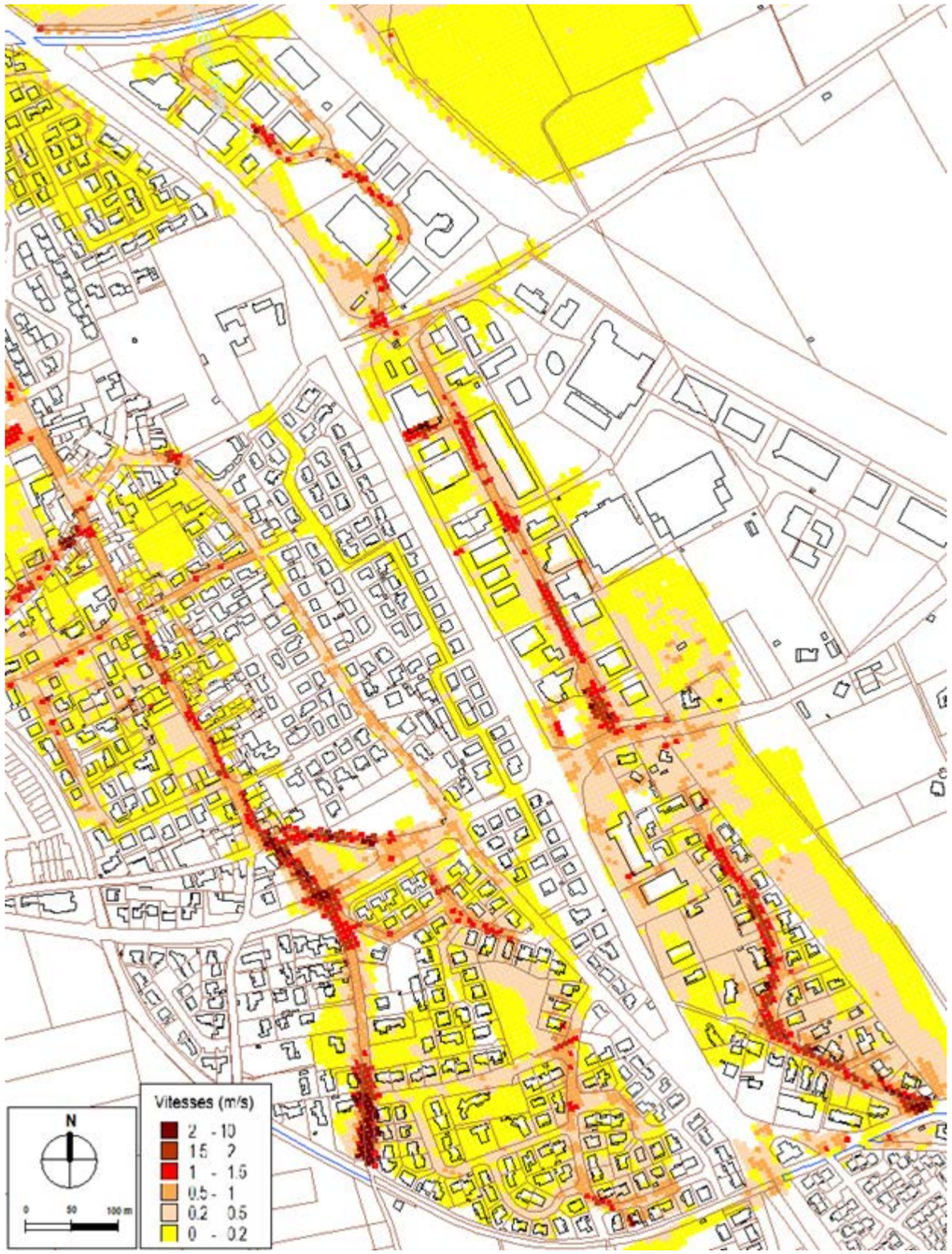


Figure 55 : Vitesses maximales d'écoulement calculés par le modèle pour une crue et une pluie type 1988 – Etat **Projet**

1.13. Annexe 13 : Caractéristiques des 162 bassins versants pris en compte pour le modèle hydraulique

IdBV	S (ha)	Lh (m)	pente (m/m)	S Urba CN = 80	S Voirie CN =90	S Foret CN = 55	S Pré / espace vert CN = 70	tc
BV0	9.90	653.1	0.005	4.99	1.35	0.00	3.55	21.7 min.
BV1	249.52	3884	0.014	18.49	0.13	66.15	155.75	58.6 min.
BV2	25.86	1704	0.027	12.89	2.38	5.87	3.21	24.1 min.
BV3	4.49	508.9	0.028	0.85	0.00	0.00	3.49	9.4 min.
BV4	4.51	460	0.010	3.21	0.93	0.00	0.00	13.0 min.
BV5	6.47	560.7	0.032	4.57	1.19	0.81	0.01	9.6 min.
BV6	1.51	317	0.016	0.81	0.23	0.00	0.32	8.1 min.
BV7	3.68	307.9	0.009	2.42	0.44	0.74	0.00	9.8 min.
BV8	2.10	243.3	0.006	1.28	0.38	0.00	0.44	9.7 min.
BV9	8.86	772.7	0.004	5.10	2.09	0.26	0.66	27.3 min.
BV10	2.83	382.4	0.005	1.64	1.00	0.00	0.08	14.7 min.
BV11	1.78	344.6	0.002	1.23	0.40	0.00	0.13	18.9 min.
BV12	1.35	190	0.009	1.00	0.23	0.00	0.00	6.7 min.
BV13	2.95	433.3	0.013	0.00	0.00	0.00	2.22	11.0 min.
BV14	9.19	478.2	0.005	6.04	1.36	0.00	0.00	17.5 min.
BV15	1.40	185.4	0.008	0.94	0.23	0.00	0.00	7.0 min.
BV16	3.92	428.2	0.008	3.14	0.41	0.00	0.00	13.1 min.
BV17	0.61	152.6	0.008	0.33	0.00	0.00	0.00	6.1 min.
BV18	17.27	966.9	0.008	12.12	3.20	0.00	0.00	24.8 min.
BV19	0.92	271.4	0.009	0.49	0.00	0.00	0.00	8.8 min.
BV20	23.51	1377.6	0.018	3.62	1.49	1.39	12.03	23.8 min.
BV21	9.48	486.8	0.030	7.29	1.51	0.00	0.16	8.8 min.
BV22	51.39	2700	0.020	2.43	2.95	2.59	32.84	38.3 min.
BV23	224.73	4797.4	0.013	22.71	0.00	21.92	145.00	71.5 min.
BV24	127.51	2621.3	0.004	11.72	0.46	7.17	108.17	69.9 min.
BV25	72.95	3333.1	0.017	16.48	2.56	0.00	52.09	47.9 min.
BV26	188.93	475	0.101	19.21	8.75	30.68	120.84	5.4 min.
BV27	4.95	407	0.021	0.11	0.17	0.00	4.67	8.8 min.
BV28	3.65	2425.1	0.003	0.11	0.99	0.00	3.42	78.5 min.
BV29	138.07	2210.6	0.007	18.12	6.42	12.10	112.46	50.3 min.
BV30	51.92	2074.9	0.004	4.03	1.04	2.70	42.11	56.9 min.
BV31	0.99	162.7	0.015	0.58	0.18	0.00	0.35	4.9 min.
BV32	1.24	120	0.025	1.01	0.21	0.00	0.01	3.2 min.
BV33	0.75	157	0.015	0.74	0.00	0.00	0.00	4.8 min.
BV34	0.46	76	0.009	0.29	0.07	0.00	0.11	3.4 min.
BV35	14.78	772	0.009	2.90	0.71	0.13	3.70	19.9 min.
BV36	57.10	673.8	0.054	1.01	2.26	9.60	36.48	9.1 min.
BV38	2.77	290.4	0.010	1.52	0.08	0.00	1.17	9.0 min.
BV39	1.99	324.2	0.005	1.77	0.17	0.00	0.05	12.7 min.
BV40	13.41	1255	0.010	5.94	1.15	2.08	4.30	27.8 min.
BV41	0.98	198.7	0.005	1.65	0.22	0.00	0.11	9.1 min.
BV42	0.52	147.2	0.036	0.37	0.00	0.00	0.15	3.3 min.
BV43	1.10	168	0.014	0.79	0.23	0.00	0.08	5.3 min.
BV44	0.77	174.6	0.015	0.44	0.19	0.00	0.14	5.3 min.
BV45	0.56	144.3	0.014	0.00	0.06	0.00	0.50	4.6 min.
BV46	0.20	89.3	0.024	0.20	0.00	0.00	0.00	2.6 min.
BV47	0.11	34	0.049	0.11	0.00	0.00	0.00	0.9 min.
BV48	0.10	82	0.022	0.10	0.00	0.00	0.00	2.5 min.
BV49	0.07	32	0.057	0.07	0.00	0.00	0.00	0.8 min.
BV50	0.13	48	0.049	0.01	0.02	0.00	0.07	1.2 min.
BV51	0.99	142.1	0.024	0.17	0.36	0.00	0.47	3.7 min.
BV52	1.54	246.7	0.020	0.32	0.52	0.00	0.69	6.1 min.
BV53	1.19	196	0.023	0.00	0.56	0.62	0.00	4.9 min.
BV54	2.65	351.7	0.029	0.63	0.86	0.00	1.17	7.0 min.
BV55	76.39	1290.6	0.017	53.27	10.25	0.75	9.37	23.2 min.
BV56	39.96	1382.8	0.008	10.27	1.53	1.17	26.26	33.1 min.
BV57	56.71	1850.2	0.003	20.77	1.27	0.00	39.91	64.1 min.
BV58	3.00	279.7	0.016	0.00	0.33	0.85	1.83	7.4 min.
BV59	1.20	148.5	0.013	0.02	0.01	0.00	1.18	4.9 min.
BV60	1.89	192.1	0.047	0.02	0.23	0.44	1.17	3.6 min.
BV61	1.80	155.5	0.018	0.17	0.00	0.14	1.49	4.4 min.
BV62	16.62	960.7	0.012	12.11	3.84	0.52	0.01	21.5 min.
BV63	0.03	29.1	0.001	0.00	0.01	0.00	0.01	3.3 min.
BV64	0.02	18.7	0.019	0.01	0.01	0.00	0.00	0.9 min.
BV65	0.09	59.3	0.004	0.09	0.00	0.00	0.00	3.8 min.
BV66	0.01	28.8	0.012	0.01	0.00	0.00	0.00	1.4 min.
BV67	0.17	80.9	0.007	0.11	0.06	0.00	0.00	4.0 min.
BV68	7.45	338	0.015	1.38	2.11	2.45	1.07	8.6 min.
BV69	2.13	204.8	0.011	0.64	0.28	0.34	0.88	6.6 min.
BV70	0.15	11	0.141	0.00	0.00	0.15	0.00	0.3 min.
BV71	0.14	70.8	0.001	0.06	0.08	0.00	0.00	6.8 min.
BV72	0.08	19.9	0.014	0.03	0.03	0.00	0.02	1.0 min.
BV73	0.01	12.9	0.034	0.00	0.00	0.00	0.01	0.5 min.
BV74	0.01	13.4	0.027	0.00	0.00	0.00	0.01	0.6 min.
BV75	0.01	10.2	0.018	0.00	0.00	0.00	0.01	0.6 min.

IdBV	S (ha)	Lh (m)	pente (m/m)	S Urba CN = 80	S Voirie CN =90	S Foret CN = 55	S Pré / espace vert CN = 70	tc
BV76	0.02	14.7	0.012	0.00	0.00	0.00	0.02	0.9 min.
BV77	0.05	44.8	0.003	0.00	0.00	0.00	0.05	3.6 min.
BV78	0.02	24.8	0.021	0.00	0.00	0.00	0.02	1.0 min.
BV79	0.21	109	0.013	0.05	0.12	0.00	0.05	3.8 min.
BV80	0.17	91.7	0.002	0.04	0.18	0.00	0.00	6.5 min.
BV81	0.16	115.4	0.005	0.08	0.08	0.00	0.00	5.9 min.
BV82	0.01	17.3	0.014	0.01	0.00	0.00	0.00	0.9 min.
BV83	0.02	20.1	0.019	0.02	0.00	0.00	0.00	0.9 min.
BV84	0.01	11.6	0.013	0.01	0.00	0.00	0.00	0.7 min.
BV85	0.01	12.3	0.045	0.01	0.00	0.00	0.00	0.4 min.
BV86	0.00	8	0.045	0.00	0.00	0.00	0.00	0.3 min.
BV87	0.00	11.4	0.034	0.00	0.00	0.00	0.00	0.5 min.
BV88	0.01	21.9	0.021	0.01	0.00	0.00	0.00	0.9 min.
BV89	0.00	11.5	0.034	0.00	0.00	0.00	0.00	0.5 min.
BV90	0.91	115.1	0.007	0.91	0.01	0.00	0.00	5.1 min.
BV91	0.99	163.2	0.001	0.00	0.40	0.08	0.51	14.2 min.
BV92	0.05	31.9	0.010	0.05	0.00	0.00	0.00	1.6 min.
BV93	0.06	34.5	0.006	0.03	0.00	0.00	0.03	2.1 min.
BV94	0.05	25.1	0.278	0.02	0.00	0.00	0.04	0.4 min.
BV95	0.09	40	0.169	0.01	0.05	0.00	0.04	0.7 min.
BV96	0.08	49.1	0.005	0.00	0.02	0.05	0.00	2.9 min.
BV97	0.04	25.8	0.001	0.04	0.00	0.00	0.00	3.2 min.
BV98	0.03	27	0.006	0.00	0.03	0.00	0.00	1.8 min.
BV99	0.05	37.7	0.007	0.01	0.04	0.00	0.00	2.1 min.
BV100	0.02	22.2	0.006	0.02	0.00	0.00	0.00	1.5 min.
BV101	0.01	6.1	0.033	0.01	0.00	0.00	0.00	0.3 min.
BV102	0.00	6.1	0.033	0.01	0.00	0.00	0.00	0.3 min.
BV103	0.01	13.2	0.017	0.01	0.00	0.00	0.00	0.7 min.
BV104	0.01	11	0.015	0.01	0.00	0.00	0.00	0.6 min.
BV105	0.01	17	0.022	0.02	0.00	0.00	0.00	0.8 min.
BV106	0.02	14.7	0.015	0.02	0.00	0.00	0.00	0.8 min.
BV107	0.01	10.6	0.018	0.01	0.00	0.00	0.00	0.6 min.
BV108	0.04	28.8	0.008	0.04	0.00	0.00	0.00	1.6 min.
BV109	0.04	13.5	0.019	0.04	0.00	0.00	0.00	0.7 min.
BV110	0.01	10	0.033	0.01	0.00	0.00	0.00	0.4 min.
BV111	0.04	37.1	0.002	0.04	0.00	0.00	0.00	3.2 min.
BV112	0.02	12.4	0.005	0.02	0.00	0.00	0.00	1.1 min.
BV113	0.03	21.7	0.006	0.03	0.00	0.00	0.00	1.5 min.
BV114	0.03	22.4	0.004	0.03	0.00	0.00	0.00	1.8 min.
BV115	0.03	27.9	0.013	0.02	0.01	0.00	0.00	1.4 min.
BV116	0.04	28	0.006	0.04	0.00	0.00	0.00	1.8 min.

IdBV	S (ha)	Lh (m)	pente (m/m)	S Urba CN = 80	S Voirie CN =90	S Foret CN = 55	S Pré / espace vert CN = 70	tc
BV117	0.05	14.8	0.041	0.04	0.01	0.00	0.00	0.5 min.
BV118	0.01	6.7	0.015	0.01	0.00	0.00	0.00	0.4 min.
BV119	0.01	8.6	0.015	0.01	0.00	0.00	0.00	0.5 min.
BV120	0.01	8.5	0.002	0.01	0.00	0.00	0.00	1.0 min.
BV121	0.01	11.2	0.011	0.01	0.00	0.00	0.00	0.7 min.
BV122	0.01	6.2	0.010	0.01	0.00	0.00	0.00	0.5 min.
BV123	0.01	10	0.007	0.01	0.00	0.00	0.00	0.8 min.
BV124	0.01	10	0.007	0.01	0.00	0.00	0.00	0.8 min.
BV125	0.07	44.9	0.007	0.07	0.00	0.00	0.00	2.5 min.
BV126	0.04	24.7	0.058	0.02	0.00	0.00	0.02	0.7 min.
BV127	0.04	32.3	0.037	0.00	0.00	0.00	0.04	1.0 min.
BV128	0.02	36.7	0.033	0.02	0.00	0.00	0.00	1.2 min.
BV129	0.01	14.3	0.004	0.01	0.00	0.00	0.00	1.2 min.
BV130	0.03	24.9	0.009	0.03	0.00	0.00	0.00	1.4 min.
BV131	0.00	8	0.021	0.00	0.00	0.00	0.00	0.4 min.
BV132	0.01	7.5	0.012	0.01	0.00	0.00	0.00	0.5 min.
BV133	0.01	11.9	0.021	0.01	0.00	0.00	0.00	0.6 min.
BV134	0.01	8.6	0.012	0.01	0.00	0.00	0.00	0.6 min.
BV135	0.01	12.7	0.003	0.01	0.00	0.00	0.00	1.3 min.
BV136	0.02	14.3	0.008	0.02	0.00	0.00	0.00	1.0 min.
BV137	0.02	23.8	0.006	0.02	0.00	0.00	0.00	1.6 min.
BV138	0.05	16.8	0.004	0.05	0.00	0.00	0.00	1.4 min.
BV139	0.04	25.9	0.005	0.04	0.00	0.00	0.00	1.8 min.
BV140	0.02	20.1	0.002	0.02	0.00	0.00	0.00	2.0 min.
BV141	0.01	18.7	0.008	0.01	0.00	0.00	0.00	1.2 min.
BV142	0.01	12.7	0.013	0.01	0.00	0.00	0.00	0.7 min.
BV143	0.01	13	0.008	0.01	0.00	0.00	0.00	0.9 min.
BV144	0.01	9	0.006	0.01	0.00	0.00	0.00	0.8 min.
BV145	0.02	9.8	0.033	0.02	0.00	0.00	0.00	0.4 min.
BV146	0.02	19.3	0.006	0.02	0.00	0.00	0.00	1.4 min.
BV147	0.02	20.6	0.006	0.02	0.00	0.00	0.00	1.4 min.
BV148	0.02	19.8	0.006	0.02	0.00	0.00	0.00	1.4 min.
BV149	0.01	13.2	0.004	0.01	0.00	0.00	0.00	1.2 min.
BV150	0.02	15.7	0.001	0.02	0.00	0.00	0.00	2.1 min.
BV151	0.07	41.4	0.008	0.08	0.00	0.00	0.00	2.2 min.
BV152	0.07	25.2	0.028	0.07	0.00	0.00	0.00	0.9 min.
BV153	0.03	33.2	0.032	0.03	0.00	0.00	0.00	1.1 min.
BV154	0.01	26.5	0.013	0.01	0.00	0.00	0.00	1.3 min.
BV155	0.02	25.5	0.016	0.02	0.00	0.00	0.00	1.2 min.
BV156	0.02	24.4	0.014	0.02	0.00	0.00	0.00	1.2 min.
BV157	0.14	69	0.028	0.04	0.09	0.00	0.01	2.0 min.

IdBV	S (ha)	Lh (m)	pente (m/m)	S Urba CN = 80	S Voirie CN =90	S Foret CN = 55	S Pré / espace vert CN = 70	tc
BV158	0.12	59	0.011	0.04	0.07	0.00	0.00	2.6 min.
BV159	0.08	58	0.005	0.04	0.04	0.00	0.00	3.4 min.
BV160	0.04	40	0.010	0.01	0.03	0.00	0.00	1.9 min.
BV161	0.05	45	0.022	0.02	0.03	0.00	0.00	1.6 min.
BV162	0.03	46	0.008	0.01	0.02	0.00	0.00	2.3 min.
BV163	0.22	119.3	0.011	0.11	0.10	0.00	0.01	4.4 min.
BV164	0.11	118.1	0.010	0.03	0.06	0.00	0.03	4.5 min.
BV165	0.11	46	0.038	0.08	0.04	0.00	0.00	1.3 min.
BV166	0.11	50	0.027	0.08	0.03	0.00	0.02	1.6 min.
BV167	0.21	71.8	0.037	0.07	0.13	0.00	0.05	1.9 min.
BV168	0.08	22.3	0.033	0.03	0.05	0.00	0.01	0.8 min.
BV169	0.14	48	0.044	0.06	0.06	0.00	0.02	1.3 min.
BV170	0.20	66.6	0.051	0.13	0.06	0.00	0.00	1.6 min.
BV171	0.13	125	0.011	0.06	0.07	0.00	0.00	4.6 min.
BV172	0.33	286.3	0.010	0.17	0.16	0.00	0.00	9.0 min.
BV173	0.49	337.5	0.013	0.25	0.24	0.00	0.00	9.2 min.
BV174	0.52	129.8	0.011	0.08	0.11	0.00	0.32	4.6 min.
BV176	0.27	98.7	0.010	0.04	0.22	0.00	0.00	4.0 min.
BV177	0.27	467.1	0.012	0.00	0.26	0.00	0.00	12.2 min.
BV178	0.54	464.7	0.014	0.21	0.33	0.00	0.00	11.4 min.
BV179	0.28	67	0.038	0.00	0.11	0.00	0.17	1.7 min.
BV180	1.58	130	0.017	1.06	0.07	0.00	0.45	4.0 min.
BV181	0.10	73	0.031	0.00	0.07	0.00	0.03	2.0 min.
BV182	0.02	47	0.035	0.00	0.00	0.00	0.01	1.4 min.
BV185	1.28	219.7	0.042	0.00	0.02	0.01	1.24	4.2 min.

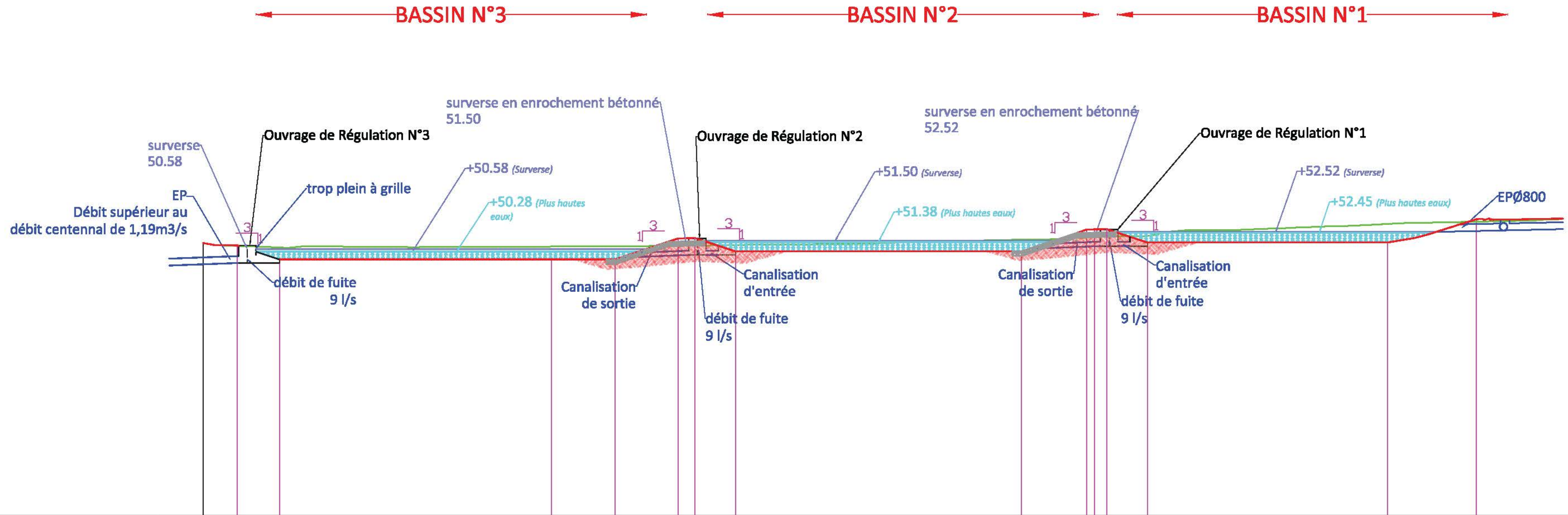
1.14. Annexe 14 : Coupe longitudinale des bassins du parc relais (P+R) Sud

Coupe sur Bassins

Coupe A-A'

Echelle des longueurs : 1/500

Echelle des altitudes : 1/500



PC : 20.00 m

Altitudes TN	51.26 50.74 51.05 51.66 51.87 52.08 53.54 53.63 53.81 53.86 53.95 54.01
Altitudes Projet	51.26 51.15 49.38 49.38 49.38 51.83 51.88 50.30 50.30 52.85 52.90 51.32 51.32 54.00 53.97 54.07
Ecarts TN - Projet	0.00 1.36 0.69 0.75 1.36 -0.72 0.62 1.93 0.92 -0.16 -0.06
Distances partielles Projet	0.89 1.28 1.20 0.50 2.13 2.76 31.22 7.27 1.14 5.81 1.53 0.97 2.14 2.24 2.74 16.81 9.59 3.63 2.29 5.12 1.39 1.11 2.81 1.76 1.39 7.83 15.94 2.21 1.57 1.71 1.50 5.56 0.74 [illegible] 0.97 1.78 2.28 2.40 0.50
Distances cumulées Projet	0.00 0.89 2.17 3.36 3.87 5.99 8.75 39.97 47.23 48.37 54.18 55.71 56.68 58.83 61.07 63.80 80.61 90.20 93.83 96.13 101.24 102.64 103.75 106.55 108.32 109.71 117.54 133.48 135.69 137.26 138.97 140.47 146.03 [illegible] 149.01 150.80 153.08 155.48 155.98

1.15. Annexe 15 : Evaluation des incidences Natura 2000

Rapport joint.

Extension sud de la ligne 1 de tram' bus

Communes de Caissargues et Nîmes (30)

Evaluation Appropriée des Incidences

SITE NATURA 2000 :
ZPS « COSTIERES NIMOISES »

Réalisée pour le compte de

nîmes métropole

Chef de projet — Maxime LE HENANFF
06 61 36 89 41
m.lehenanff@ecomed.fr

Approbation — Alexandre CLUCHIER

ECO-MED Ecologie & Médiation S.A.R.L. au capital de 150 000 euros
TVA intracommunautaire FR 94 450 328 315 | SIRET 450 328 315 000 38 | NAF 7112 B
Tour Méditerranée 13ème étage, 65 avenue Jules Cantini 13298 MARSEILLE Cedex 20
+33 (0)4 91 80 14 64 +33 (0)4 91 80 17 67 contact@ecomed.fr ***www.ecomed.fr***

Référence bibliographique à utiliser

ECO-MED 2017 – Evaluation Appropriée des Incidences du Projet d'extension sud de la ligne T1 de Bus à Haut Niveau de Service sur Natura 2000 – Nîmes Métropole – Communes de Caissargues et Nîmes (30) – 97 p.

Suivi de la version du document

09/03/2017 – 1703-2514-RP-EAI-TRAM-NîmesMétropole-Caissargues30-1
27/04/2017 – 1704-2514-RP-EAI-TRAM-NîmesMétropole-Caissargues30-1
25/06/2017 – 1706-2514-RP-EAI-TRAM-NîmesMétropole-Caissargues30-1

Porteur du projet

Nîmes Métropole
Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole
3 rue du Colisée
30947 Nîmes cedex 9
Contact Projet : Jérôme GONDRAN
Coordonnées : 04.66.02.54.99 ; jerome.gondran@nimes-metropole.fr

Equipe technique ECO-MED

Maxime LE HENANFF – Chef de projet
Sébastien CABOT - Ornithologue
Jean-Marc BOUFFET - Géomaticien

Le présent rapport a été conçu par l'équipe ECO-MED selon les normes mises en place dans le cadre de son Projet de Certification ISO 9001 et a été soumis à l'approbation d'Alexandre CLUCHIER.

Table des matières

Préambule 8

Partie 1 : Etat initial 9

1. Présentation du secteur d'étude 10

1.1. Localisation et environnement naturel 10

1.2. Description détaillée du projet (Source : SCE) 11

1.2.1 Contexte de l'opération 11

1.2.2 Objectifs 11

1.2.3 Parti d'aménagement retenu 11

1.3. Situation par rapport aux périmètres à statut 17

1.3.1. Périmètres Natura 2000 17

1.3.2. Périmètres d'inventaires 19

1.3.3. Périmètres relatifs aux Plans Nationaux d'Actions 21

1.3.4. Trame verte et bleue 23

2. Données et méthodes 25

2.1. Recueil préliminaire d'informations 25

2.1.1. Analyse bibliographique 25

2.1.2 Consultation d'experts 25

2.1.3 Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections 26

2.2 Inventaires de terrain 27

2.2.1 Zone d'emprise du projet – zone d'étude 27

2.2.2 Prospections des habitats naturels et de la flore 29

2.2.3 Prospections de la faune 29

3 Présentation globale de la ZPS FR9112015 « Costieres Nîmoises » 35

3.1 Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire et migratrices régulières 36

3.2 Autres espèces d'oiseaux importantes 37

3.3 Objectifs généraux de conservation 38

4 Résultats des inventaires 39

4.1 Description de la zone d'étude 39

4.2 Habitats naturels 40

4.2.1 Habitats d'intérêt communautaire (DH1) 40

4.2.2 Bilan concernant les habitats naturels (DH1) 40

4.3 Flore 42

4.3.1 Espèces d'intérêt communautaire (DH2) 42

4.3.2 Autres espèces avérées à enjeu local de conservation 42
4.3.3 Bilan concernant la flore d'intérêt communautaire (DH2) 42
4.4 Insectes 43
4.4.1 Espèces d'intérêt communautaire (DH2) 43
4.4.2 Autres espèces avérées à enjeu local de conservation 43
4.4.3 Bilan concernant les insectes d'intérêt communautaire (DH2) 43
4.5 Amphibiens 46
4.5.1 Espèces d'intérêt communautaire (DH2) 46
4.5.2 Autres espèces avérées à enjeu local de conservation 46
4.5.3 Bilan concernant les amphibiens d'intérêt communautaire (DH2) 46
4.6 Reptiles 47
4.6.1 Espèces d'intérêt communautaire (DH2) 47
4.6.2 Autres espèces avérées à enjeu local de conservation 47
4.6.3 Bilan concernant les reptiles d'intérêt communautaire (DH2) 47
4.7 Oiseaux48
4.7.1 Espèces d'intérêt communautaire (DO1) et migratrices régulières (EMR) 48
4.7.2 Autres espèces avérées à enjeu local de conservation 50
4.7.3 Bilan concernant les espèces d'intérêt communautaire (DO1) et migratrices régulières (EMR) 50
4.8 Mammifères 53
4.8.1 Espèces d'intérêt communautaire (DH2) 53
4.8.2 Autres espèces avérées à enjeu local de conservation 56
4.8.3 Bilan concernant les mammifères d'intérêt communautaire (DH2) 57
5 Habitats et espèces d'intérêt communautaire, présents et fortement potentiels qui feront l'objet de l'évaluation des incidences 61
5.1 Tableau récapitulatif 61
5.2 Etat de conservation des habitats et populations d'espèces évalués 61
5.2.1 Oiseaux 61
Partie 2 : Evaluation des incidences sur le reseau Natura 2000 62
1. Méthodes d'évaluation des atteintes 63
1.1 Méthodes d'évaluation des atteintes sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire. 63
1.2 Méthodes d'évaluation des effets cumulatifs 63
2 Effets pressentis et cumulatifs du projet 64
1.1. Effets pressentis du projet sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire 64
2.1 Effets cumulatifs 64
3 Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 considérés 67

3.1 Evaluation des incidences sur la ZPS FR9112015 « Costières de Nîmes » 67
3.1.1 Analyse des atteintes sur les espèces d'oiseaux ayant justifié la désignation de la ZPS. 67
3.2 Bilan des atteintes du projet sur les sites Natura 2000 considérés 68

Partie 3 : Proposition de mesures d'atténuation et de suivis écologiques 69

1. Mesures proposées pour atténuer les atteintes du projet 70
1.1 Mesures d'évitement 70
1.2 Mesure de réduction 70

2 Suivis écologiques 72

Partie 4 : Conclusion relative aux incidences du projet sur le réseau Natura 2000 73

1. Conclusion relative aux incidences du projet sur le site Natura 2000 ZPS FR9112015 « Costières nîmoises » 74
1.1 Evaluation des atteintes résiduelles 74
1.2 Conclusion sur la significativité des incidences du projet au regard de l'intégrité du site Natura 2000 et la cohérence du réseau Natura 2000 global 74

2 Raisons justifiant la réalisation du projet 75

3 Analyse des méthodes utilisées pour évaluer les incidences du projet sur l'état de conservation du site Natura 2000 76
3.1 Difficultés techniques 76
3.2 Difficultés scientifiques 76

Sigles 77

Bibliographie 79
Annexe 1. Critères d'évaluation 82
Annexe 2. Relevé relatif à la flore 84
Annexe 3. Relevé relatif aux insectes 89
Annexe 4. Relevé relatif aux amphibiens 90
Annexe 5. Relevé relatif aux reptiles 91
Annexe 6. Relevé relatif aux oiseaux 92
Annexe 7. Relevé relatif aux mammifères 96

Table des cartes

Carte 1 : Secteur d'étude 10
Carte 2 : Plan de masse du projet (partie nord) 13
Carte 3 : Plan de masse du projet (partie sud) 14
Carte 4 : Aperçu du P+R Canaux 15
Carte 5 : Aperçu du P+R Sud 16
Carte 6 : Réseau Natura 2000 18
Carte 7 : Zonages d'inventaires écologiques 20
Carte 8 : Plans Nationaux d'Actions 22
Carte 9 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique 24
Carte 10 : Zone d'étude – Zone d'emprise du projet 28
Carte 11 : Prospections chiroptérologiques réalisée au sein de la zone d'étude 33
Carte 12 : Habitats naturels d'intérêt communautaire recensés 41
Carte 13 : Insectes d'intérêt communautaire 45
Carte 14 : Oiseaux d'intérêt communautaire et migrateurs recensés 52
Carte 15 : Mammifères d'intérêt communautaire recensés (1/2) 59
Carte 16 : Mammifères d'intérêt communautaire recensés (2/2) 60

Table des tableaux

Tableau 1. Rappel des passages réalisés dans le cadre du prédiagnostic écologique 26

Tableau 2. Rappel des passages réalisés dans le cadre du prédiagnostic écologique 26

Tableau 3. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux insectes 29

Tableau 4. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens 30

Tableau 5. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles 30

Tableau 6. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux 31

Tableau 7. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères 34

Tableau 8 : Espèces d'oiseaux ayant justifié la désignation de la ZPS FR9112015 « Costières Nîmoises » (DO1 et EMR) 36

Tableau 9 : Habitats naturels d'intérêt communautaire présents dans la zone d'étude 40

Tableau 10 : Insectes d'intérêt communautaire avérés sur la zone d'étude 43

Tableau 11 : Oiseaux d'intérêt communautaire ou migrateurs avérés et potentiels sur la zone d'étude 50

Tableau 12 : Mammifères d'intérêt communautaire avérés et potentiels dans la zone d'étude ... 57

Tableau 13 : Critères définissant la nécessité d'une évaluation pour chaque habitat et espèce d'intérêt communautaire 61

Tableau 14 : Espèces et habitats soumis à l'évaluation 61

Tableau 15 : Atteintes résiduelles sur les habitats et espèces – ZPS FR9112015 « Costières de Nîmes » 74

Préambule

Dans le cadre du projet d'extension sud de la ligne 1 de Bus à Haut Niveau de Services sur les communes de Caissargues et Nîmes (30), Nîmes Métropole a sollicité le bureau d'études en environnement naturel ECO-MED (Ecologie et Médiation) afin de réaliser les études réglementaires relatives au milieu naturel, préalables et nécessaires à la réalisation du projet (Volet Naturel de l'Etude d'Impact et Evaluation Appropriée des Incidences sur le site Natura 2000 ZPS FR9112015 « Costières nîmoises»).

Les inventaires se sont déroulés sur l'ensemble de l'année 2016, à des périodes favorables à l'observation des principales espèces végétales et animales à enjeux.

Ce document constitue l'Evaluation Appropriée des Incidences (EAI) du projet sur les éléments d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR9112015 « Costières nîmoises » afin de vérifier que le projet n'induit pas d'incidence significative sur l'intégrité de ce site.

En effet, la directive Habitats de 1992 précise dans son article 6.3 *« Tout plan ou projet non directement lié ou nécessaire à la gestion du site mais susceptible d'affecter ce site de manière significative, individuellement ou en conjugaison avec d'autres plans et projets, fait l'objet d'une évaluation appropriée de ses incidences sur le site eu égard aux objectifs de conservation de ce site.* » Ceci s'applique aux sites des deux directives Oiseaux et Habitats (SIC, ZSC et ZPS) sur le domaine terrestre comme sur le domaine marin.

Dans le Code de l'Environnement, l'article R.414-23 présente clairement le contenu de l'évaluation des incidences sur le réseau Natura 2000. S'il résulte de l'analyse que le projet peut avoir des effets significatifs dommageables, pendant ou après sa réalisation ou pendant la durée de l'exploitation, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation des sites, le dossier comprend un exposé des **mesures** qui seront prises **pour supprimer ou réduire** ces effets dommageables.

ECO-MED a mis en place une méthodologie adaptée afin d'identifier le contexte environnemental lié aux périmètres à statut (réglementaire et d'inventaire), les principaux enjeux écologiques avérés et pressentis (basés sur l'analyse du patrimoine naturel avéré et potentiel) et les principales fonctionnalités écologiques.

Le travail de terrain d'ECO-MED a été effectué au cours des périodes clés pour chaque compartiment biologique présentant des enjeux de conservation. Les compartiments suivants ont été étudiés :

- les habitats naturels et la flore par Messieurs David JUINO et Paul FABRE, experts en botanique méditerranéenne ;
- les insectes par Monsieur Hubert GUIMIER, expert en entomologie ;
- les amphibiens et reptiles par Monsieur Maxime LE HENANFF, expert en batrachologie-herpétologie et chef de projet de cette étude ;
- les oiseaux par Monsieur Sébastien CABOT, expert en ornithologie ;
- les mammifères par Mademoiselle Justine PRZYBILSKI, experte en mammalogie.

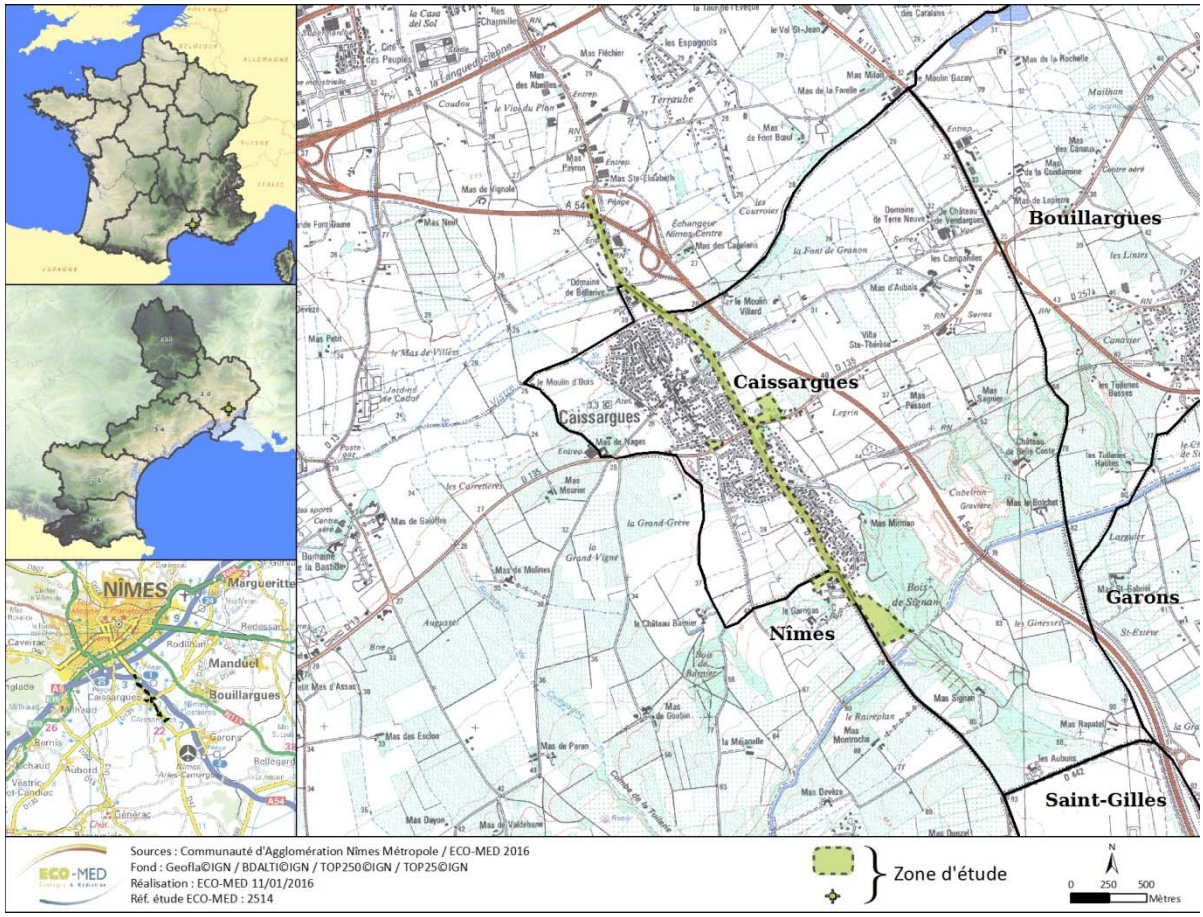
Les cartographies ont été réalisées par Monsieur Jean-Marc BOUFFET.

PARTIE 1 : ETAT INITIAL

1. PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE

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 : thermoméditerranéen	
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



Carte 1 : Secteur d'étude

1.2. Description détaillée du projet (Source : SCE)

1.2.1 Contexte de l'opération

L'agglomération Nîmoise regroupe 39 communes et compte plus de 256 423 habitants.
Tango+, son réseau de Transports Collectif en Site Propre (TCSP), est structuré autour d'une ligne en mode BHNS, dénommée T1, ou plus communément le Tram'Bus.
Cette ligne, mise en service en 2012, permet une liaison rapide entre la sortie d'autoroute Nîmes-centre et les Arènes.
Elle dessert de nombreux équipements : parkings relais, équipements sportifs (stade nautique Nemausa, 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.
Fort de son succès, cette ligne fut récemment étendue 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 Urbains, envisage à nouveau de prolonger cette ligne, cette fois-ci vers le sud, pour permettre la desserte directe :

- de la commune de Caissargues (environ 3 800 habitants) ;
- de la zone d'activités Euro 2000 (environ 870 emplois).

Outre ces deux générateurs de déplacements, l'extension de la Ligne T1 offrira des possibilités de rabattement pour les flux de voitures circulants sur deux voies structurantes du réseau viaire départemental : la RD 135 (Chemin des Canaux) et la RD42 (Route de Saint de Saint Gilles).

1.2.2 Objectifs

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 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 (Parcs relais et pistes cyclables notamment) ;
- Sécuriser les déplacements sur la Route de Saint-Gilles (RD42) ;
- Améliorer le cadre de vie des secteurs traversés ;
- Réduire les nuisances liées au trafic routier sur la Route de Saint-Gilles (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 ».

1.2.3 Parti d'aménagement retenu

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 parking relais (P+R), à la sortie d'autoroute A54 Nîmes-Centre.
Il s'inscrit dans les emprises de la Route de Saint-Gilles, qui appartient au réseau routier du Département Gard (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 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 au niveau du franchissement des deux bras du Vistre, puis reprend ensuite une configuration à 2 voies ;

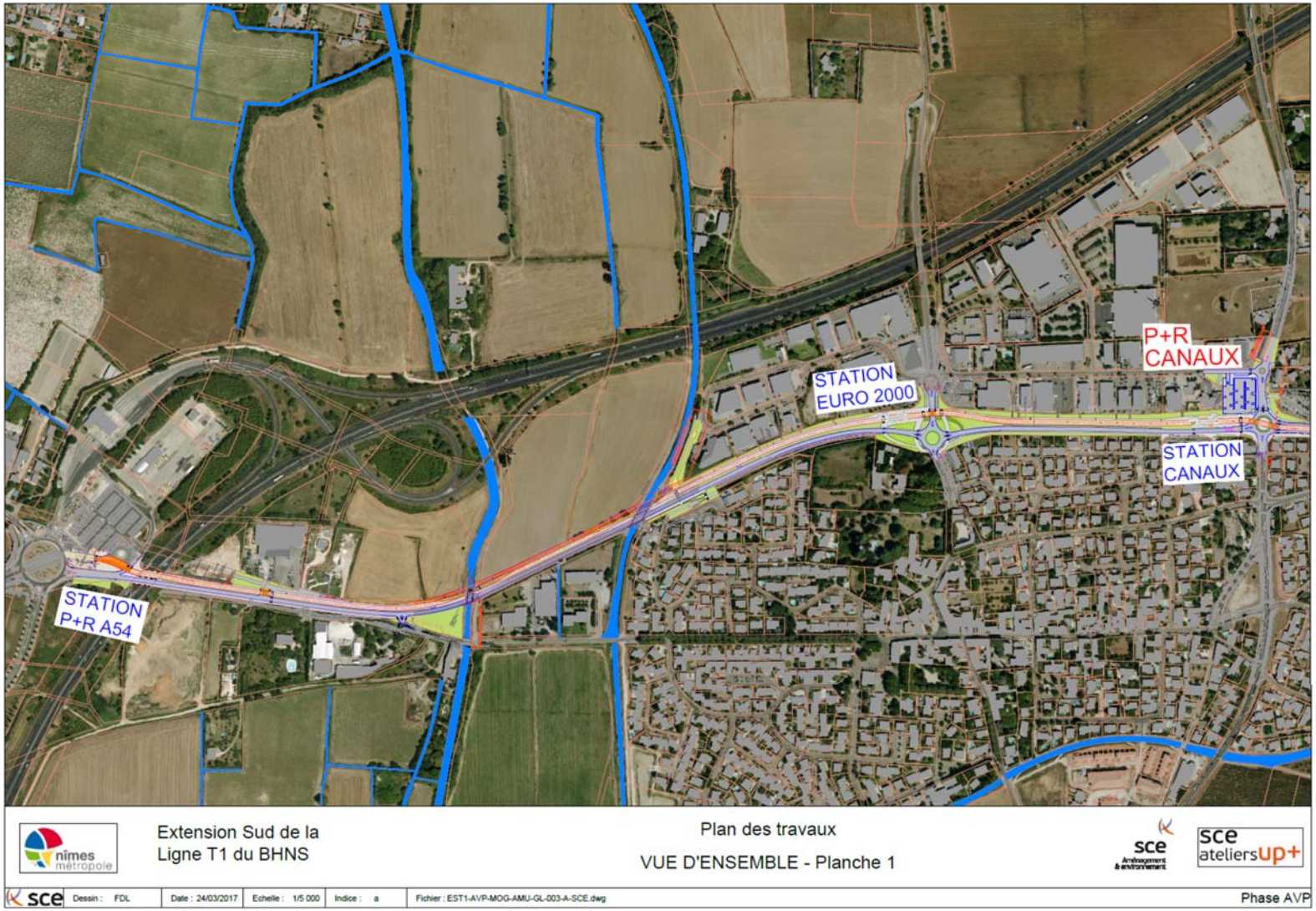
- Axiale, à 2 voies, entre le carrefour Chemin des Canaux (RD135) et le carrefour de Vaouvre inclus ;
- Banalisée (voie partagée avec VL/PL) pour le sens nord-sud, entre le carrefour de Vaouvre et le nouveau terminus sud, et en voie unique axiale pour le sens Sud-Nord pour ce même secteur.

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

- du carrefour Chemin des Canaux (RD35) : capacité 90 places VL + places 2 roues (motos et vélos) ;
- du nouveau terminal sud de la ligne : capacité 130 places VL + places 2 roues (motos et vélos).

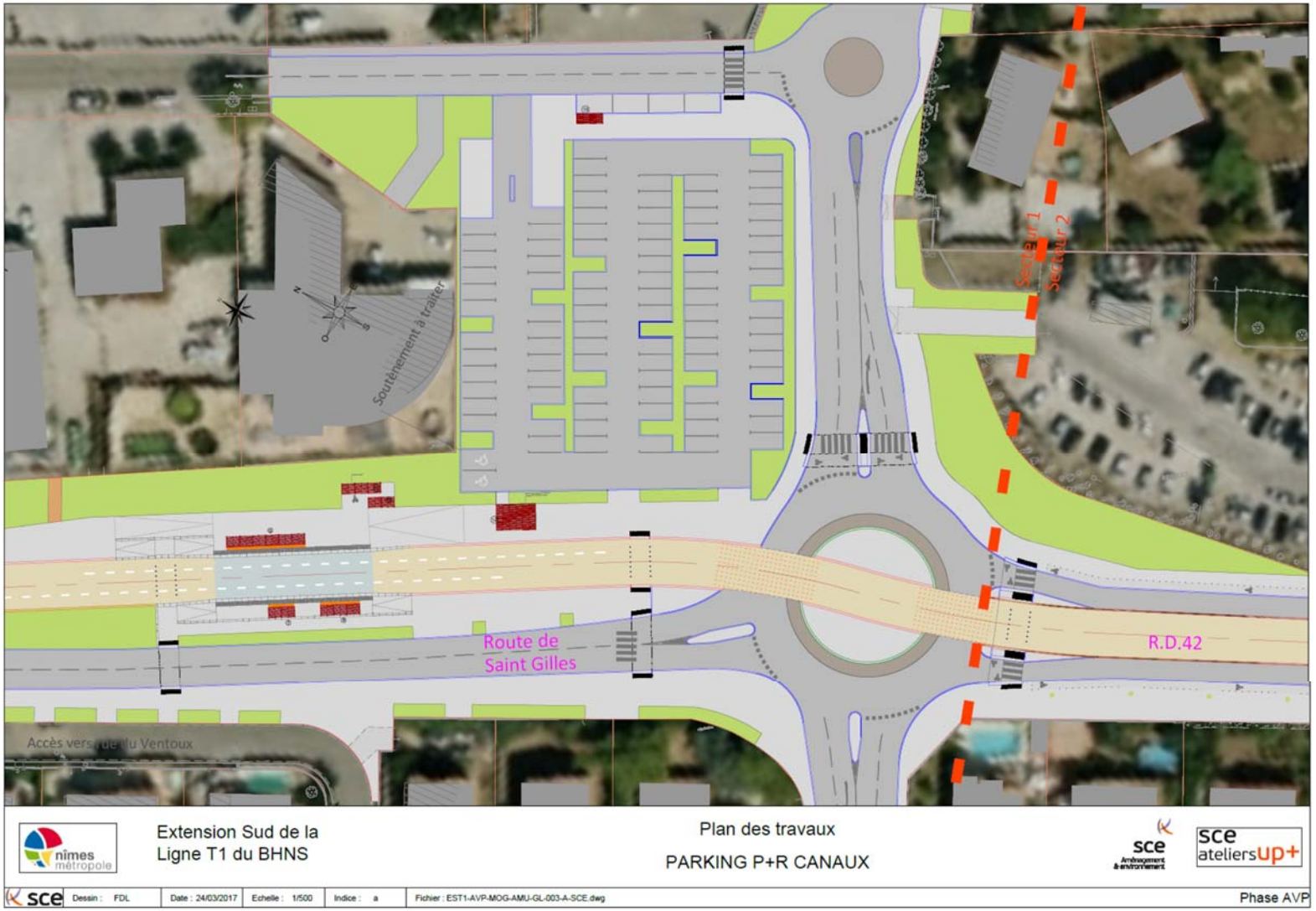
Stations
Outre la station existante située au P+R de la sortie d'autoroute A54 Nîmes-Centre, qui sera maintenue en l'état, 4 nouvelles stations seront aménagées le long de l'extension, au niveau :

- de la zone d'activités Euro 2000 > Station Euro 2000
- du carrefour Chemin des Canaux (RD135) > Station Canaux
- du carrefour de Vaouvre > Station Vaouvre
- du nouveau terminus sud positionné au sud de l'agglomération de Caissargues > Station terminus sud



Carte 2 : Plan de masse du projet (partie nord)

Carte 3 : Plan de masse du projet (partie sud)



Carte 4 : Aperçu du P+R Canaux

Carte 5 : Aperçu du P+R Sud

1.3. 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.

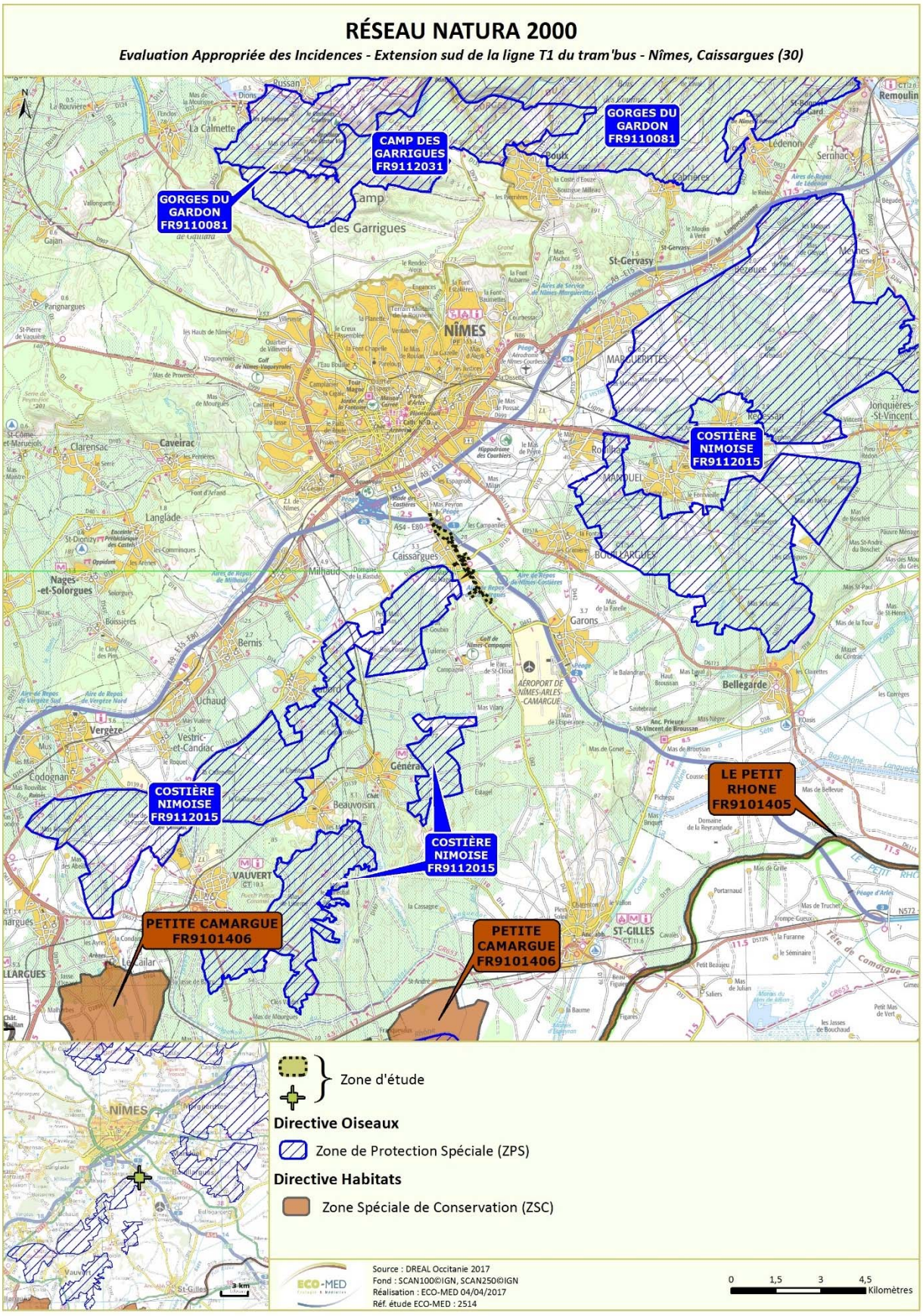
N.B. : les fiches de présentation des différents périmètres présentés ci-après sont disponibles sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : http://inpn.mnhn.fr/

1.3.1. Périmètres Natura 2000

Type	Nom du site	Habitat(s) et espèce(s) 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

DO1 : Annexe 1 de la directive Oiseaux



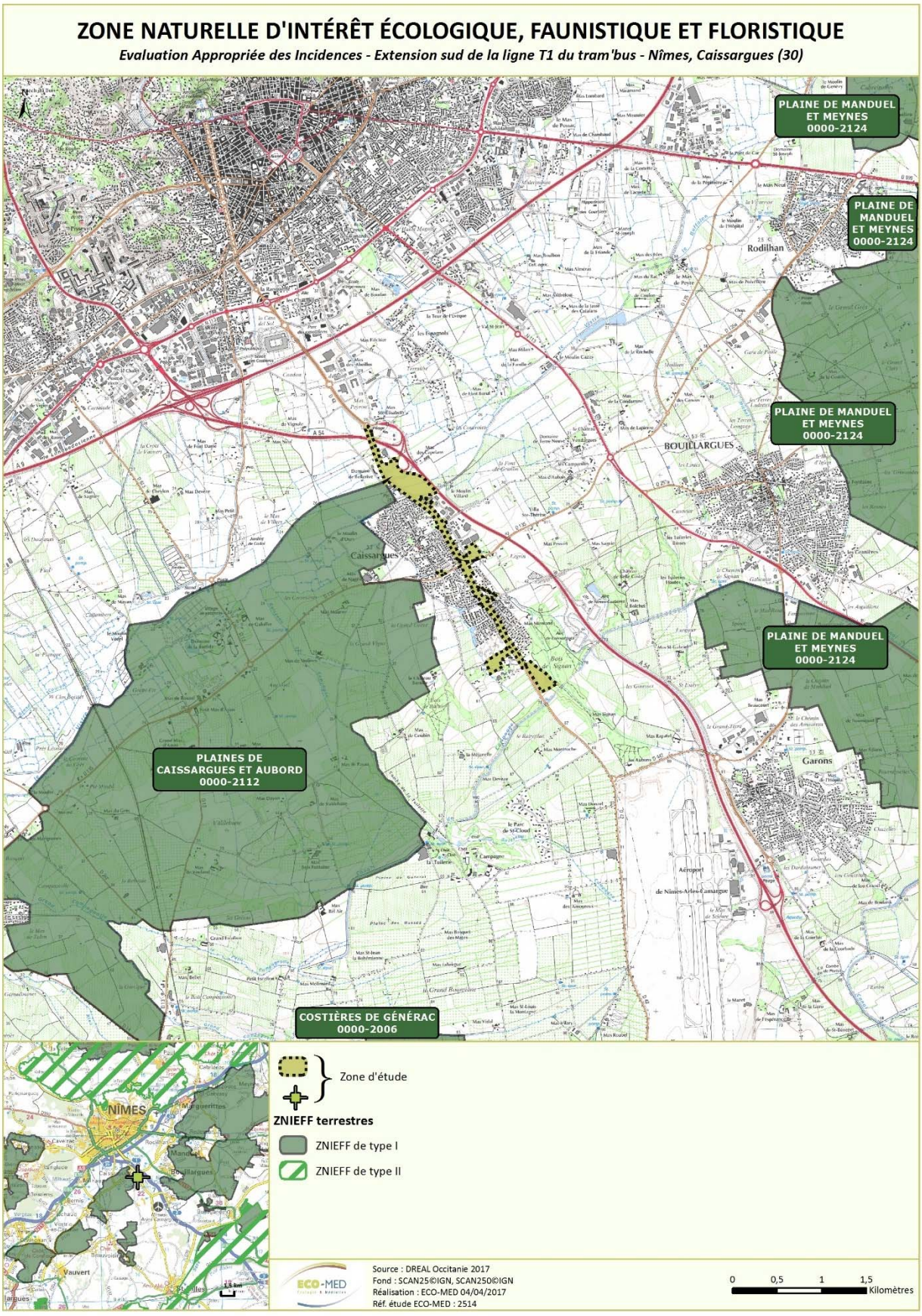
Carte 6 : Réseau Natura 2000

1.3.2. 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.

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.

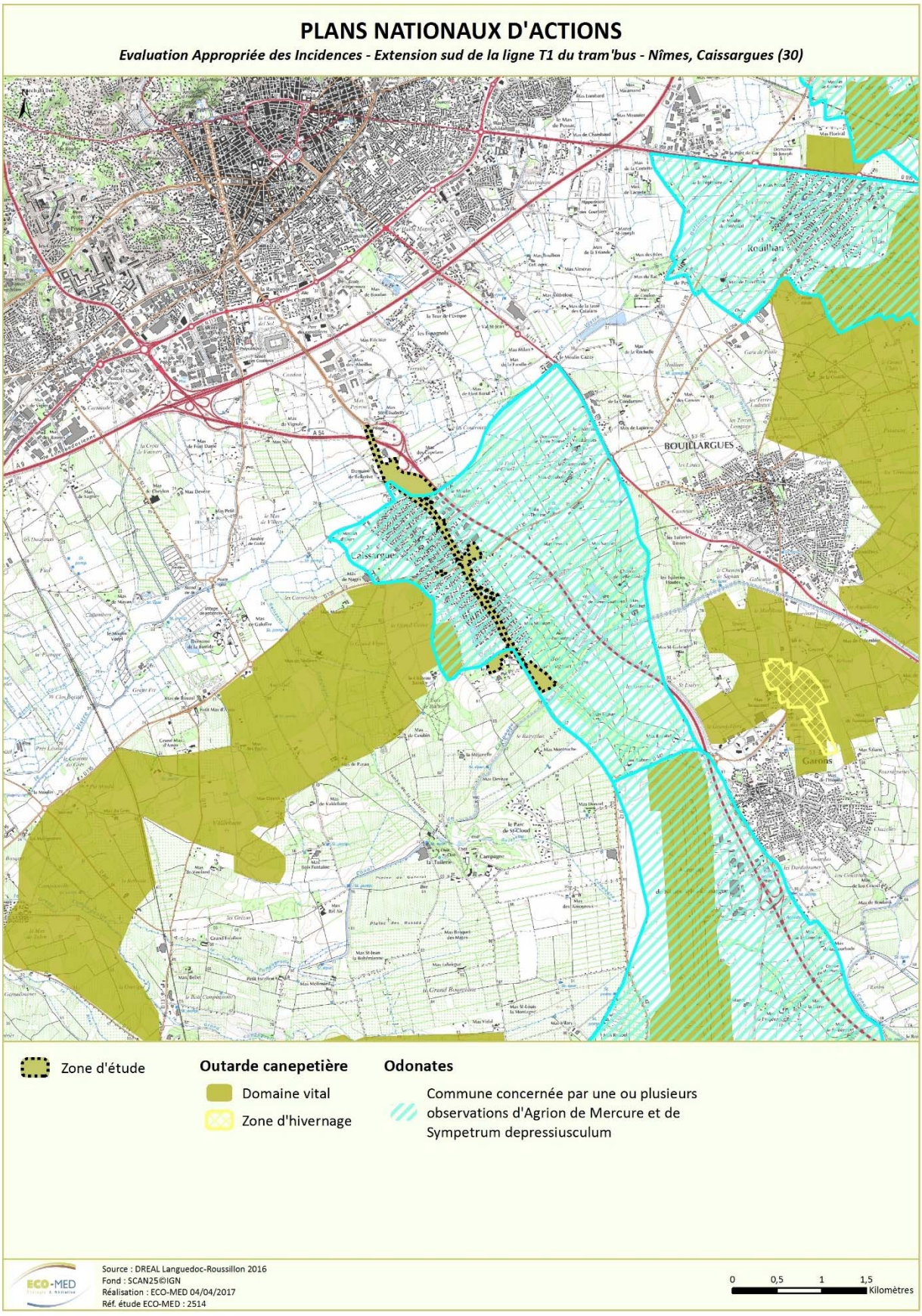


Carte 7 : Zonages d'inventaires écologiques

1.3.3. Périmètres relatifs aux Plans Nationaux d'Actions

Enfin, à la consultation des informations cartographiques extraites de l'outil cartographique CARMEN de la DREAL Languedoc-Roussillon, 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.

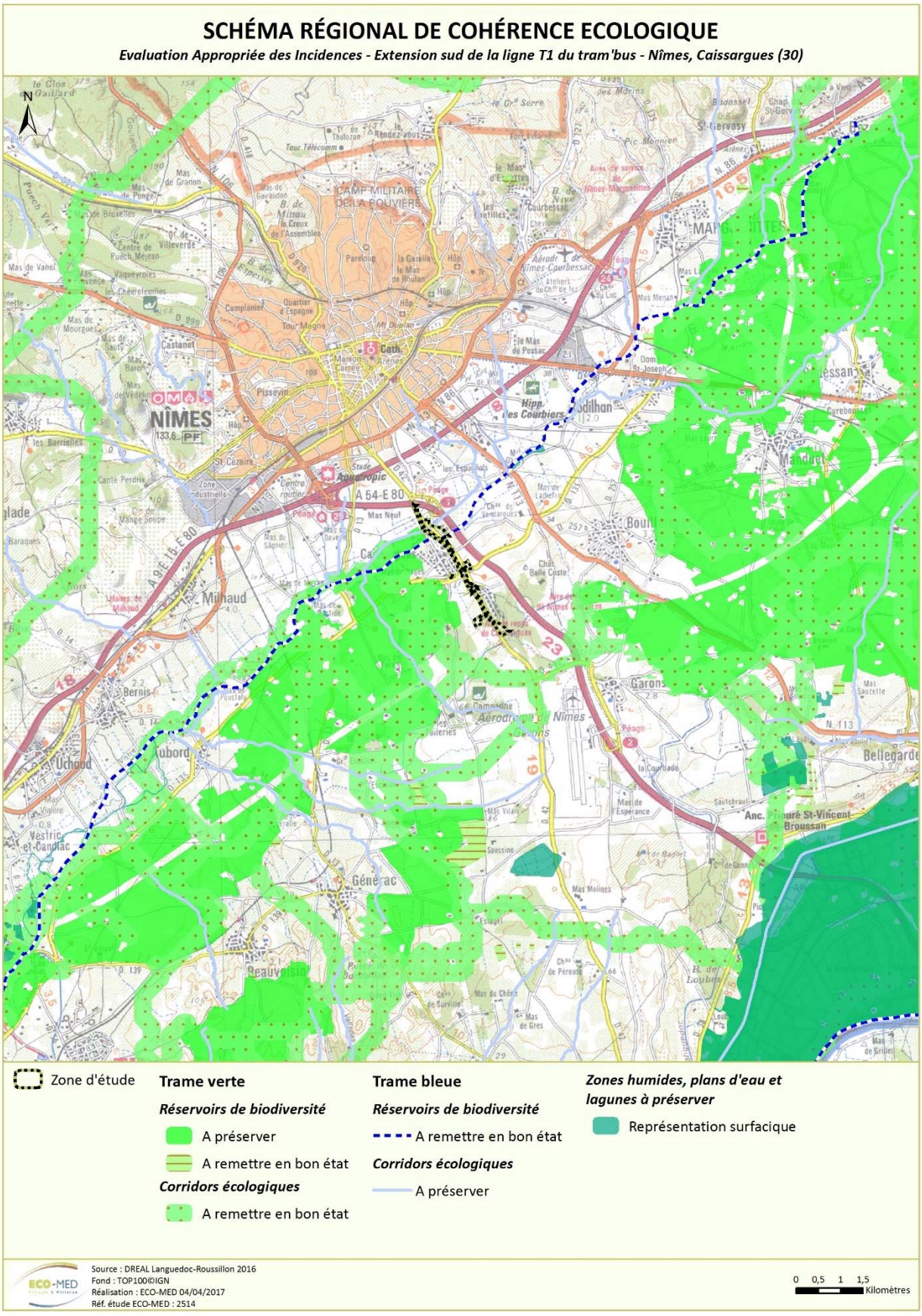
Les zonages d'espèces bénéficiant d'un PNA sont présentés au travers de la carte ci-après.



Carte 8 : Plans Nationaux d'Actions

1.3.4. Trame verte et bleue

Comme présenté au travers de la carte 6 ci-après, le Schéma Régional de Cohérence Ecologique 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.



Carte 9 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique

2. DONNEES ET METHODES

2.1. Recueil préliminaire d'informations

2.1.1. Analyse bibliographique

La liste des ressources bibliographiques figure en fin de rapport (§ « Bibliographie »), 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.

2.1.2 Consultation d'experts

Organisme consulté	Personne contact	Date de premier contact	Date de relance	Informations recueillies
Centre ornithologique du Gard	Daniel BIZET	17/11/2016	27/01/2017	Pas de donnée transmise.
Gard Nature	Jean-Laurent HENTZ	17/11/2016	-	Pas de donnée transmise.
SPN Gard	Jean-Francis GOSSELIN	11/01/2017	-	Pas de réponse.
France Nature Environnement Languedoc-Roussillon	Demande en ligne	11/01/2017	-	Conseille de contacter l'association membre (CO-GARD)
Fédération Régionale des Chasseurs du Languedoc-Roussillon	Demande en ligne	11/01/2017	-	Pas de réponse.
ONCFS	Thierry GRZEGANEK	11/01/2017	-	Aucune donnée n'a pu être transmise. L'ONCFS attire l'attention sur la présence de l'Outarde canepetière dans ce secteur.
Chambre d'agriculture du Gard	Jean-Michel GATTO	11/01/2017	25/01/2017	Pas de réponse.
EPHE, CEFE - CNRS	Philippe GENIEZ	11/01/2017	25/01/2017	Pas de réponse.
Conservatoire des Espaces Naturels LR	Romain BOUTELOUP, Mathieu BOSSAERT	11/01/2017	25/01/2017	Aucune donnée disponible.
OPIE	Stéphane JAULIN	11/01/2017	-	Transmission d'environ 200 données d'invertébrés

Organisme consulté	Personne contact	Date de premier contact	Date de relance	Informations recueillies
				sur la commune de Nîmes. Aucune donnée d'espèce à enjeux n'est présente dans ou à proximité immédiate de la zone d'étude.
Groupe chiroptères LR	Blandine CARRE	17/01/2017	-	Pas de donnée transmise.
Syndicat Mixte des gorges du Gardon	Céline BOULMIER	11/01/2017	-	Aucune donnée n'a pu être transmise.
Syndicat Mixte Camargue Gardoise	Rémi TINE, Jérémiah PETIT	11/01/2017	-	Aucune donnée n'a pu être transmise, le périmètre d'action du SMCG se situant entre Saint-Gilles, Aimargues et la mer.

2.1.3 Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections

Tableau 1. Rappel des passages réalisés dans le cadre du prédiagnostic écologique

Compartiment étudié	Expert	Dates des prospections	Nombre de passages
Flore / Habitats naturels	David JUINO	20 janvier 2016	1 passage
Faune	Maxime LE HENANFF	20 janvier 2016	1 passage diurne

Tableau 2. Rappel des passages réalisés dans le cadre du prédiagnostic écologique

Compartiment étudié	Expert	Dates des prospections	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
Flore / Habitats naturels	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

Une prospection supplémentaire a été réalisée le 21 janvier 2017 par David JUINO (expert flore) et Maxime LE HENANFF (expert faune) sur certains secteurs non couverts lors des inventaires de 2016 (cf. carte 9 et chapitre 2.2.1).

2.2 Inventaires de terrain

2.2.1 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'emprises projetées).
- **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.

A noter que des prospections complémentaires ont été réalisées le 26 janvier 2017 sur des surfaces supplémentaires concernant le secteur nord (parcelles agricoles situées entre la D42 et l'A54, et de part et d'autre du Vistre et de son bras, le Baou), le Mirman canalisé au sud des habitations de Caissargues (de la zone d'étude initiale sur 150 m vers l'est) et le secteur sud du futur parking P+R.

Attention : Par souci de lisibilité, une seule zone d'étude est présentée sur nos 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.

Carte 10 : Zone d'étude – Zone d'emprise du projet

2.2.2 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 suit la typologie EUR28 et 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.

2.2.3 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).

Tableau 3. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux insectes

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

La liste des espèces relevées figure en **annexe 3** du rapport.

❖ 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.*).

Tableau 4. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens

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 %	

La liste des espèces relevées figure en **annexe 5** du rapport.

❖ 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.

Tableau 5. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles

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	

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 d'intérêt communautaire 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 pré-nuptial (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, et notamment les espèces d'intérêt communautaire, 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 (EuropeanOrnithological Atlas Committee).

Tableau 6. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux

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	

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.

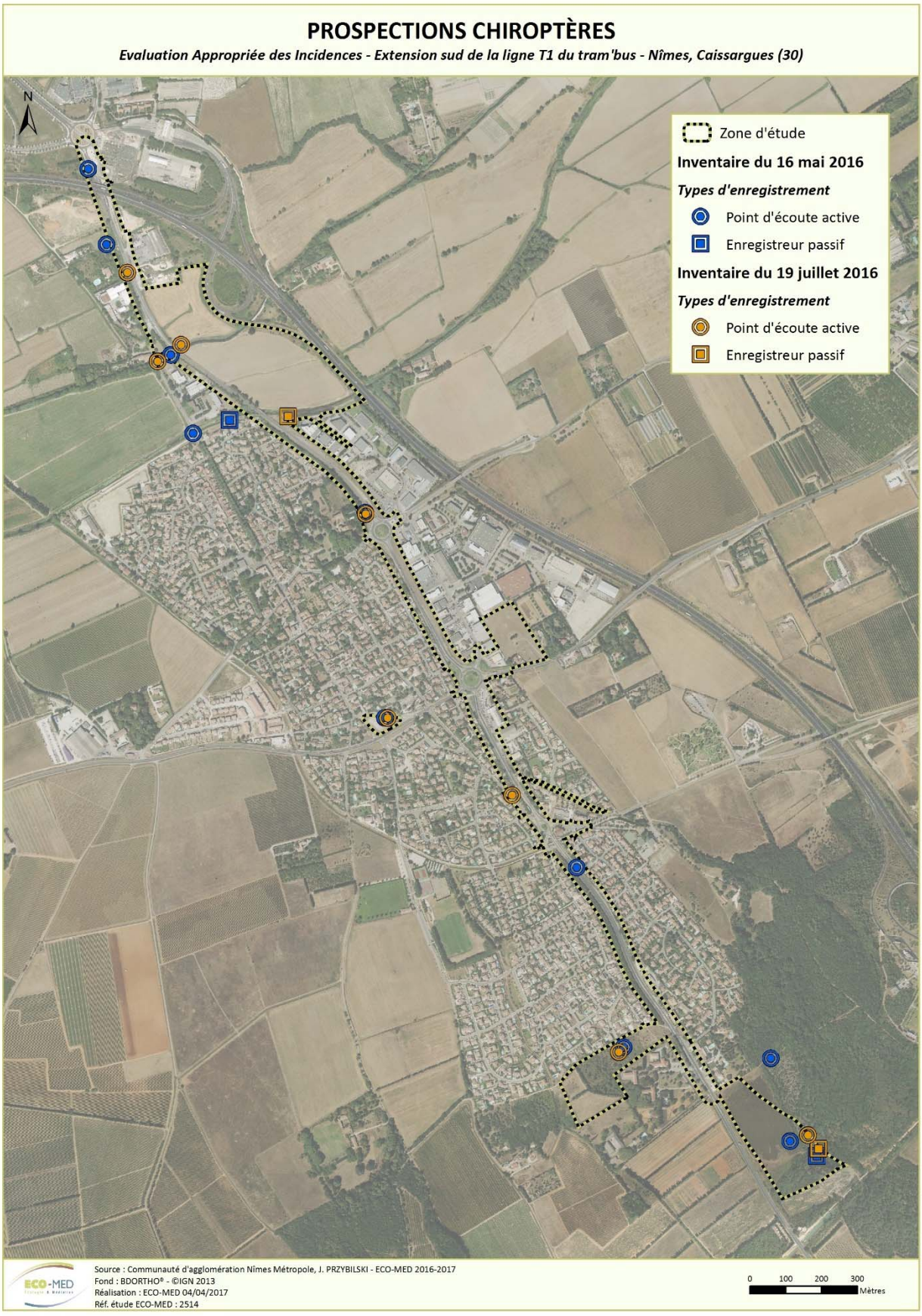
L'étude des chiroptères s'est focalisée sur deux thèmes. Dans un premier temps, la recherche de gîtes et la caractérisation des habitats ont permis d'estimer le type de fréquentation du site d'étude par les chiroptères et de raisonner en termes de fonctionnalités.

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 pré-défini 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^{TM} (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



Carte 11 : Prospections chiroptérologiques réalisée au sein de la zone d'étude

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.

Tableau 7. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères

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

La liste des espèces relevées figure en **annexe 7** du rapport.

3 PRESENTATION GLOBALE DE LA ZPS FR9112015 « COSTIERES NIMOISES »

Toutes les données mentionnées dans les tableaux de cette partie sont issues du Formulaire Standard de Données (FSD) et du Document d'Objectifs du site Natura 2000 considéré. Les FSD des sites Natura 2000 sont disponibles sur le site Internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN).

Consultation du FSD sur le site de l'INPN le : 01/02/2017

Surface : 13 479 ha

Dates de désignation : 06/04/2006

Mise à jour : -

État du DOCOB : Le Document d'Objectifs (DOCOB) a été rédigé en septembre 2011 et approuvé par la DREAL Occitanie.

La ZPS FR9112015 « Costières nîmoises » s'étend sur une superficie totale de **13 479 ha.**

Bordée au sud par la Petite Camargue, la Costière nîmoise s'étend sur une large bande orientée nord-est/sud-ouest. Seule la partie « plaine et plateau » de la Costière est couverte par le projet de site Natura 2000. Celui-ci est composé de 6 îlots et concerne 27 communes.

Les habitats utilisés par les espèces d'oiseaux justifiant la désignation du site sont des habitats ouverts. Ils sont gérés principalement par l'agriculture, orientée vers diverses productions (grandes cultures, viticulture, arboriculture, maraîchage). Ces diverses cultures, associées aux friches et aux jachères, et la variété du parcellaire confèrent au paysage un caractère en mosaïque très favorable à ces oiseaux.

L'espèce emblématique de la Costière nîmoise est l'Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*). En 2004, le site de la Costière nîmoise accueillait plus de 300 mâles chanteurs, soit 60% des mâles reproducteurs de la région et près du quart des mâles reproducteurs en France. Il présente également plusieurs sites importants de stationnement migratoire et/ou d'hivernage (Margueritte et Quarquettes-Château de Candiac en particulier) pouvant regrouper jusqu'à 400 oiseaux. La croissance des populations sur ce territoire peut s'expliquer par l'évolution favorable des habitats utilisés par l'Outarde canepetière.

Les fortes évolutions agricoles de toute la zone depuis une vingtaine d'années (arrachages et replantations viticoles et arboricoles, développement du maraîchage, jachères PAC …), alliées au petit parcellaire à vocations multiples, ont en effet permis à ces oiseaux de prospérer dans des paysages en mosaïque et peu soumis aux traitements phytosanitaires, insecticides notamment.

Cinq autres espèces inscrites à l'annexe I de la directive " Oiseaux " ainsi que 4 espèces migratrices non inscrites à l'annexe I se rencontrent également sur ce territoire. Citons notamment le Rollier d'Europe (*Coracias garrulus*) avec une population comprise entre 10 et 20 couples selon le FSD du site.

La Costière nîmoise est soumise à d'importantes pressions : proximité de l'agglomération nîmoise, axe de transit majeur vers l'Espagne, tant depuis l'Europe du Nord que depuis l'est de la Méditerranée, qui constituent des éléments de vulnérabilité pour les oiseaux présents sur ce territoire. Les espèces concernées étant fortement liées aux espaces agricoles, l'évolution des productions pourra avoir des incidences importantes sur les populations d'oiseaux d'intérêt communautaire.

3.1 Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire et migratrices régulières

Tableau 8 : ***Espèces d'oiseaux ayant justifié la désignation de la ZPS FR9112015 « Costières Nîmoises » (DO1 et EMR)***

Espèce	Statut biologique et effectifs sur la ZPS	Évaluation du site				DO1 - EMR - FSD ZPS	Nombre de sites abritant cette espèce (national)
		Population	Conservation	Isolement	Globale		
Espèces figurant au FSD du site FR9112015 « Costières Nîmoises »							
Circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*)	Reproduction (5-6i)	2% ≥ p > 0%	Excellente	Non isolée dans sa pleine aire de répartition	Excellente	DO1	211
Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*)	Hivernage (800-900i). Résidence (630-660i). Etape migratoire (500-1000i)	100% ≥ p > 15%	Excellente	Non isolée dans sa pleine aire de répartition	Excellente	DO1	49
Œdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*)	Résidence (180-225i)	15% ≥ p > 2%	Excellente	Non isolée dans sa pleine aire de répartition	Excellente	DO1	116
Alouette lulu (*Lullula arborea*)	Résidence (300-600i)	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non isolée dans sa pleine aire de répartition	Bonne	DO1	249
Rollier d'Europe (*Coracias garrulus*)	Reproduction (20-40i)	15% ≥ p > 2%	Excellente	Non isolée dans sa pleine aire de répartition	Excellente	DO1	39
Pipit rousseline (*Anthus campestris*)	Reproduction (425-975i)	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non isolée dans sa pleine aire de répartition	Bonne	DO1	133
Espèces concernées par la proposition de mise à jour du FSD, annexée dans le DOCOB du site FR9112015 « Costières Nîmoises »							
Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*)	Reproduction (0-5i)	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non isolée dans sa pleine aire de répartition	Bonne	DO1	152
Milan noir (*Milvus migrans*)	Reproduction (0-5i)	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non isolée dans sa pleine aire de répartition	Bonne	DO1	363
Busard cendré (*Circus pygargus*)	Reproduction (3-5i)	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non isolée dans sa pleine aire de répartition	Bonne	DO1	204
Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*)	Résidence (2-5i)	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non isolée dans sa pleine aire de répartition	Bonne	DO1	124
Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*)	Reproduction (2-5i)	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non isolée dans sa pleine aire de répartition	Bonne	DO1	175
Alouette calandre (*Melanocorypha calandra*)	Reproduction (3-5i)	2% ≥ p > 0%	Moyenne	Population (presque) isolée	Non significative	DO1	4
Alouette calandrelle (*Calandrella brachydactyla*)	Reproduction (3-5i)	2% ≥ p > 0%	Moyenne	Non isolée dans sa pleine aire de répartition	Bonne	DO1	29

Espèce	Statut biologique et effectifs sur la ZPS	Évaluation du site				DO1 - EMR - FSD ZPS	Nombre de sites abritant cette espèce (national)
		Population	Conservation	Isolement	Globale		
Fauvette pitchou (*Sylvia undata*)	Résidence (0-10i)	2% ≥ p > 0%	Moyenne	Non isolée dans sa pleine aire de répartition	Bonne	DO1	118
Bruant ortolan (*Emberiza hortulana*)	Reproduction (0-5i)	2% ≥ p > 0%	Moyenne	Non isolée dans sa pleine aire de répartition	Bonne	DO1	123
Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)	Hivernant (5-25i)	-	-	-	-	DO1	380
Aigle botté (*Hieraaetus pennatus*)	Migrateur (i)	-	-	-	-	DO1	101
Faucon émerillon (*Falco colombarius*)	Hivernant (5-15i)	-	-	-	-	DO1	166
Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*)	Migrateur (i)	-	-	-	-	DO1	315

Légende

Statut biologique sur la ZPS :

I : individus, p : couples, m : mâles, f : femelles, C : espèce commune, R : espèce rare, V : espèce très rare, P : population présente.

Critères justifiant la désignation de la ZPS :

DO1 Espèces inscrites en annexe 1 de la directive Oiseaux

EMR Espèces Migratrices Régulières

3.2 Autres espèces d'oiseaux importantes

Sur le Formulaire Standard de Données et le Document d'Objectifs figurent 15 autres espèces classées comme « importantes ». Ces espèces ne figurent pas sur l'arrêté ministériel de création de la ZPS et n'ont donc pas justifié la désignation de la ZPS FR9112015 « Costières Nîmoises ». Ces espèces ne feront donc pas l'objet d'une évaluation appropriée des incidences, cependant elles sont brièvement évoquées ici.

Tableau 8 : *Autres espèces d'oiseaux importantes*

Espèce	Statut biologique et effectifs sur la ZPS FR9112015 « Costières Nîmoises »	Motivation
Chevêche d'Athéna (*Athena noctua*)	25-100 couples	Liste du livre rouge national
Huppe fasciée (*Upupa epops*)	100-250 couples	Liste du livre rouge national
Cochevis huppé (*Galerida cristata*)	200-400 couples	Liste du livre rouge national
Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*)	50-200 couples	Liste du livre rouge national
Petit-duc scops (*Otus scops*)	50-200 couples	Liste du livre rouge national
Pie-grièche à tête rousse (*Lanius senator*)	0-10 couples	Liste du livre rouge national
Coucou geai (*Clamator glandarius*)	50-150 couples	Liste du livre rouge national
Faucon hobereau (*Falco subbuteo*)	0-5 couples	Liste du livre rouge national
Perdrix rouge (*Alectoris rufa*)	100-500 couples	Liste du livre rouge national

Espèce	Statut biologique et effectifs sur la ZPS FR9112015 « Costières Nîmoises »	Motivation
Pic vert (*Picus viridis*)	25-100 couples	Liste du livre rouge national
Alouette des champs (*Alauda arvensis*)	5-25 couples	Liste du livre rouge national
Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus)*	0-10 couples	Liste du livre rouge national
Pie-grièche méridionale (*Lanius meridionalis)*	0-5 couples	Liste du livre rouge national
Moineau friquet (*Passer montanus*)	25-200 couples	Liste du livre rouge national
Moineau soulcie (*Petronia petronia*)	10-50 couples	Liste du livre rouge national

Légende
Statut biologique sur la ZPS :
I : individus, p : couples, m : mâles, f : femelles, C : espèce commune, R : espèce rare, V : espèce très rare, P : population présente.

3.3 Objectifs généraux de conservation

Les objectifs de conservation du site des Costières nîmoises peuvent être résumés comme suit :

- Maintenir la diversité des cultures et favoriser les pratiques culturales favorables à la biodiversité.
- Garantir le maintien et la stabilité des milieux herbacés ouverts prioritairement par l'agriculture.
- Maintenir des structures parcellaires d'exploitation adéquates aux espèces du site Costière nîmoise.
- Maîtriser les impacts de l'urbanisation et le développement d'aménagement. »

4 RESULTATS DES INVENTAIRES

4.1 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 Habitats naturels

4.2.1 Habitats d'intérêt communautaire (DH1)

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

4.2.2 Bilan concernant les habitats naturels (DH1)

10 habitats naturels ont été identifiés parmi lesquels un seul est d'intérêt communautaire.

Tableau 9 : *Habitats naturels d'intérêt communautaire présents dans la zone d'étude*

Type d'habitat	Code EUR28	Typicité	Surface [ha] au sein de la zone d'emprise du projet	Surface relative/ Site N2000 (habitat zone d'emprise du projet/ habitat site N2000)
Chênaie à *Quercus ilex**	9340	Bonne	-	-

**Habitat prioritaire : habitat en danger de disparition sur le territoire européen des Etats membres et pour la conservation duquel l'Union européenne porte une responsabilité particulière.*

Carte 12 : Habitats naturels d'intérêt communautaire recensés

4.3 Flore

4.3.1 Espèces d'intérêt communautaire (DH2)

❖ Espèces avérées

Aucune espèce de flore d'intérêt communautaire n'a été recensée au sein de la zone d'étude.

❖ Espèces fortement potentielles

Aucune espèce de flore d'intérêt communautaire n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

4.3.2 Autres espèces avérées à enjeu local de conservation

Ne sont évoquées ici que les espèces non présentées précédemment et qui constituent un enjeu local de conservation modéré ou fort. Ces espèces sont présentées plus en détail dans le volet naturel de l'étude d'impact.

Aucune espèce de flore à enjeu notable (a minima modéré) n'a été avérée au sein de la zone d'étude.

4.3.3 Bilan concernant la flore d'intérêt communautaire (DH2)

Aucune espèce de flore d'intérêt communautaire n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

4.4 Insectes

4.4.1 Espèces d'intérêt communautaire (DH2)

❖ Espèces avérées

Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii* Dale, 1834 [= *Cordulia curtisii* Dale, 1834])

Protection	France	PN2		
Liste rouge	France	VU	LR	NT
Autre(s) statut (s)	DH2, DH4, BE2 – Déterminance stricte ZNIEFF LR			

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

E. IORIO, 29/06/2011, Vallabrègues (30)

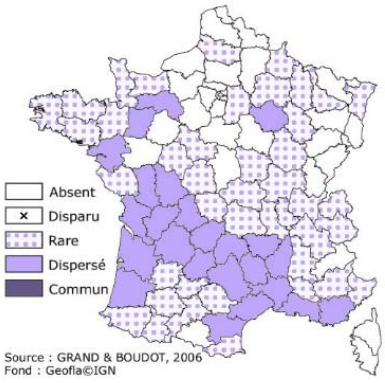
Contexte local

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 fortement potentielles

Aucune autre espèce d'invertébré d'intérêt communautaire n'est jugée potentielle au sein de la zone d'étude.

4.4.2 Autres espèces avérées à enjeu local de conservation

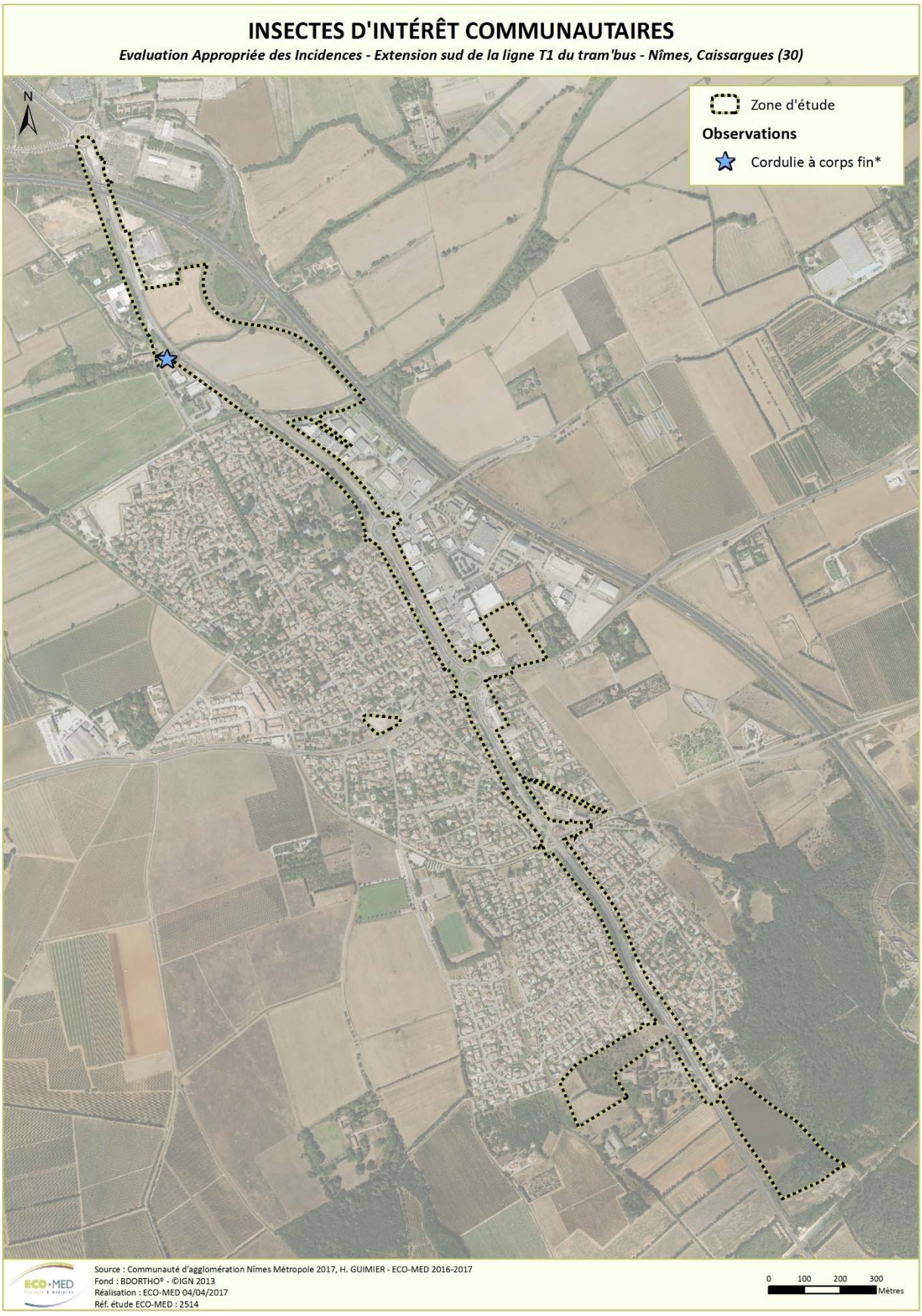
Aucune espèce d'invertébré à enjeu notable (a minima modéré) n'a été avérée au sein de la zone d'étude.

4.4.3 Bilan concernant les insectes d'intérêt communautaire (DH2)

Une espèce d'invertébré d'intérêt communautaire, la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*) a été avérée au sein de la zone d'étude du projet.

Tableau 10 : *Insectes d'intérêt communautaire avérés sur la zone d'étude*

Espèce concernée	Présence		Taille de la population concernée	% par rapport à la population du site	Vulnérabilité FRANCE	Vulnérabilité Languedoc-Roussillon
	Zone d'étude	Zone d'emprise du projet				
Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)	Avérée	Avérée	-	-		



Carte 13 : Insectes d'intérêt communautaire

4.5 Amphibiens

4.5.1 Espèces d'intérêt communautaire (DH2)

❖ Espèces avérées

Aucune espèce d'amphibien d'intérêt communautaire n'a été avérée au sein de la zone d'étude.

❖ Espèces fortement potentielles

Aucune espèce d'amphibien d'intérêt communautaire n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

4.5.2 Autres espèces avérées à enjeu local de conservation

Aucune espèce d'amphibien à enjeu notable (*a minima* modéré) n'a été recensée au sein de la zone d'étude.

4.5.3 Bilan concernant les amphibiens d'intérêt communautaire (DH2)

Aucune espèce d'amphibien d'intérêt communautaire n'a été recensée ou n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

4.6 Reptiles

4.6.1 Espèces d'intérêt communautaire (DH2)

❖ Espèces avérées

Aucune espèce de reptile d'intérêt communautaire n'a été recensée au sein de la zone d'étude.

❖ Espèces fortement potentielles

Aucune espèce de reptile d'intérêt communautaire n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

4.6.2 Autres espèces avérées à enjeu local de conservation

Aucune espèce de reptile à enjeu notable (*a minima* modéré) n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

4.6.3 Bilan concernant les reptiles d'intérêt communautaire (DH2)

Aucune espèce de reptile d'intérêt communautaire n'a été recensée ou n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

4.7 Oiseaux

A l'issue des journées de prospection, une liste de 42 espèces avérées a été dressée. Elle est 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'autres 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 élevé, 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, trois espèces d'intérêt communautaire 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*. Elles sont présentées ci-dessous à travers des monographies détaillées.

4.7.1 Espèces d'intérêt communautaire (DO1) et migratrices régulières (EMR)

❖ **Espèces avérées**

Bondrée apivore (*Pernis apivorus* (Linné, 1758))

Protection	PN3	**UICN France**	LC
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 raisonée d'insecticides pourraient avoir des conséquences à long terme sur la Bondrée apivore.

F. PAWLOWSKI, 05/08/2012, Gap (05)

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.

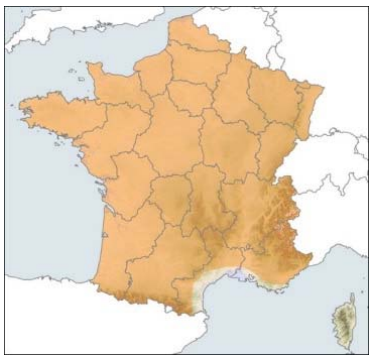
Dans la zone d'étude :

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	**UICN France**	LC
Autre(s) statut (s)	DO1, BE2		

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.

S. CABOT, 11/11/2014, Arles (13)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

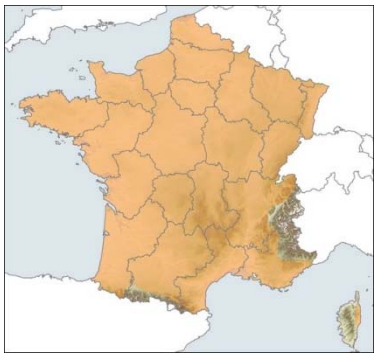
Localement, l'espèce est bien représentée notamment le long des canaux et cours d'eau permanents.

Dans la zone d'étude :

Un individu a été observé en vol le long d'un affluent du Vistre, dans la partie nord de la zone d'étude.

Les berges des cours d'eau (le Vistres et son affluent) qui intersectent 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, il est possible que la zone d'étude s'implante au sein du domaine vital d'un couple de Martin-pêcheur d'Europe.



Aire de reproduction française

Alouette lulu (*Lullula arborea* (Linné, 1758))

Protection	PN3	**UICN France**	LC
Autre(s) statut (s)	DO1, BE3		

Répartition mondiale	De répartition strictement paléarctique, les populations d'Alouette lulu sont essentiellement sédentaires.
Répartition française	L'Alouette lulu se reproduit dans la majorité de l'hexagone. Seules les populations les plus septentrionales sont partiellement migratrices.
Habitats d'espèce, écologie	L'Alouette lulu affectionne les milieux semi-ouverts secs ou très vite ressuyés. La présence de perchoirs est appréciée.
Menaces	Les principales menaces sont la perte d'habitats favorables, le dérangement, la diminution des activités pastorales et la dynamique croissante de fermeture des milieux.

O. EYRAUD, 28/05/2006, Meria (2B)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

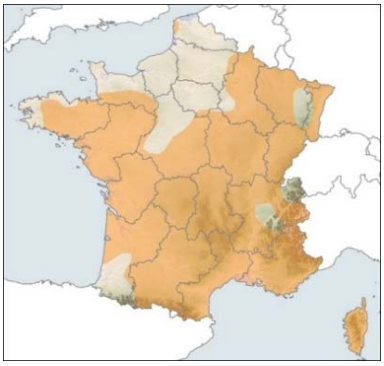
L'Alouette lulu est bien représentée localement.

Dans la zone d'étude :

Un individu chanteur a été contacté auditivement en dehors de la zone d'étude, dans les vignes alentours, dans la partie sud de la zone étudiée.

La faible naturalité de la zone d'étude ainsi que le recouvrement important des habitats concernés par cette dernière ne sont pas favorables aux recherches alimentaires ainsi qu'à la nidification de cette espèce qui affectionne les milieux ouverts ainsi que les zones agricoles.

De ce fait, un couple d'Alouette lulu se reproduit possiblement en dehors de la zone d'étude sans exploiter les habitats de la zone d'étude, pas favorables à la présence de cette espèce.



Aire de reproduction française

❖ **Espèces non contactées malgré des prospections ciblées**

➢ **Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*), PN3, DO1, BE2 ;**

Cette espèce est bien représentée localement comme le montre la carte 8, 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 pré-nuptial 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 de ses différentes phase phénologiques.

➢ **Rollier d'Europe (*Coracias garrulus*), PN3, DO1, BO2, BE2**

Le Rollier d'Europe est une espèce insectivore et cavicole qui dépend de la présence conjointe d'arbres à cavités pour se reproduire et de zones ouvertes à semi-ouvertes pour s'alimenter.

Au regard du caractère anthropique de la zone d'étude et de la faible naturalité des habitats qui y subsistent, le Rollier d'Europe n'avait pas été jugé fortement potentiel lors du pré-diagnostic écologiques (ref. : 1601-2514-EM-RP-AMG-TRAM-Nîmesmétropole-Caissargues30-2).

Toutefois, l'espèce a été recherchée lors des inventaires et aucun indice n'a permis d'avérer sa présence au sein de la zone étudiée. De plus, la zone d'étude s'avère être peu favorable à la nidification de cette espèce cavicole 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 jugée fortement potentielle lors du pré-diagnostic écologiques (ref. : 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.

4.7.2 Autres espèces avérées à enjeu local de conservation

Aucune autre espèce constituant un enjeu local de conservation modéré ou fort n'a été avérée lors des inventaires.

4.7.3 Bilan concernant les espèces d'intérêt communautaire (DO1) et migratrices régulières (EMR)

Tableau 11 : ***Oiseaux d'intérêt communautaire ou migrateurs avérés et potentiels sur la zone d'étude***

Espèce	Présence		Taille de la population concernée	Statut biologique sur la zone d'étude*	% par rapport à la population du site	Vulnérabilité EUROPE (1)*	Vulnérabilité FRANCE (nicheur) (2)*	Vulnérabilité LR Nicheurs (2015) (L)
	Zone d'étude	Zone d'emprise du projet						
Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)	Avérée	Potentielle	1 ind.	Nalim	Non évaluable (espèce non inscrite au FSD du site)	S	LC	LC

Espèce	Présence		Taille de la population concernée	Statut biologique sur la zone d'étude*	% par rapport à la population du site	Vulnérabilité EUROPE (1)*	Vulnérabilité FRANCE (nicheur) (2)*	Vulnérabilité LR Nicheurs (2015) (L)
	Zone d'étude	Zone d'emprise du projet						
Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)	Avérée	Avérée	1 ind.	Npo / Nalim	Non évaluable (espèce non inscrite au FSD du site)	DP	LC	NT
Alouette lulu (*Lullula arborea*)	Avérée à proximité	Avérée à proximité	1 ind.	Nprox	0,16 -0,33	DP	LC	LC

**Cf. Légende en annexe 6*

Carte 14 : Oiseaux d'intérêt communautaire et migrateurs recensés

4.8 Mammifères

4.8.1 Espèces d'intérêt communautaire (DH2)

❖ Espèces avérées

Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii (Kuhl, 1817)*

Protection	PN	**UICN France**	VU
Autre(s) statut (s)	DH2, DH4, BE2, BO2		

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.

J. PRZYBILSKI, 19/07/2016, Caissargues (30)

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 Ferrovière) 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).

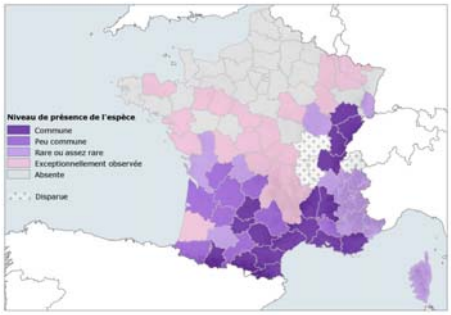
Dans la zone d'étude :

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.

Importance de la zone d'étude : Faible



Répartition française

Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009

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.

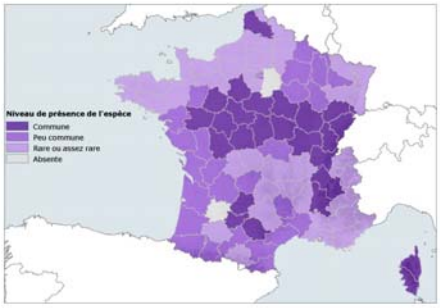
Dans la zone d'étude :

Ce murin a été identifié en faible activité de transit à la fois le long du Vistre et en sous-bois de chênaie cet été 2016. Les habitats boisés, le Vistre et le Baou 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.

Importance de la zone d'étude : Faible à modérée



Répartition française
Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009

Castor d'Eurasie *Castor fiber (Linnaeus, 1758)*

Protection	PN	**UICN France**	LC
Autre(s) statut (s)	DH2, DH4, DH5, BE3		

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-

Habitat de transit et d'alimentation (Vistre)
J. PRZYBILSKI, 16/05/2016, Caissargues (30)

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)

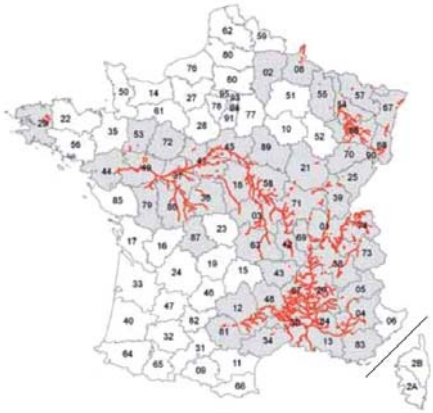
Dans la zone d'étude :

En début de nuit printanière, deux individus apparemment subadultes ont été observés en déplacement dans le Baou, un 3e individu potentiellement a été aperçu en milieu de nuit dans le Vistre lors du passage estival. Ces observations sont la confirmation du retour du Castor dans le Vistre depuis sa restauration lancée en 2008 en aval de Nîmes. En effet, le Vistre est connecté au Vidourle et au Canal du Rhône à Sète en pleine Camargue gardoise où l'espèce peut s'alimenter et s'aménager des abris (huttes, terriers, etc.). 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.

Importance de la zone d'étude : Faible à modérée



Répartition française en 2012
Source : ONCFS Réseau Castor

❖ 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 Vistre et du Baou, compte tenu du fait qu'il a déjà été détecté le long du 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

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

4.8.2 Autres espèces avérées à enjeu local de conservation

Ne sont évoquées ici que les espèces non présentées précédemment et qui constituent un enjeu local de conservation modéré ou fort. Ces espèces sont présentées plus en détail dans le volet naturel de l'étude d'impact.

- **Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) ; PN, DH4, BE2, BO2**

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 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.

- **Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) ; PN, DH4, BE2, BO2**

Lors des deux passages, l'espèce a été identifiée en chasse et transit le long du Baou et du Vistre avec une activité estivale jugée forte sur le 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.

- **Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) ; PN, DH4, BE2, BO2**

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 Vistre et le Baou 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).

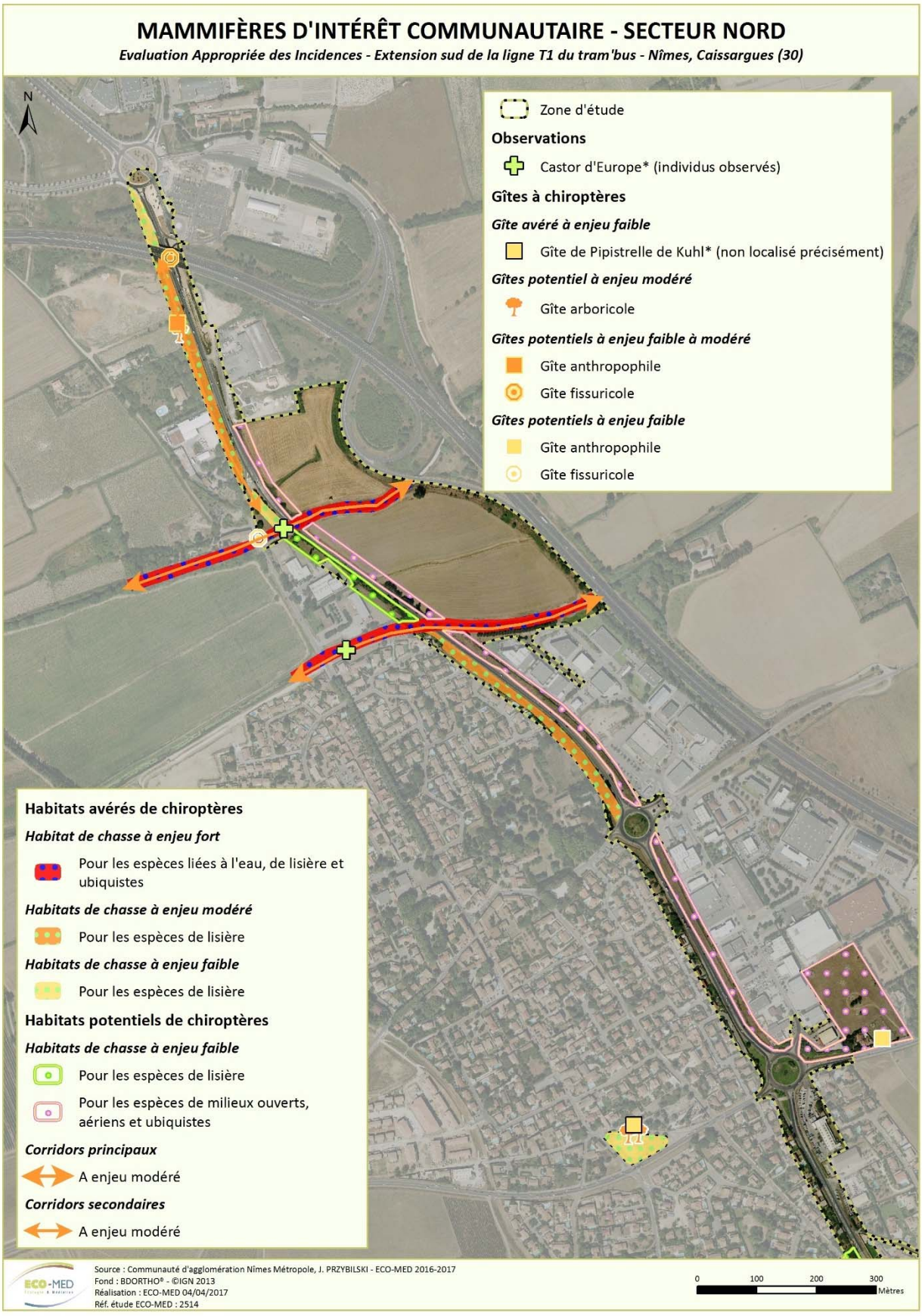
Au sein de la zone d'étude, l'espèce est avérée en chasse, en transit et potentielle en gîte arboricole.

4.8.3 Bilan concernant les mammifères d'intérêt communautaire (DH2)

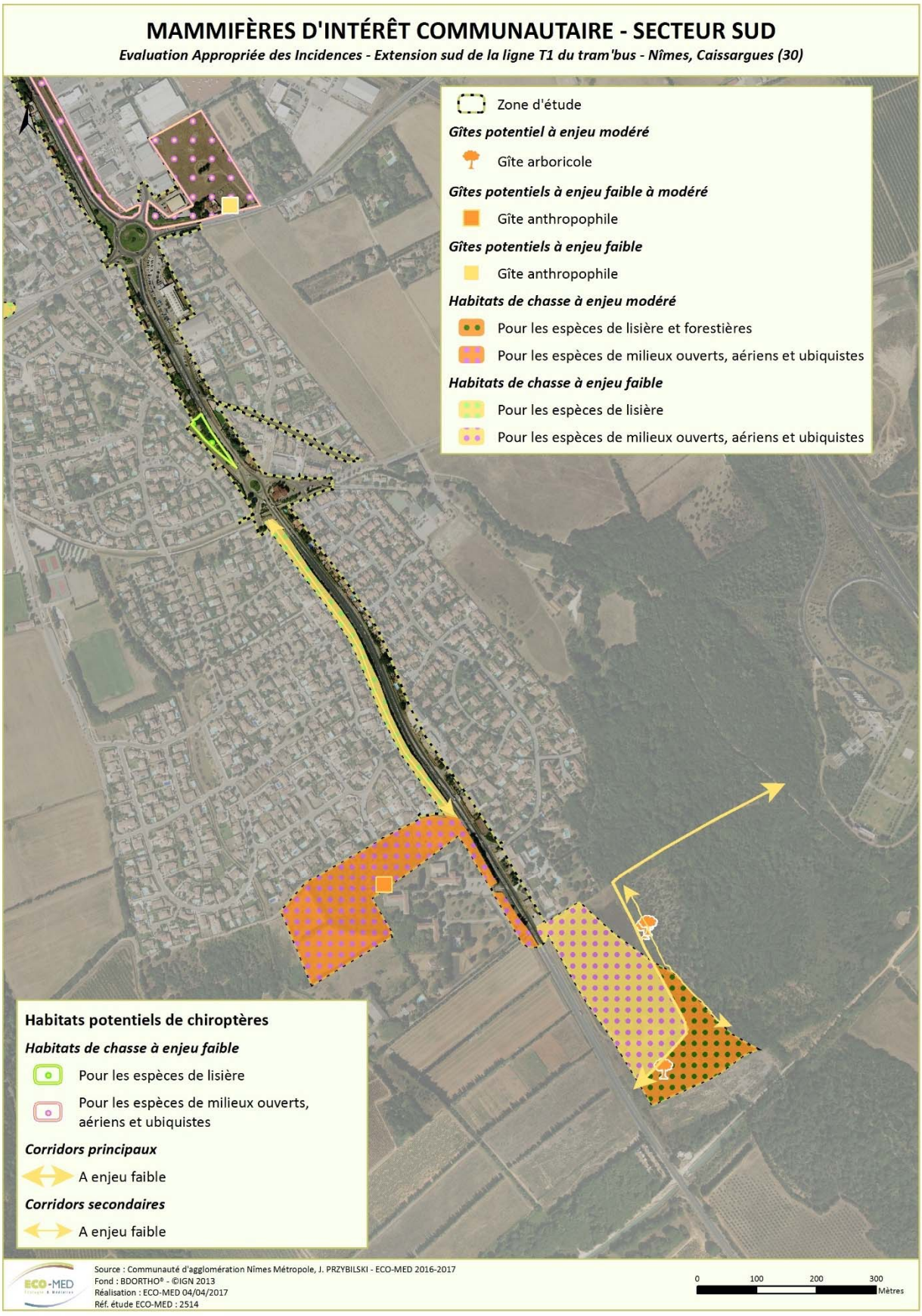
Tableau 12 : ***Mammifères d'intérêt communautaire avérés et potentiels dans la zone d'étude***

Espèce concernée	Présence		Taille de la population concernée	% par rapport à la population du site	Vulnérabilité FRANCE
	Zone d'étude	Zone d'emprise du projet			
Minioptère de Schreibers (*Miniopterus shreibersii*)	Avérée	Avérée	Non mesurable. Activité de chasse et de transit	-	VU
Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	Avérée	Avérée	Non mesurable. Activité de transit, potentielle en chasse et en gîte anthropophile	-	LC
Castor d'Eurasie (*Castor fiber*)	Avérée	Avérée	Non mesurable. Avérée en transit	-	LC
Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*)	Fortement potentielle	Fortement potentielle	Non mesurable. Potentielle en chasse et en transit	-	VU

Espèce concernée	Présence		Taille de la population concernée	% par rapport à la population du site	Vulnérabilité FRANCE
	Zone d'étude	Zone d'emprise du projet			
Barbastelle d'Europe (*Barbastellus barbastellus*)	Fortement potentielle	Fortement potentielle	Non mesurable. Potentielle en chasse, en transit et en gîte arboricole	-	NT
Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)	Fortement potentielle	Fortement potentielle	Non mesurable. Potentielle en chasse, en transit et en gîte anthropophile	-	NT



Carte 15 : Mammifères d'intérêt communautaire recensés (1/2)



Carte 16 : Mammifères d'intérêt communautaire recensés (2/2)

5 HABITATS ET ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE, PRESENTS ET FORTEMENT POTENTIELS QUI FERONT L'OBJET DE L'EVALUATION DES INCIDENCES

5.1 Tableau récapitulatif

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.

Tableau 13 : ***Critères définissant la nécessité d'une évaluation pour chaque habitat et espèce d'intérêt communautaire***

		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 14 : ***Espèces et habitats soumis à l'évaluation***

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

5.2 Etat de conservation des habitats et populations d'espèces évalués

5.2.1 Oiseaux

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.

PARTIE 2 : EVALUATION DES INCIDENCES SUR LE RESEAU NATURA 2000

1. METHODES D'EVALUATION DES ATTEINTES

1.1 Méthodes d'évaluation des atteintes sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire

L'analyse des **atteintes** correspond à l'évaluation des e**ffets négatifs du projet sur l'état de conservation des éléments concernés (DH1/DH2) au regard de leurs surfaces ou de leurs populations et de leur état de conservation au sein du site Natura 2000 considéré.** L'échelle de réflexion et le contenu de cette analyse sont donc différents des éléments évalués lors de l'étude d'impact.

On rappellera ici que les espèces d'intérêt communautaire avérées ou fortement potentielles citées dans le FSD comme étant en effectifs non significatifs (cotation D dans le FSD) ne sont pas prises en compte.

Pour évaluer ces atteintes et leur intensité, ECO-MED procédera à une analyse qualitative et quantitative. Cette appréciation est réalisée à dire d'expert car elle résulte du croisement entre une multitude de facteurs :

- **liés à l'élément biologique** : état de conservation, dynamique et tendance évolutives, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique, *etc*.
- liés au projet :
- *Nature d'atteinte* : destruction, dérangement, dégradation, *etc.* ;
- *Type d'atteinte* : directe / indirecte ;
- *Durée d'atteinte* : permanente / temporaire.

Après avoir décrit les atteintes, il convient d'évaluer leur importance en leur attribuant une valeur. ECO-MED utilisera une échelle de valeur semi-qualitative à 6 niveaux principaux :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul	Non évaluable*

**Uniquement dans le cas où l'expert estime ne pas avoir eu suffisamment d'éléments (période non favorable, durée de prospection insuffisante, météo défavorable, inaccessibilité, etc.) lui permettant d'apprécier d'incidence et in fine d'engager sa responsabilité.*

L'atteinte sera déterminée pour chaque élément biologique préalablement défini par l'expert. Il s'agit là d'une étape déterminante pour la suite de l'étude car conditionnant le panel de mesures qui seront, éventuellement, à préconiser. Chaque « niveau d'atteinte » sera donc accompagné par un commentaire, précisant les raisons ayant conduit l'expert à attribuer telle ou telle valeur. Les principales informations seront synthétisées sous forme de tableaux récapitulatifs.

Un bilan des atteintes « brutes » sera effectué en conclusion, mettant en évidence les atteintes à atténuer et leur hiérarchisation.

1.2 Méthodes d'évaluation des effets cumulatifs

Les effets cumulatifs peuvent être définis comme la somme des effets conjugués et/ou combinés sur l'environnement, de plusieurs projets compris dans un même territoire (par exemple : bassin versant, vallée,…). Dans cette étude, cette approche permet d'évaluer les atteintes à l'échelle du site Natura 2000 en question (ZPS FR9112015 « Costières Nîmoises »). En effet, il peut arriver qu'un aménagement n'ait qu'une atteinte faible sur un habitat naturel ou une population d'intérêt communautaire, mais que d'autres projets situés à proximité affectent aussi cet habitat ou espèce et l'ensemble des effets cumulés peuvent avoir une incidence notable dommageable sur le site Natura 2000.

La circulaire du 15 avril 2010 relative à l'évaluation des incidences Natura 2000 précise que le maître d'ouvrage " assume également la responsabilité d'évaluer les incidences de son activité avec d'autres activités qu'il porte afin d'identifier d'éventuels effets cumulés pouvant porter atteinte aux objectifs de conservation d'un ou plusieurs sites Natura 2000. Il s'agit des activités, en cours de réalisation ou d'exploitation, autorisées, approuvées, déclarées, mais non encore mises en oeuvre, ou en cours d'instruction". En clair, l'analyse des effets cumulatifs avec d'autres projets de la même maîtrise d'ouvrage sur le même site Natura 2000 est demandée.

2 EFFETS PRESSENTIS ET CUMULATIFS DU PROJET

1.1. Effets pressentis du projet sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire

La présentation détaillée du projet et son plan de masse sont présentés ci-avant dans la partie 1, chapitre 1.2. « Description du projet ».

Les effets négatifs prévisibles du projet peuvent être regroupés en cinq catégories :

- Destruction locale d'habitats naturels,
- Risque de destruction locale d'individus au niveau de la zone d'emprise, en phase de travaux (débroussaillement, terrassement) et en phase de fonctionnement (mortalité routière notamment),
- Fragmentation des continuités écologiques ; le projet augmentera la césure paysagère dont il est difficile d'évaluer les effets indirects sur la faune selon les compartiments biologiques concernés,
- 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 pendant la phase de réalisation des travaux et en phase de fonctionnement.

Ces effets se traduisent par des impacts, plus ou moins accentués suivant l'habitat ou l'espèce considérés.

2.1 Effets cumulatifs

Le porteur du projet concerné par la présente étude possède un autre projet d'aménagement sur la commune de Nîmes. Il s'agit du projet de ligne 2 de Bus à Haut Niveau de Service pour lequel les études réglementaires sont en cours de finalisation. Ce projet traverse la ville de Nîmes d'ouest en est et s'inscrit dans un contexte déjà fortement urbanisé. Aussi aucune incidence du projet sur les populations des espèces d'oiseaux ayant justifié la désignation de la ZPS FR9112015 « Costières Nîmoises » n'est pressentie.

La zone d'étude envisagée pour l'analyse des effets cumulés porte essentiellement sur la commune de Nîmes soit un cercle d'un rayon d'environ 5 à 10 km autour de la zone d'étude, ce qui nous apparait être une zone de recherche cohérente au regard de la localisation du projet dans un secteur déjà complètement urbanisé.

ECO-MED a consulté le site Internet de la DREAL OCCITANIE publiant les avis de l'Autorité Environnementale.

21 avis ont été relevés concernant des projets locaux (voir tableau ci-dessous), dont 4 ont fait l'objet d'un avis tacite ne présentant pas d'analyse détaillée et qui ne seront pas pris en compte ici (lignes grisées dans le tableau ci-après).

Intitulé	Pétitionnaire	Date avis tacite	Date avis explicite	Commune(s)	Effets cumulatifs évalués
Projet d'extension de la ligne 1 de transport en commun en site propre	Communauté d'Agglomération de Nîmes métropole	14/04/2014	-	Nîmes	-
Contournement ferroviaire entre Nîmes et Montpellier	OC'VIA	-	06/06/2013	Manduel, Bouillargues, Garons, Caissargues, Nîmes, Milhaud…	Aucun : projet situé à plusieurs kilomètres au sud et absence de continuités écologiques
Projet d'aménagement du lotissement Domaine des Roches Blanches	SAS Domaine de Vèdelin	-	26/11/2015	Nîmes	Faibles, projet situé à quelques centaines de mètres à l'ouest du CHU
Projet de lotissement « Petit Vèdelin »	SARL petit Vèdelin	-	26/11/2015	Nîmes	Faibles, projet situé à quelques

Intitulé	Pétitionnaire	Date avis tacite	Date avis explicite	Commune(s)	Effets cumulatifs évalués
					centaines de mètres à l'ouest du CHU
Projet d'aménagement de l'îlot 7 de la ZAC Esplanade sud	Société d'Aménagement des Territoires	09/04/2015	-	Nîmes	-
Projet d'aménagement de l'îlot 7 de la ZAC Esplanade sud	Société d'Aménagement des Territoires	-	14/10/2014	Nîmes	Aucun : projet réalisé, enclavé entre la D540 et l'A9
Musée de la Romanité	Ville de Nîmes	-	12/05/2013	Nîmes	Aucun : projet situé en milieu urbain face aux Arènes
Projet de création de la ZAC du Mas Lombard	Ville de Nîmes	21/03/2013	-	Nîmes	-
Projet de lotissement « Les Garrigues de Paratonnerre »	GGL Groupe	-	23/01/2013	Nîmes	Aucun : projet situé à environ 2 km au nord du projet et absence de continuités écologiques
Grand projet d'urbanisme du quartier Hoche-Sernam	Ville de Nîmes	20/04/2011	-	Nîmes	-
Projet d'Aménagement d'Ensemble du secteur « Mas de Teste – Citadelle »	Ville de Nîmes	-	20/01/2011	Nîmes	Faibles : le projet situé à l'extrémité est de la ville va entrainer la destruction d'environ 15 ha d'habitats naturels
Projet de création de la ZAC du Puits de Roulle	Ville de Nîmes	-	01/04/2010	Nîmes	Inconnu : absence d'investigation faunistique
Projet d'installation photovoltaïque au sol sur le centre d'enfouissement technique des Lauzières	Centrale de Production d'Electricité Solaire des Lauzières	-	10/09/2013	Nîmes	Aucun : projet situé à environ 5 km au nord-ouest du projet et absence de continuités écologiques
Projet d'aménagement des cadereaux de Valdegour et Saint-Césaire	Ville de Nîmes	-	16/10/2015	Nîmes	Aucun : espèces à enjeux impactées non 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 : espèces impactées non 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 5 km au nord du projet et absence de continuités écologiques
Projet de création et d'exploitation d'une station de lavage des citernes de camion	SARL Languedoc-Lavages	-	12/12/2016	Nîmes	Nuls à négligeables : projet dans la zone d'activités du Grézan sur une superficie de 0,5 ha

Intitulé	Pétitionnaire	Date avis tacite	Date avis explicite	Commune(s)	Effets cumulatifs évalués
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.
Crématorium animalier	SA « La Compagnie des vétérinaires »	-	30/09/2013	Nîmes	Aucun : projet dans la zone d'activités du Grézan Est, pas d'enjeux écologiques relevés
Projet d'exploitation d'une carrière de calcaire	Eurovia	-	04/09/2013	Nîmes	Aucun : projet situé à environ 10 km au nord du projet et absence de continuités écologiques
Projet d'exploitation d'un centre de tri	SITOM Sud Gard	-	27/11/2012	Nîmes	Aucun : projet à environ 2,5 km au sud en rive droite du Vistre et séparé du projet à l'étude par l'autoroute A9

Il ressort de cette analyse que les environs de Nîmes sont de plus en plus **morcelés** par des projets d'aménagement, notamment des zones d'activités, carrières et des parcs photovoltaïques au sol. La plupart des aménagements qui s'y trouvent induisent une perte surfacique permanente pour des espèces hautement patrimoniales et protégées, occupant des faciès d'habitats spécifiques et en régression, à l'image de l'Outarde canepetière, de l'Œdicnème criard ou encore du Lézard ocellé.

En plus de ce **cumul dans l'espace**, il faut également considérer le **cumul dans le temps** des dérangements provoqués par ces projets qui se construisent l'un après l'autre. Il semble important de prendre en compte ces effets sur l'éventuelle aversion engendrée de la faune locale.

Il est difficile de faire porter la responsabilité de ces effets cumulés au seul Maître d'Ouvrage Nîmes Métropole, à l'origine du projet ici à l'étude. Par ailleurs, à l'inverse de nombreux projets d'aménagement ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale, le projet ici à l'étude sera centré sur des axes routiers existants. De fait, même si le linéaire est relativement étendu, la perte surfacique d'habitats d'espèce sera faible et les éventuelles destructions d'espèces stationnaires sans commune mesure avec la réalisation d'une ZAC, d'un parc photovoltaïque, d'une carrière ou encore d'un contournement ferroviaire.

En conclusion, aucun projet situé à proximité plus ou moins immédiate du projet de ligne 2 de Bus à Haut Niveau de Service traversant la ville de Nîmes et susceptible d'engendrer des effets cumulés sur le milieu naturel n'a été identifié. En effet, compte tenu de l'enclavement de la zone d'étude lié à une fragmentation importante localement : **réseau viaire très développé** (autoroute A9, routes départementales) et **urbanisation** (ZAC, lotissements), les enjeux écologiques identifiés sont faibles et il n'existe pas (ou peu) de continuités écologiques.

3 ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000 CONSIDERES

3.1 Evaluation des incidences sur la ZPS FR9112015 « Costières de Nîmes »

3.1.1 Analyse des atteintes sur les espèces d'oiseaux ayant justifié la désignation de la ZPS

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 départementale D42 et séparée physiquement de la zone de projet.

Les habitats concernés par l'emprise du projet ne sont pas favorables à la présence de l'Alouette lulu. En effet, enclavés au sein d'une matrice urbaine, le recouvrement herbacé et arbustif de ces habitats est trop important, ne correspondant 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, **les atteintes du projet sur l'état de conservation de la population d'Alouette lulu ayant justifié la désignation de la ZPS « Costières Nîmoises » sont jugés très faibles.**

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 aire de répartition	bonne (B)	249 sites	1	Direct	Permanente	Très faibles

**Légende : cf. partie 1 §5 ci-avant.*

3.2 Bilan des atteintes du projet sur les sites Natura 2000 considérés

Concernant les atteintes du projet sur l'état de conservation de la population de l'Alouette lulu ayant justifié la désignation de la ZPS « Costières de Nîmes », elles sont jugés **très faibles**. En effet, le couple d'Alouette lulu faisant l'objet de cette évaluation n'exploite pas la zone de projet, mais les parcelles viticoles situées à proximités et séparées physiquement de l'emprise du projet par la route départementale D42. De plus, les habitats de la zone d'emprise ne sont pas favorables à la présence de l'Alouette lulu.

Site Natura 2000 considéré	Habitat naturel / Espèce évalué	Niveau de l'atteinte
ZPS FR9112015 « Costières Nîmoises »	**Alouette lulu** (*Lullula arborea*)	Très faible

PARTIE 3 : PROPOSITION DE MESURES D'ATTENUATION ET DE SUIVIS ECOLOGIQUES

1. MESURES PROPOSEES POUR ATTENUER LES ATTEINTES DU PROJET

1.1 Mesures d'évitement

Les habitats favorables à l'Alouette lulu étant situés à proximité de la zone d'étude, hors emprise du projet, aucune mesure d'évitement n'a été proposée et n'est jugée nécessaire pour cette espèce.

1.2 Mesure de réduction

Un total de 7 mesures de réduction, issues du VNEI, a été proposé et est présenté dans le tableau ci-après.

Seule une mesure de réduction (mesure R1) concerne l'Alouette lulu, objet de la présente évaluation des incidences.

Mesure	Espèce ciblée	Site Natura 2000 concerné	Coût de la mesure
Mesure R1 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces à enjeux	Alouette lulu	ZPS FR9112015 "Costières Nîmoises"	Intégré au projet
Mesure R2 : Limitation et adaptation de l'éclairage – évitement de l'effarouchement de certaines espèces de chauves-souris	Chiroptères, oiseaux nocturnes	-	-
Mesure R3 : Adaptation des bassins de rétention à la faune sauvage	Invertébrés, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères	-	-
Mesure R4 : Renforcement des corridors de transit principaux	Chiroptères	-	-
Mesure R5 : Plantations raisonnées d'arbres sur les parkings	Oiseaux, chiroptères	-	-
Mesure R6 : Limitation du risque de pollution des cours d'eau	Invertébrés, amphibiens, oiseaux, mammifères	-	-
Mesure R7 : Mise en place d'un chantier « vert »	Invertébrés, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères	-	-

❖ Mesure R1 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces à enjeux

Espèce concernée : Alouette lulu

Cette mesure a pour objectif d'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.

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, ce qui entraînerait une possible destruction de nichées (œufs ou juvéniles non volants) d'espèces d'intérêt communautaire et un dérangement notable sur les espèces en cours de reproduction.

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 sédentaires (ou partiellement migratrice) tel que l'Alouette lulu ne s'installeront pas dans le secteur du chantier, du fait des perturbations engendrées, et aucune destruction directe d'individus ne sera à craindre.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sensibilité oiseaux												

Période sensible

Période de moindre sensibilité

2 SUIVIS ECOLOGIQUES

Au vu des incidences évaluées, aucun suivi écologique des impacts du projet sur l'Alouette lulu n'est jugé nécessaire.

PARTIE 4 : CONCLUSION RELATIVE AUX INCIDENCES DU PROJET SUR LE RESEAU NATURA 2000

1. CONCLUSION RELATIVE AUX INCIDENCES DU PROJET SUR LE SITE NATURA 2000 ZPS FR9112015 « COSTIERES NIMOISES »

1.1 Evaluation des atteintes résiduelles

Tableau 15 : ***Atteintes résiduelles sur les habitats et espèces – ZPS FR9112015 « Costières de Nîmes »***

Compartiment étudié	Entité / Espèce concernée	Atteintes sur l'état de conservation des habitats/des populations de l'espèce au sein du site Natura 2000	Mesures proposées	Atteintes résiduelles sur l'état de conservation des habitats/ des populations de l'espèce au sein du site Natura 2000
Oiseaux	**Alouette lulu** (*Lullula arborea*)	Très faible	Mesure R1	Négligeables

1.2 Conclusion sur la significativité des incidences du projet au regard de l'intégrité du site Natura 2000 et la cohérence du réseau Natura 2000 global

« L'intégrité du site au sens de l'article 6.3 de la directive Habitats peut être définie comme étant la cohérence de la structure et de la fonction écologique du site, sur toute sa superficie, ou des habitats, des complexes d'habitats ou des populations d'espèces pour lesquels le site est classé. La réponse à la question de savoir si l'intégrité est compromise doit partir des objectifs de conservation du site et se limiter aux dits objectifs » (BCEOM/ECONAT, 2004)

Au regard des atteintes résiduelles sur les différents éléments évalués (négligeables), le projet d'extension sud de la ligne 1 de Bus à Haut Niveau de Service a une incidence non notable dommageable sur la ZPS FR9112015 « Costières de Nîmes ».

Ce projet ne portera pas atteinte à l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire qui ont justifié la désignation de cette ZPS, sous réserve de l'application des mesures d'atténuation.

2 RAISONS JUSTIFIANT LA REALISATION DU PROJET

Le projet ne génère pas d'incidence notable dommageable sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire qui ont justifié la désignation de la ZPS FR9112015 « Costières nîmoises ».

Il n'y a donc pas lieu de :

- montrer l'absence de solutions alternatives de moindre incidence ;
- prouver que le projet est d'intérêt général, et ce pour des raisons impératives ;
- prévoir des mesures compensatoires.

3 ANALYSE DES METHODES UTILISEES POUR EVALUER LES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ETAT DE CONSERVATION DU SITE NATURA 2000

3.1 Difficultés techniques

Suite à quelques modifications de la zone d'emprise et après certitude des arbres devant faire l'objet d'un abattage, des **prospections complémentaires ont été réalisées en janvier 2017 afin d'évaluer les potentialités de présence d'espèces à enjeux**. De plus, un secteur localisé en dehors de la zone d'étude en continuité du parking relais sud a été prospecté afin d'évaluer les potentialités de présence d'espèces floristiques et faunistiques à enjeux ainsi que sa fonctionnalité vis-à-vis du cortège chiroptérologique local.

Considérant la nature de ces habitats et les faibles enjeux écologiques relevés, ces légères distorsions de la zone d'emprise par rapport à la zone d'étude ne sont pas de nature à remettre en cause la qualité des inventaires menés. Rappelons également que la zone d'étude présentée correspond au périmètre minimal prospecté et que les experts naturalistes sont amenés à étendre leurs prospections (cf. pointages réalisés hors zone d'étude).

3.2 Difficultés scientifiques

Aucune difficulté scientifique n'est venue compromettre l'évaluation des incidences du projet sur l'état de conservation des populations des espèces avifaunistiques ayant permis la désignation du site Natura 2000 considéré.

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'Actions

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

Bibliographie

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 p.

VILLIERS A., 1978 - Faune des Coléoptères de France. Cerambycidae. Encyclopédie Entomologique - XLII. Editions Lechevalier, Paris, 611 p.

.

Annexe 1. 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 explicitement dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs.

❖ Habitats naturels

Les habitats, en tant qu'entités définies par la directive Habitats bénéficient du statut réglementaire suivant :

■ **Directive Habitats**

Il s'agit de la directive européenne n°92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, elle est entrée en vigueur le 5 juin 1994 :

- **Annexe 1** : mentionne les habitats d'intérêt communautaire (désignés ci-après « **DH1** ») et prioritaire (désignés ci-après « **DH1*** »), habitats dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

❖ Flore

■ **Directive Habitats**

Différentes annexes de cette directive concernent les espèces, notamment la flore :

- **Annexe 2** : Espèces d'intérêt communautaire (désignées ci-après « **DH2** ») dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
- **Annexe 4** : Espèces (désignées ci-après « **DH4** ») qui nécessitent une protection stricte, sur l'ensemble du territoire de l'Union Européenne.
- **Annexe 5** : Espèces (désignées ci-après « **DH5** ») dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

❖ Insectes

■ **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

Cf. ci-dessus.

❖ Poissons

■ **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

Cf. ci-dessus.

❖ Amphibiens et reptiles

■ **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

Cf. ci-dessus.

❖ Oiseaux

■ **Directive Oiseaux**

Directive européenne n°79/409/CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages, elle est entrée en vigueur le 6 avril 1981.

- **Annexe 1** : Espèces (désignées ci-après « **DO1** ») nécessitant des mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leurs habitats, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans l'aire de distribution.
- **Espèces Migratrices Régulières** : Espèces (désignées ci-après « **EMR** ») ayant justifié, au même titre que les espèces DO1, la désignation des ZPS et nécessitant donc des mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leurs habitats, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans l'aire de distribution. La désignation en EMR est fonction des ZPS et de leur contexte local.
- des livres rouges existent parfois à un échelon régional, comme en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LASCEVE *et al.*, 2006).

❖ Mammifères

■ **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

Cf. ci-dessus

Annexe 2. Relevé relatif à la flore

Relevé effectué par Paul FABRE, les 22/03/2016 et 27/05/2016.

La nomenclature est conforme est conforme au référentiel taxonomique TAXREF v8.0 (Inventaire National du Patrimoine Naturel, 2014)

Famille	*Nom latin*	Nom vernaculaire
Poaceae	*Aegilops geniculata Roth, 1797*	Égilope ovale, Égilope ovoïde
Amaryllidaceae	*Allium polyanthum Schult. & Schult.f., 1830*	Ail à nombreuses fleurs, Poireau des vignes
Asteraceae	*Andryala integrifolia L., 1753*	Andryale à feuilles entières, Andryale à feuilles entières sinueuse, Andryale sinueuse
Poaceae	*Anisantha diandra (Roth) Tutin ex Tzvelev, 1963*	Brome à deux étamines
Poaceae	*Anisantha madritensis (L.) Nevski, 1934*	Brome de Madrid
Poaceae	*Anisantha rubens (L.) Nevski, 1934*	Brome rouge
Brassicaceae	*Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842*	Arabette de thalius, Arabette des dames
Aristolochiaceae	*Aristolochia rotunda L., 1753*	Aristoloche à feuilles rondes, Aristoloche arrondie
Poaceae	*Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819*	Fromental élevé, Ray-grass français
Asteraceae	*Artemisia annua L., 1753*	Armoise annuelle
Asteraceae	*Artemisia vulgaris L., 1753*	Armoise commune, Herbe de feu
Poaceae	*Arundo donax L., 1753*	Canne de Provence, Grand roseau
Asparagaceae	*Asparagus acutifolius L., 1753*	Asperge sauvage
Xanthorrhoeaceae	*Asphodelus fistulosus L., 1753*	Asphodèle fistuleuse, Asphodèle fistuleux
Poaceae	*Avena barbata Pott ex Link, 1799*	Avoine barbue
Amaranthaceae	*Beta vulgaris subsp. maritima (L.) Arcang., 1882*	Bette maritime
Poaceae	*Brachypodium phoenicoides (L.) Roem. & Schult., 1817*	Brachypode de Phénicie
Poaceae	*Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812*	Brachypode des bois, Brome des bois
Poaceae	*Bromus hordeaceus L., 1753*	Brome mou
Asteraceae	*Calendula arvensis L., 1763*	Souci des champs, Gauchefer
Campanulaceae	*Campanula erinus L., 1753*	Campanule érinus, Campanule à petites fleurs
Campanulaceae	*Campanula rapunculus L., 1753*	Campanule raiponce
Brassicaceae	*Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792*	Capselle bourse-à-pasteur, Bourse-de-capucin
Asteraceae	*Carduus pycnocephalus L., 1763*	Chardon à tête dense, Chardon à capitules denses
Cyperaceae	*Carex halleriana Asso, 1779*	Laîche de Haller
Cannabaceae	*Celtis australis L., 1753*	Micocoulier de provence, Falabreguier
Asteraceae	*Centaurea aspera L., 1753*	Centaurée rude
Caryophyllaceae	*Cerastium glomeratum Thuill., 1799*	Céraiste aggloméré

Famille	*Nom latin*	Nom vernaculaire
Fabaceae	*Cercis siliquastrum L., 1753*	Arbre de Judée, Gainier commun
Amaranthaceae	*Chenopodium album L., 1753*	Chénopode blanc, Senousse
Asteraceae	*Chondrilla juncea L., 1753*	Chondrille à tige de jonc, Chondrille effilée
Cistaceae	*Cistus monspeliensis L., 1753*	Ciste de Montpellier
Cistaceae	*Cistus salviifolius L., 1753*	Ciste à feuilles de sauge, Mondré
Ranunculaceae	*Clematis flammula L., 1753*	Clématite flamme, Clématite odorante
Ranunculaceae	*Clematis vitalba L., 1753*	Clématite des haies, Herbe aux gueux
Lamiaceae	*Clinopodium nepeta (L.) Kuntze, 1891*	Calament glanduleux
Lamiaceae	*Clinopodium vulgare L., 1753*	Sariette commune, Grand Basilic
Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis L., 1753*	Liseron des haies, Vrillée
Rosaceae	*Crataegus monogyna Jacq., 1775*	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai
Asteraceae	*Crepis bursifolia L., 1753*	Crépide à feuilles de capselle
Asteraceae	*Crepis foetida L., 1753*	Crépide fétide
Asteraceae	*Crepis sancta (L.) Bornm., 1913*	Crépide de Nîmes
Asteraceae	*Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia (Thuill.) Thell. ex Schinz & R.Keller, 1914*	Crépide à feuilles de pissenlit, Barkhausie à feuilles de Pissenlit
Poaceae	*Cynodon dactylon (L.) Pers., 1805*	Cynodon dactyle
Poaceae	*Cynosurus echinatus L., 1753*	Crételle hérissée, Crételle épineuse
Poaceae	*Dactylis glomerata subsp. hispanica (Roth) Nyman, 1882*	Dactyle d'Espagne
Apiaceae	*Daucus carota L., 1753*	Carotte sauvage, Daucus carotte
Brassicaceae	*Diplotaxis erucoides (L.) DC., 1821*	Diplotaxe fausse-roquette, Roquette blanche
Brassicaceae	*Diplotaxis tenuifolia (L.) DC., 1821*	Diplotaxe vulgaire, Roquette jaune
Asteraceae	*Dittrichia viscosa (L.) Greuter, 1973*	Inule visqueuse
Fabaceae	*Dorycnium pentaphyllum Scop., 1772*	Dorycnie à cinq feuilles
Boraginaceae	*Echium vulgare L., 1753*	Vipérine commune, Vipérine vulgaire
Ericaceae	*Erica scoparia L., 1753*	Bruyère à balais
Geraniaceae	*Erodium ciconium (L.) L'Hér., 1789*	Érodium Bec-de-cigogne
Geraniaceae	*Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789*	Érodium à feuilles de cigue, Bec de grue, Cicutaire
Geraniaceae	*Erodium malacoides (L.) L'Hér., 1789*	Érodium Fausse-Mauve, Érodium à feuilles de Mauve
Apiaceae	*Eryngium campestre L., 1753*	Chardon Roland, Panicaut champêtre
Euphorbiaceae	*Euphorbia cyparissias L., 1753*	Euphorbe petit-cyprès, Euphorbe faux Cyprès
Euphorbiaceae	*Euphorbia serrata L., 1753*	Euphorbe dentée
Ranunculaceae	*Ficaria verna Huds., 1762*	Ficaire à bulbilles
Asteraceae	*Filago pyramidata L., 1753*	Cotonnière spatulée, Cotonnière à feuilles spatulées
Apiaceae	*Foeniculum vulgare Mill., 1768*	Fenouil commun
Rosaceae	*Fragaria vesca L., 1753*	Fraisier sauvage, Fraisier des bois
Oleaceae	*Fraxinus angustifolia Vahl, 1804*	Frêne à feuilles étroites
Papaveraceae	*Fumaria officinalis L., 1753*	Fumeterre officinale, Herbe à la veuve

Famille	*Nom latin*	Nom vernaculaire
Asteraceae	*Galactites tomentosus Moench, 1794*	Chardon laiteux
Rubiaceae	*Galium aparine L., 1753*	Gaillet gratteron, Herbe collante
Rubiaceae	*Galium mollugo L., 1753*	Gaillet commun, Gaillet Mollugine
Rubiaceae	*Galium verum L., 1753*	Gaillet jaune, Caille-lait jaune
Geraniaceae	*Geranium columbinum L., 1753*	Géranium des colombes, Pied de pigeon
Geraniaceae	*Geranium molle L., 1753*	Géranium à feuilles molles
Rosaceae	*Geum urbanum L., 1753*	Benoîte commune, Herbe de saint Benoît
Araliaceae	*Hedera helix L., 1753*	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean
Poaceae	*Holcus lanatus L., 1753*	Houlque laineuse, Blanchard
Poaceae	*Hordeum murinum L., 1753*	Orge sauvage, Orge Queue-de-rat
Hypericaceae	*Hypericum perforatum L., 1753*	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean
Asteraceae	*Hypochaeris radicata L., 1753*	Porcelle enracinée
Iridaceae	*Iris germanica L., 1753*	Iris d'Allemagne
Asteraceae	*Lactuca serriola L., 1756*	Laitue scariole, Escarole
Lamiaceae	*Lamium amplexicaule L., 1753*	Lamier embrassant
Fabaceae	*Lathyrus hirsutus L., 1753*	Gesse hérissée, Gesse hirsute
Oleaceae	*Ligustrum vulgare L., 1753*	Troëne, Raisin de chien
Poaceae	*Lolium perenne L., 1753*	Ivraie vivace
Primulaceae	*Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009*	Mouron rouge, Fausse Morgeline
Malvaceae	*Malva sylvestris L., 1753*	Mauve sauvage, Mauve sylvestre, Grande mauve
Fabaceae	*Medicago arabica (L.) Huds., 1762*	Luzerne tachetée
Fabaceae	*Medicago lupulina L., 1753*	Luzerne lupuline, Minette
Fabaceae	*Medicago polymorpha L., 1753*	Luzerne polymorphe, Luzerne à fruits nombreux
Fabaceae	*Medicago sativa L., 1753*	Luzerne cultivée
Fabaceae	*Melilotus officinalis (L.) Lam., 1779*	Mélilot officinal, Mélilot jaune
Plantaginaceae	*Misopates orontium (L.) Raf., 1840*	Muflier des champs, Tête-de-mort
Moraceae	*Morus nigra L., 1753*	Mûrier noir
Asparagaceae	*Muscari neglectum Guss. ex Ten., 1842*	Muscari à grappes, Muscari négligé
Poaceae	*Oloptum miliaceum (L.) Röser & Hamasha, 2012*	Piptathère faux Millet
Asparagaceae	*Ornithogalum umbellatum L., 1753*	Ornithogale en ombelle, Dame-d'onze-heures, Ornithogale à feuilles étroites
Papaveraceae	*Papaver rhoeas L., 1753*	Coquelicot
Caryophyllaceae	*Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood, 1964*	Oeillet prolifère, Petrorhagie prolifère
Oleaceae	*Phillyrea angustifolia L., 1753*	Alavert à feuilles étroites
Poaceae	*Phleum nodosum L., 1759*	Fléole de Bertoloni
Asteraceae	*Picris hieracioides L., 1753*	Picride éperviaire, Herbe aux vermisseaux
Pinaceae	*Pinus pinea L., 1753*	Pin parasol, Pin pignon, Pin d'Italie
Plantaginaceae	*Plantago coronopus L., 1753*	Plantain corne-de-cerf
Plantaginaceae	*Plantago lanceolata L., 1753*	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq

Famille	*Nom latin*	Nom vernaculaire
		coutures
Poaceae	*Poa annua L., 1753*	Pâturin annuel
Asteraceae	*Podospermum laciniatum (L.) DC., 1805*	Scorzonère à feuilles de Chausse-trape
Polygonaceae	*Polygonum aviculare L., 1753*	Renouée des oiseaux, Renouée Traînasse
Rosaceae	*Potentilla reptans L., 1753*	Potentille rampante, Quintefeuille
Rosaceae	*Potentilla tabernaemontani Asch., 1891*	Potentille de Tabernaemontanus
Rosaceae	*Poterium sanguisorba L., 1753*	Pimprenelle à fruits réticulés
Lamiaceae	*Prunella vulgaris L., 1753*	Herbe Catois
Rosaceae	*Prunus dulcis (Mill.) D.A.Webb, 1967*	Amandier amer
Fagaceae	*Quercus ilex L., 1753*	Chêne vert
Fagaceae	*Quercus pubescens Willd., 1805*	Chêne pubescent
Ranunculaceae	*Ranunculus bulbosus L., 1753*	Renoncule bulbeuse
Resedaceae	*Reseda luteola L., 1753*	Réséda jaunâtre, Réséda des teinturiers, Mignonette jaunâtre
Resedaceae	*Reseda phyteuma L., 1753*	Réséda raiponce
Poaceae	*Rostraria cristata (L.) Tzvelev, 1971*	Fausse fléole, Rostraria à crête, Koelérie fausse Fléole
Rubiaceae	*Rubia peregrina L., 1753*	Garance voyageuse, Petite garance
Rosaceae	*Rubus ulmifolius Schott, 1818*	Rosier à feuilles d'orme, Ronce à feuilles d'Orme
Polygonaceae	*Rumex crispus L., 1753*	Rumex crépu
Polygonaceae	*Rumex pulcher L., 1753*	Patience élégante, Rumex joli
Asparagaceae	*Ruscus aculeatus L., 1753*	Fragon, Petit houx, Buis piquant
Lamiaceae	*Salvia verbenaca L., 1753*	Sauge fausse-verveine
Adoxaceae	*Sambucus ebulus L., 1753*	Sureau yèble, Herbe à l'aveugle
Caprifoliaceae	*Scabiosa atropurpurea var. maritima (L.) Fiori, 1903*	Scabieuse maritime
Asteraceae	*Senecio inaequidens DC., 1838*	Séneçon sud-africain
Asteraceae	*Senecio vulgaris L., 1753*	Séneçon commun
Rubiaceae	*Sherardia arvensis L., 1753*	Rubéole des champs, Gratteron fleuri
Caryophyllaceae	*Silene latifolia subsp. alba (Mill.) Greuter & Burdet, 1982*	Compagnon blanc, Silène des prés
Caryophyllaceae	*Silene nocturna L., 1753*	Silène nocturne
Caryophyllaceae	*Silene vulgaris (Moench) Garcke, 1869*	Silène enflé, Tapotte
Asteraceae	*Silybum marianum (L.) Gaertn., 1791*	Chardon marie, Chardon marbré
Brassicaceae	*Sisymbrium officinale (L.) Scop., 1772*	Moutarde
Apiaceae	*Smyrnium olusatrum L., 1753*	Maceron cultivé
Asteraceae	*Sonchus asper (L.) Hill, 1769*	Laiteron épineux
Asteraceae	*Sonchus oleraceus L., 1753*	Laiteron potager, Laiteron lisse
Fabaceae	*Spartium junceum L., 1753*	Genêt d'Espagne, Spartier à tiges de jonc
Fabaceae	*Trifolium angustifolium L., 1753*	Trèfle à folioles étroites, Queue-de-renard
Fabaceae	*Trifolium arvense L., 1753*	Trèfle des champs, Pied de lièvre, Trèfle Pied-de-lièvre
Fabaceae	*Trifolium campestre Schreb., 1804*	Trèfle champêtre, Trèfle jaune, Trance

Famille	*Nom latin*	Nom vernaculaire
Fabaceae	*Trifolium stellatum L., 1753*	Trèfle étoilé
Cistaceae	*Tuberaria guttata (L.) Fourr., 1868*	Hélianthème taché
Ulmaceae	*Ulmus minor Mill., 1768*	Petit orme, Orme cilié
Asteraceae	*Urospermum dalechampii (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795*	Urosperme de Daléchamps
Urticaceae	*Urtica dioica L., 1753*	Ortie dioïque, Grande ortie
Verbenaceae	*Verbena officinalis L., 1753*	Verveine officinale
Plantaginaceae	*Veronica arvensis L., 1753*	Véronique des champs, Velvote sauvage
Plantaginaceae	*Veronica hederifolia L., 1753*	Véronique à feuilles de lierre
Plantaginaceae	*Veronica persica Poir., 1808*	Véronique de Perse
Adoxaceae	*Viburnum tinus L., 1753*	Viorne tin, Fatamot
Fabaceae	*Vicia hybrida L., 1753*	Vesce hybride
Fabaceae	*Vicia sativa L., 1753*	Vesce cultivée, Poisette
Vitaceae	*Vitis vinifera L., 1753*	Vigne cultivée

Annexe 3. Relevé relatif aux insectes

Relevé effectué par Hubert GUIMIER, le 10/05/2016 et le 16/06/2016.

Ordre	Famille	Espèce	ELC
Coleoptera	Cetoniidae	*Oxythyrea funesta (Poda, 1761)*	Très faible
	Meloidae	*Mylabris variabilis (Pallas, 1781)*	Très faible
Hemiptera	Alydidae	*Camptopus lateralis (Germar, 1817)*	Très faible
	Coreidae	*Coreus marginatus (Linnaeus, 1758)*	Très faible
	Pyrrhocoridae	*Pyrrhocoris apterus (Linnaeus, 1758)*	Très faible
Lepidoptera	Hesperiidae	*Carcharodus alceae (Esper, [1780])*	Très faible
	Lycaenidae	*Aricia agestis ([Denis & Schiffermüller], 1775)*	Très faible
		Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)	Très faible
		Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761)	Très faible
		Satyrium esculi (Hübner, [1804])	Très faible
	Noctuidae	*Emmelia trabealis (Scopoli, 1763)*	Très faible
	Nymphalidae	*Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)*	Très faible
		Melanargia lachesis (Hübner, 1790)	Faible
		Melitaea didyma (Esper, [1778])	Très faible
	Pieridae	*Pieris rapae (Linnaeus, 1758)*	Très faible
		Pontia daplidice (Linnaeus, 1758)	Très faible
Odonata	Aeshnidae	*Anax imperator [Leach, 1815]*	Très faible
	Calopterygidae	*Calopteryx haemorrhoidalis (Vander Linden, 1825)*	Très faible
		Calopteryx splendens (Harris, 1780)	Très faible
	Corduliidae	*Oxygastra curtisii (Dale, 1834)*	Modéré
	Libellulidae	*Orthetrum brunneum (Fonscolombe, 1837)*	Très faible
		Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	Très faible
	Platycnemididae	*Platycnemis latipes Rambur, 1842*	Très faible
Orthoptera	Acrididae	*Chorthippus brunneus (Thunberg, 1815)*	Très faible
		Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)	Très faible
		Omocestus (Omocestus) rufipes (Zetterstedt, 1821)	Très faible
		Pezotettix giornae (Rossi, 1794)	Très faible
	Tettigoniidae	*Decticus albifrons (Fabricius, 1775)*	Très faible
		Tettigonia viridissima (Linnaeus, 1758)	Très faible

Annexe 4. Relevé relatif aux amphibiens

Relevé effectué par Maxime LE HENANFF les 29 mars et 21 avril 2016.

Nom vernaculaire	Espèce	Statut protection français 19 novembre 2007	Convention de Berne	Directive Habitats 92/43/CE	Liste rouge France
Crapaud commun	*Bufo bufo*	PN3	BE3	-	LC
Rainette méridionale	*Hyla meridionalis*	PN2	BE2	DH4	LC

Protection Nationale	19 novembre 2007
PN2	Article 2 : Protection stricte : espèce + habitat
PN3	Article 3 : Protection de l'espèce
Convention de Berne	
BE2	Espèces strictement protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires
BE3	Espèces protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires
Directive Habitats	
DH2	Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)
DH4	Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen
DH5	Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion
Liste rouge France	**(IUCN)**
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)

Annexe 5. Relevé relatif aux reptiles

Relevé effectué par Maxime LE HENANFF les 21 avril, 21 juin et 30 septembre 2016.

Nom vernaculaire	Espèce	Statut protection français 19 novembre 2007	Convention de Berne	Directive Habitats 92/43/CE	Liste rouge France
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	PN2	BE2	DH4	LC
Tarente de Maurétanie	*Tarentola mauritanica mauritanica*	PN3	BE3	-	LC

Protection Nationale	19 novembre 2007
PN2	Article 2 : Protection stricte : espèce + habitat
PN3	Article 3 : Protection de l'espèce
Convention de Berne	
BE2	Espèces strictement protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires
BE3	Espèces protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires
Directive Habitats	
DH2	Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)
DH4	Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen
DH5	Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion
Liste rouge France	**(IUCN)**
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)

Annexe 6. Relevé relatif aux oiseaux

Relevé effectué par Maxime LE HENANFF le 20 janvier 2015 et Sébastien CABOT le 02 mars 2016 et le 01 juin 2016.

Espèce	Observations du 20 janvier 2015	Observations du 02 mars 2016	Observations du 01 juin 2016	Statut biologique sur la zone d'étude	Enjeu de conservation au niveau régional LR Nicheurs	Vulnérabilité EUROPE (2004) (a)	Vulnérabilité FRANCE Nicheurs (2008) (b)	Vulnérabilité LR Nicheurs (2015) (L)	Statuts de protection (Janvier 2013)
Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)			1	Nalim	Modéré	S	LC	LC	PN3, DO1, BO2, BE2
Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)			1	Npo / Nalim	Modéré	DP	LC	NT	PN3, DO1, BE2
Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*)			x	Npr	Faible	DP	LC	LC	PN3, BE2
Héron cendré (*Ardea cinerea*)			x	Nalim	Faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Epervier d'Europe (*Accipiter nisus*)			1	Nalim	Faible	S	LC	LC	PN3, BO2, BE2
Buse variable (*Buteo buteo*)	1	x		Nalim	Faible	S	LC	LC	PN3, BO2, BE2
Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)			x	Npo	Faible	V	LC	LC	C, BO2, BE3
Pic épeichette (*Dendrocopos minor*)			1	Npo	Faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*)			x	Nalim	Faible	D	LC	LC	PN3, BE2
Loriot d'Europe (*Oriolus oriolus*)			x	Npo	Faible	D	LC	LC	PN3, BE2
Moineau friquet (*Passer montanus*)			x	Npo	Faible	D	NT	NT	PN3, BE3
Alouette lulu (*Lullula arborea*)			1	Nprox	Très faible	DP	LC	LC	PN3, DO1, BE3
Gallinule poule-d'eau (*Gallinula chloropus*)	x		x	Npo / Nalim	Très faible	S	LC	LC	C, BE3
Goéland leucophée (*Larus michahellis*)	x	x		Passage	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Pigeon biset domestique (*Columba livia domestica*)	x	x		Npo	Très faible	-	-	-	-
Pigeon ramier (*Columba palumbus*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	C
Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	C, BE3
Martinet noir (*Apus apus*)			x	Nalim	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Bergeronnette grise (*Motacilla alba*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2

Espèce	Observations du 20 janvier 2015	Observations du 02 mars 2016	Observations du 01 juin 2016	Statut biologique sur la zone d'étude	Enjeu de conservation au niveau régional LR Nicheurs	Vulnérabilité EUROPE (2004) (a)	Vulnérabilité FRANCE Nicheurs (2008) (b)	Vulnérabilité LR Nicheurs (2015) (L)	Statuts de protection (Janvier 2013)
Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*)			x	Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Merle noir (*Turdus merula*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	C, BE3
Grive musicienne (*Turdus philomelos*)		x		Hiv	Très faible	S	LC		C, BE3
Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*)			x	Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*)			x	Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*)		x		Npo	Très faible	S	LC		PN3, BE2
Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*)	x	x		Hiv	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*)		x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Mésange charbonnière (*Parus major*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*)		x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Pie bavarde (*Pica pica*)		x		Npo	Très faible	S	LC	LC	C
Choucas des tours (*Corvus monedula*)		x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3
Corneille noire (*Corvus corone*)	x		x	Npo	Très faible	S	LC	LC	C, BE3
Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*)	x	x		Npo	Très faible	D	LC	LC	C
Moineau domestique (*Passer domesticus*)	x	x		Npo	Très faible	D	LC	LC	PN3
Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*)	x	x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Serin cini (*Serinus serinus*)		x		Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*)		x		Npo	Très faible	S	LC	NT	PN3, BE2
Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)		x		Npo	Très faible	S	LC	VU	PN3, BE2
Bruant zizi (*Emberiza cirlus*)			x	Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2

Légende

Observation

Effectifs : **x** = quelques (inférieur à 10 individus ou 5 couples) ; **xx** = nombreux (supérieurs à 10 individus ou 5 couples) ;
Cple = couple, **M** = mâle, **Cht** = chant, **Ind** = individu(s)

Statut de protection

Protection nationale : liste nationale des Oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain, Arrêté du 29/10/2009 (J.O. du 05/12/2009). **PN3** = Espèce et son habitat protégé ; **PN4** = Espèce protégée sans son habitat.
DO1 : espèce d'intérêt communautaire, inscrite à l'annexe I de la **directive Oiseaux** CE 79/409.
BO2 : espèce inscrite à l'annexe II de la **convention de Bonn** (1979).
BE2 / BE3 : espèce inscrite à l'annexe II ou III de la **convention de Berne** (1979).

Statut biologique

Npo : Nicheur possible
Npr : Nicheur probable
Nc : Nicheur certain
Nalim : Nicheur hors de la zone d'étude exploitée pour l'alimentation
Migr : Migrateur (total ou partiel)
Passage : De passage/en survol de la zone d'étude
Sed : Sédentaire
Hiv : Hivernant

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).

Statut de conservation

Vulnérabilité Europe (1)	
CR	Critical endengered (Voie d'extinction)
E	Endengered (En danger)
V	Vulnerable (Vulnérable)
D	Declining (Déclin)

Vulnérabilité France (2)	
RE	Eteinte en métropole
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable

Vulnérabilité PACA (3)	
E	En Danger
D	Déclin
AS	A Surveiller

R	Rare (Rare)
DP	Depleted *
L	Localised (Localisé)
S	Secure (non défavorable)

NT	Quasi menacée
LC	Préoccupation mineure
DD	Données insuffisantes
NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b) nicheuse occasionnelle ou marginale en métropole)

* Depleted : concerne les taxons non rares ou en déclin dans l'UE qui ont subi un déclin modéré à fort entre 1970 à 1990 et dont les effectifs n'ont pas encore retrouvé leur niveau d'avant déclin.

(1) BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 ; (2) UICN, 2008 ; (3) LASCÈVE *& al.,* 2006.

Annexe 7. Relevé relatif aux mammifères

Relevé effectué par Justine PRZYBILSKI les 16/05/2016 et 19/07/2016.

Espèces avérées		Statut de protection		Liste rouge France (UICN 2009)	
CANIDAE					
Renard roux	*Vulpes vulpes*	/		LC	
LEPORIDAE					
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	/		NT	
MURIDAE					
Mulot sylvestre	*Apodemus sylvaticus*	/		LC	
SCIURIDAE					
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	PN		LC	
CASTORIDAE					
Castor d'Europe	*Castor fiber*	PN ; DH2, DH4, DH5 ; BE3		LC	
MYOCASTORIDAE					
Ragondin	*Myocastor coypus*	/		NA	
MUSTELIDAE					
Fouine	*Martes foina*	BE3		LC	
MINIOPTERIDAE					
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	PN ; DH2, DH4		VU	
MOLOSSIDAE					
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	PN ; DH4		LC	
VESPERTILLONIDAE					
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	PN ; DH2, DH4		LC	
Murin de Capaccini/Daubenton	*Myotis capaccini/daubentonii*	PN ; DH2, DH4	PN : DH4	VU	LC
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	PN ; DH4		LC	
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	PN ; DH4		NT	
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	PN ; DH4		NT	
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	PN ; DH4		LC	
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	PN ; DH4		LC	
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	PN ; DH4		LC	

Protection Nationale **PN** (19 novembre 2007)

Directive Habitats

DH2	Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)
DH4	Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen
DH5	Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

Liste rouge France	**(IUCN)**
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de

Espèces menacées

	données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)

1.16. Annexe 16 : Audits acoustiques des 4 habitations

Rapport joint.

RAPPORT D'AUDIT ACOUSTIQUE

OPERATION INSONORISATION DE FACADES

LOGEMENT

PARCELLE CADASTRALE : **000 BK 32**

IDENTIFIANT BATIMENT **04**

ADRESSE : **11 rue du Gaboulet 30132 CAISSARGUES**

PROPRIETAIRE(S) : **M. Ernest MOYA**

DROIT AU TRAVAUX : **NON**

Maitrise d'ouvrage : NIMES METROPOLE
Contact : Monsieur Christophe LODS

Assistant à maîtrise d'ouvrage : ORFEA Acoustique
Etabli par : Geoffrey DUBOST, Acousticien
Affaire : A1702-093
ID Rapport : RAP_04_MOYA
Version : 1
Type d'étude : IF
Date : 01/09/2017

Opération réalisée sous maîtrise d'ouvrage de NIMES METROPOLE

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous la forme de facsimilé photographique intégral. Ce rapport contient : 17 pages

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET CADRE REGLEMENTAIRE 3

1.1 Contexte 3

1.2 Isolement acoustique 3

2. APPLICATION A VOTRE CAS 5

2.1 Informations administratives 5

2.2 Fiche synthétique du logement 6

2.3 Pièce(s) considérée(s) dans la décision diagnostic 8

3. DIAGNOSTIC DU LOGEMENT 9

3.1 Plan de l'existant 9

3.2 Données générales sur le bâtiment / logement 10

3.3 Isolement(s) actuel(s) 12

3.4 Conclusion 12

4. ANNEXE 13

5. GLOSSAIRE 15

1. CONTEXTE ET CADRE REGLEMENTAIRE

1.1 Contexte

Le présent diagnostic s'inscrit dans le cadre de la mission de protection par isolation acoustique des façades impactées par le bruit lié à l'extension sud de la ligne TCSP Nîmes Métropole sur la commune de :

CAISSARGUES (30132)

1.2 Isolement acoustique

- **Calcul de l'isolement acoustique à respecter**

Conformément à l'**arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières**, notamment l'article 4, le bâtiment ou le logement est protégé quand :

$D_{nT,A,tr} \geq L_{Aeq}$ *(6h – 22h) – seuil réglementaire de jour + 25*

$D_{nT,A,tr} \geq L_{Aeq}$ *(22h – 06h) – seuil réglementaire de nuit + 25*

$D_{nT,A,tr} \geq 30$

Tel que :

$D_{nT,A,tr}$ *: Isolement acoustique à respecter contre les bruits extérieurs en dB*

L_{Aeq} *: Niveau sonore estimé à terme en façade du bâtiment en dB(A)*

Remarques complémentaires (Article 4 de l'arrêté du 5 Mai 1995) :

- ✓ Quand l'application de cette règle conduit à procéder effectivement à des travaux d'isolation de façade, l'isolement résultant ne devra pas être inférieur à 30 dB.
- ✓ Pour les locaux d'habitation, la valeur de cet isolement devra être respectée dans les pièces principales et les cuisines.
- ✓ Lorsqu'un traitement du bâti est nécessaire, il convient de prendre en compte les exigences de pureté de l'air à l'intérieur des bâtiments.

Selon l'article 8.1. (Protection des façades du bâtiment considéré par des bâtiments) de l'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 :*

- Le calcul de l'isolement de la façade exposée directement à la route est établi directement à partir du niveau L_{Aeq} relevé sans apporter de corrections. Ces corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal est établi en fonction de l'angle de vue : La correction à apporter pour la façade latérale et perpendiculaire est de -3 dB et de -9 dB pour la façade arrière.

- **Mesurage de l'isolement acoustique**

Les références normatives sont :

- ✓ NFS 31-057 de octobre 1982 « Vérification de la qualité acoustique des bâtiments »
- ✓ NFS EN ISO 10052 de septembre 2005

www.orfea-acoustique.com

Une fois la mesure de l'isolement acoustique sur site réalisée, cette valeur est positionnée par rapport à la valeur de l'isolement acoustique à respecter :

- ✓ Dans le cas où l'isolement acoustique de la façade est suffisant, les travaux ne sont pas nécessaires.
- ✓ Dans le cas où l'isolement acoustique est insuffisant ou inférieur, un renforcement acoustique par la réalisation de travaux de menuiserie est proposé.

www.orfea-acoustique.com

2. APPLICATION A VOTRE CAS

2.1 Informations administratives

Projet / mission	INSONORISATION DE FACADES
Visite réalisée en date du :	10/08/2017
Diagnostic réalisé par :	ORFEA - Agence de Clermont-Ferrand - 222 boulevard Gustave Flaubert 63000 CLERMONT-FERRAND
Agent(s) / Fonction :	Geoffrey DUBOST, Acousticien
Maîtrise d'ouvrage :	NIMES METROPOLE
Contact(s) maîtrise d'ouvrage :	M. Christophe LODS

Type de logement / bâtiment :	Logement individuel
Habitation / Logement sur :	1 étage habitable (RDC)
Surface habitable :	75 m²
Date du permis de construire :	1975
Parcelle cadastrale :	000 BK 32
Bâtiment situé dans une zone classée :	Non classé
Adresse du bâtiment :	11 rue du Gaboulet 30132 CAISSARGUES

PROPRIETAIRE(S)[1] :

Le propriétaire est l'habitant :	OUI

Civilité	Nom	Prénom	Téléphone
M.	MOYA	Ernest	04 66 38 26 71
Adresse :	11 rue du Gaboulet 30132 CAISSARGUES		

LOCATAIRE(S) :

Présence de locataire(s) :	NON

Civilité	Nom	Prénom	Téléphone

Cases laissées volontairement vides. A compléter si nécessaire.

[1] : Les informations relatives au(x) propriétaire(s) et au(x) locataire(s) le cas échéant seront partagées avec les autorités compétentes, à savoir la Maitrise d'Ouvrage actuelle, et les entreprises dans le cadre de la réalisation des travaux.

2.2 Fiche synthétique du logement

Cette fiche a été réalisée à partir des informations transmises par NIMES METROPOLE et le(s) propriétaire(s) :

Fiche bâtiment		
ID Bâti	04	
Parcelle(s)	000 BK 32	
Adresse(s) concernée(s)	11 rue du Gaboulet 30132 CAISSARGUES	
Destination(s)	Habitation individuelle	
Construction	1975	
Niveaux	1	
Informations supplémentaires	-	

Niveaux sonores diurnes LAeq, Jour estimés en façade en dB(A)		
Etage	**Niveau sonore avec aménagement du BHNS**	**Seuils réglementaires**
RDC	**61,2**	**60,0**
Isolement à respecter en dB		30,0

www.orfea-acoustique.com

Le guide méthodologie du CERTU relatif à la mise en place des observatoires du bruit des routes indique que les niveaux sonores estimés ou mesurés en façade d'un bâtiment peuvent être diminués de façon à prendre en compte l'orientation de la façade par rapport à l'infrastructure, la présence d'obstacles tels qu'un écran ou un bâtiment entre l'infrastructure et la façade pour laquelle on cherche à déterminer l'isolement, conformément aux indications du tableau suivant :

SITUATION	DESCRIPTION	CORRECTION
Façade en vue directe.	Depuis la façade, on voit directement la totalité de l'infrastructure, sans obstacles qui la masquent.	Pas de correction
Façade protégée ou partiellement protégée par des bâtiments.	Il existe, entre la façade concernée et la source de bruit (l'infrastructure), des bâtiments qui masquent le bruit : – en partie seulement (le bruit peut se propager par des trouées assez larges entre les bâtiments) – en formant une protection presque complète, ne laissant que de rares trouées pour la propagation du bruit	 – 3 dB (A) – 6 dB (A)
Portion de façade masquée (1) par un écran, une butte de terre ou un obstacle naturel.	La portion de façade est protégée par un écran de hauteur comprise entre 2 et 4 mètres : – à une distance inférieure à 150 mètres – à une distance supérieure à 150 mètres La portion de façade est protégée par un écran de hauteur supérieure à 4 mètres : – à une distance inférieure à 150 mètres – à une distance supérieure à 150 mètres	 – 6 dB (A) – 3 dB (A) – 9 dB (A) – 6 dB (A)
Façade en vue directe d'un bâtiment.	La façade bénéficie de la protection du bâtiment lui-même : – façade latérale (2) – façade arrière	 – 3 dB (A) – 9 dB (A)

(1) Une portion de façade est dite masquée par un écran lorsqu'on ne voit pas l'infrastructure depuis cette portion de façade.
(2) Dans le cas d'une façade latérale d'un bâtiment protégé par un écran, une butte de terre ou un obstacle naturel, on peut cumuler les corrections correspondantes.

Ainsi, on peut estimer l'éligibilité d'une façade latérale en appliquant un terme correctif de - 3 dB(A) aux niveaux sonores estimés sur sa façade principale de l'habitation concernée. Sur une façade latérale, si les niveaux sonores corrigés sont supérieurs aux seuils limites relatifs aux contributions sonores de la route, alors la façade est éligible au présent diagnostic.

www.orfea-acoustique.com

2.3 Pièce(s) considérée(s) dans la décision diagnostic

Les pièces principales (ou pièces de vie) sont définies dans l'article **R. 111-1 du code de construction et de l'habitation :**

> *« Un logement ou habitation comprend, d'une part, des pièces principales destinées au séjour ou au sommeil, éventuellement des chambres isolées et, d'autre part, des pièces de service, telles que cuisines, salles d'eau, cabinets d'aisance, buanderies, débarras, séchoirs, ainsi que, le cas échéant, des dégagements et des dépendances. »*

Les ouvrants non concernés, se situant dans les pièces autres que les pièces de vie (salle de bain, WC, couloir…), ne pourront pas bénéficier des subventions. Le surcoût engendré par le changement de ce type d'ouvrant sera à la charge du propriétaire.

Les objectifs réglementaires à 2 m en façade du bâtiment sont fixés à :

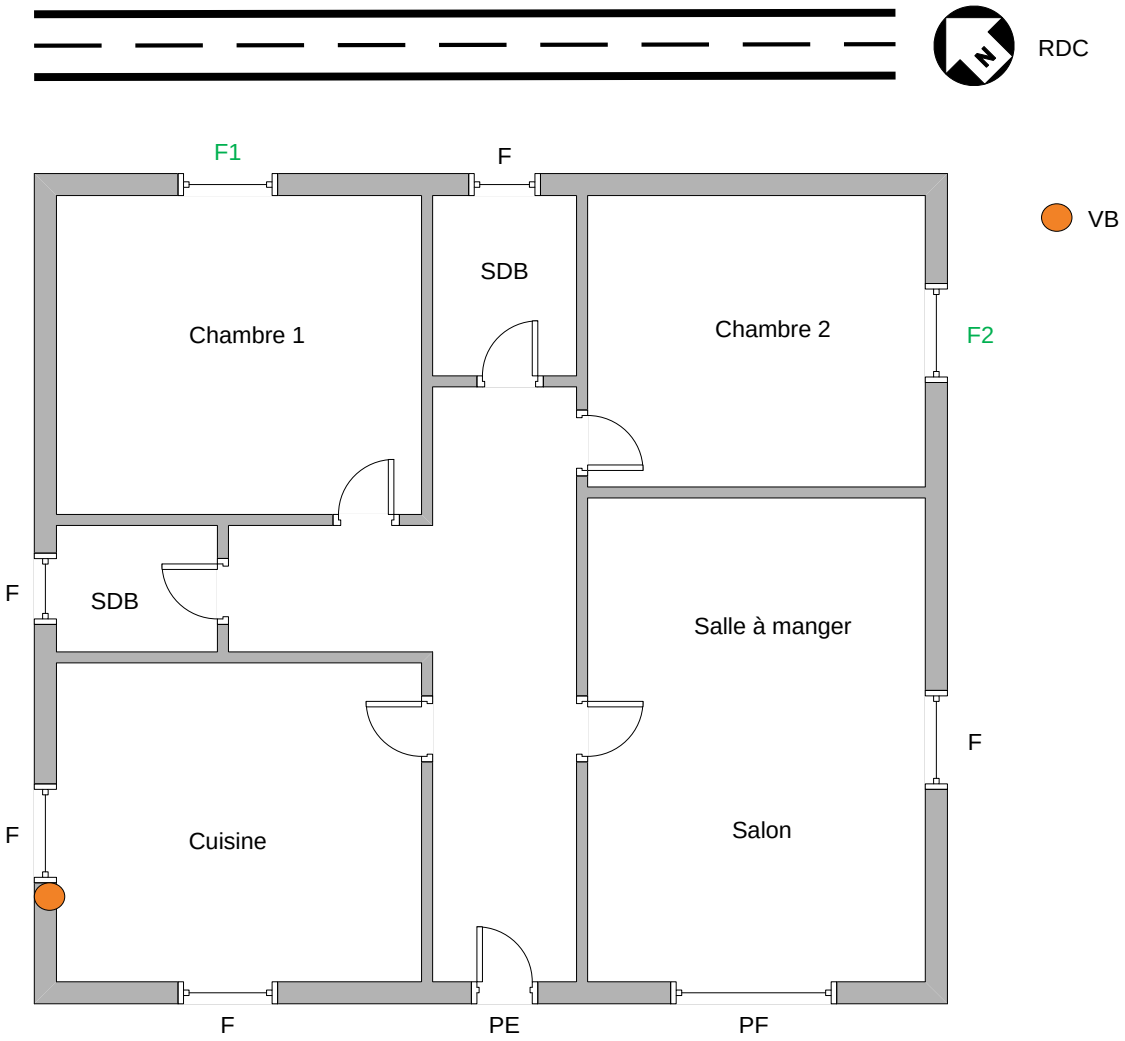
- 65 dB(A) en indice $L_{Aeq,\ jour}$;
- 60 dB(A) en indice $L_{Aeq,\ nuit}$.

FACADE	ETAGE	NIVEAU SONORE ESTIME A TERME EN dB(A) L_{Aeq} Jour (6h00-22h00)	ISOLEMENT A RESPECTER EN dB	PIECES DE VIE ET CUISINE CONCERNEES
Nord-est	RDC	61,2	30,0	**Chambre 1**
Sud-est	RDC	58,2	30,0	**Chambre 2**

Se reporter au schéma de l'existant en page ci-après.

3. DIAGNOSTIC DU LOGEMENT

3.1 Plan de l'existant



Abréviation	Signification
PE	Porte d'entrée
F	Fenêtre
PF	Porte-fenêtre
PS	Porte de service
PE	Porte d'entrée
VH	Ventilation haute
VB	Ventilation basse
EX	Extraction de VMC
EA	Entrée d'air sur menuiserie

www.orfea-acoustique.com

3.2 Données générales sur le bâtiment / logement[2]

COMPOSITION DE LA FAÇADE (DE L'EXTERIEUR VERS L'INTERIEUR)

Maçonnerie (type et épaisseur):	Briques
Isolant (type et épaisseur):	Néant
Intérieur :	Crépis plâtre

COMPOSITION DE LA TOITURE (DE L'EXTERIEUR VERS L'INTERIEUR)

Couverture du bâtiment :	Tuiles
Isolant (type et épaisseur):	Ouate 300mm
Intérieur :	Polystyrène et plâtre

CHAUFFAGE

Mode de chauffage	Chaudière gaz
Année d'installation :	Environ 10 ans
Emplacement	Garage
Divers :	Néant

VENTILATION

Type :	Naturelle

Les photos des éléments de chauffage sont regroupées dans la partie "Annexe" du rapport.

[2] : Informations fournies de manière déclarative par le propriétaire (ou locataire).

www.orfea-acoustique.com

Eléments de menuiserie(s) :

PIECE	FACADE	DESIGNATION	OUVERTURE	VANTAIL	CARREAU(X) PAR VANTAIL	MATERIAUX	L (cm)	H (cm)	COMPOSITION DU VITRAGE (mm)	ETAT DU CHASSIS
Chambre 1	Nord-est	F1	à la française	2	1	PVC	150	140	4/16/4	Bon
Chambre 2	Sud-est	F2	à la française	2	1	PVC	150	140	4/16/4	Bon

Complément(s) :

DESIGNATION	PARTICULARITE(S)	OCCULTANTS(S)
F1	Néant	Persiennes sur menuiserie
F2	Néant	Persiennes sur menuiserie

www.orfea-acoustique.com

3.3 Isolement(s) actuel(s)

Ces résultats ne concernent que les pièces de vie[3] et les cuisines soumises aux nuisances sonores liées au projet[4].

REFERENCES NORMATIVES :

- **NFS 31-057** de octobre 1982 ; « vérification de la qualité acoustique des bâtiments » ;
- **NF EN ISO 10052** de septembre 2005 ; « Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements – Méthode de contrôles ».

L'isolement acoustique actuel est comparé à l'isolement à respecter :

FAÇADE	NIVEAU	PIECE	ISOLEMENT ACTUEL EN dB [5]	***RAPPEL*** ISOLEMENT A RESPECTER EN dB
Nord-est	RDC	Chambre 1	**30,0**	**30,0**
Sud-est	RDC	Chambre 2	**30,0**	**30,0**

3.4 Conclusion

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.

[3] : Salon, chambre(s), bureau(x), bibliothèque(s).

[4] : Se reporter au chapitre « 3 POSITIONNEMENT REGLEMENTAIRE ».

[5] : Les résultats sont issus de mesures ou de calculs

4. ANNEXE

Album photos des éléments de menuiserie et de chauffage du logement

Façade(s) concernées(s) :

Nord-Est

Menuiserie(s) :

Chambre 1 - F1	
Intérieur	***Extérieur***

www.orfea-acoustique.com

Chambre 2 - F2	
Intérieur	***Extérieur***

Elément(s) de chauffage :

Chaudière gaz - Garage

www.orfea-acoustique.com

5. GLOSSAIRE

Acoustique

Décibel :

Le décibel est l'unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension et est noté dB.

Spectre de fréquence :

Description d'un signal temporel par décomposition par bande de fréquence. Le passage d'un signal (temporel) à un spectre (fréquentiel) est réalisé par filtrage mécanique ou par décomposition numérique (analyse de fourrier).

Bandes d'octaves, de tiers d'octaves et niveaux global :

Deux fréquences sont dites séparées d'une octave si le rapport de la plus élevée à la plus faible est égal à 2. Dans le cas du tiers d'octave, ce rapport est de 2 à la puissance 1/3.
Les valeurs normalisées des fréquences centrales de bande d'octave sont les suivantes, sur la plage audible de 20 à 20000 Hz :

31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1000 / 2000 / 4000 / 8000 / 16000 Hz

Le niveau global correspond à la somme énergétique de toutes les bandes d'octaves. Le niveau global est alors noté « L ».

Pondération A :

La pondération A est l'application d'un filtre fréquentiel. Cette pondération correspond à la sensibilité de l'oreille humaine, plus importante aux médiums qu'aux basses fréquences. A la valeur du niveau sonore mesuré est ajoutée la valeur de la pondération A correspondante qui est précisée par bande de fréquence. Le niveau sonore est alors exprimé en dB(A).

Niveau sonore équivalent L_{eq} ou L_{Aeq} :

Niveau de bruit équivalent obtenu par intégration sur une certaine période de la pression sonore pondérée A (L_{Aeq}) ou non (L_{eq}), permettant la comparaison d'évènements sonores d'une durée et de caractéristiques différentes. Le temps d'intégration n'est pas imposé par défaut, mais peu prendre des valeurs particulières comme par exemple 1 minute, l'unité de référence étant la seconde.

Isolement – symbole, unité et définition :

Symbole	*Unité*	*Définition*
Db ou D	dB	Isolement brut.
DnT,w	dB	isolement acoustique standardisé pondéré.
DnT,A,tr	dB	Isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit de trafic à l'émission. DnT,A,tr = DnT,w+Ctr.
DnT,A	dB	Isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit rose à l'émission. DnT,A = DnT,w+C.
R	dB	Indice d'affaiblissement acoustique.
Rw	dB	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré. Il s'agit d'une valeur unique déterminée à partir des seize premiers tiers d'octave (de 100 à 3150 Hz), par comparaison avec une courbe de tendance.
Rw+Ctr	dB	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré pour un bruit de trafic à l'émission. Rw+Ctr = RA,tr.
Rw+C	dB	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré pour un bruit rose à l'émission. Rw+C = RA.
Dn,ew	dB	Isolement acoustique pondéré d'un élément de construction.
Dn,ew+Ctr	dB	Isolement acoustique pondéré d'un élément de construction pour un bruit de trafic à l'émission.
Dn,ew+C	dB	Isolement acoustique pondéré d'un élément de construction pour un bruit rose à l'émission.

Menuiserie

Allège :

Elément d'architecture entre le plancher et la baie d'une fenêtre.

Dormant :

Pièce de menuiserie dans laquelle vient s'emboîter la partie mobile (l'ouvrant ou le vantail) d'un bloc-porte ou d'un bloc-fenêtre.

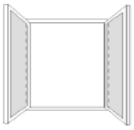
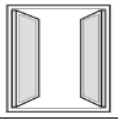
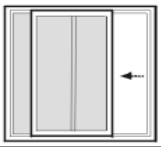
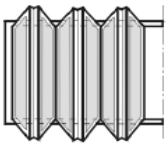
Imposte :

Une imposte est la partie supérieure indépendante fixe ou ouvrante d'une porte (extérieure tout comme intérieure) ou d'une fenêtre. Elle permet également de laisser passer de la lumière.

Soubassement :

Garniture inférieur non vitré d'un ouvrant « remplissant » ainsi l'espace entre la partie vitrée et les fondations.

Systèmes d'ouverture-fermeture :

A la française*	Un ou deux vantaux ouvrent vers l'intérieur suivant un axe vertical. Les organes de rotation sont fixés sur le ou les montants en rive.	
A l'anglaise*	Même disposition que précédemment mais le ou les vantaux ouvrent vers l'extérieur.	
Oscillo-battante*	Le vantail possède deux modes d'ouverture vers l'intérieur : ouverture limitée, par rotation horizontale, ouverture complète par rotation verticale.	
A projection	Le châssis ouvre par rotation vers l'extérieur, suivant un axe horizontal. Les organes de rotation sont fixés en traverses hautes.	
A soufflet	Le châssis ouvre par rotation vers l'intérieur, suivant un axe horizontal. Les organes de rotation sont fixés en traverses basses.	
Basculante	Le châssis ouvrant pivote autour d'un axe horizontal situé le plus souvent à mi-hauteur	
A guillotine	L'ouverture s'effectue par translation verticale des châssis coulissants	
Coulissante*	Un ou plusieurs châssis ouvrent par translation horizontale	
Pliantes*	Les châssis ouvrants sous reliés par leurs montants verticaux et s'articulent les uns par rapport aux autres. L'ouverture s'opère par rotation verticale et translation horizontale	
A jalousie	Le dispositif de fermeture de la fenêtre est composé de lamelles mobiles pivotantes, disposées horizontalement ou verticalement	

* s'applique également aux portes extérieures

www.orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique Normandie-Caen
Centre Odyssée - Bât. F.
4 avenue de Cambridge
14200 Hérouville Saint Clair
T : 02 31 24 33 60 / F : 02 31 24 36 14
agence.caen@orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique Bretagne-Rennes
Rue de la Terre Victoria
Parc d'affaires Edonia – Bâtiment B
35760 Saint Grégoire
T : 02 23 40 06 06 / F : 02 23 40 00 66
agence.rennes@orfea-acoustique.com

Agence de PARIS
11 rue des Cordelières
75013 Paris
T : 01 55 06 04 87
F : 05 55 86 34 54
agence.paris@orfea-acoustique.com

Siège social et agence de BRIVE
33 rue de l'Ile du Roi - BP 40098
19103 Brive Cedex
T : 05 55 86 34 50
F : 05 55 86 34 54
agence.brive@orfea-acoustique.com

Agence de LIMOGES
22 rue Atlantis, immeuble Antarès
Parc d'Ester - BP 56959
87069 Limoges Cedex
T : 05 55 56 31 25 / F : 05 55 86 34 54
agence.limoges@orfea-acoustique.com

Agence d'ANTONY
5-7 rue Marcelin Berthelot
92160 Antony
T : 01 46 89 30 29
F : 01 55 59 55 60
agence.orly@orfea-acoustique.com

Agence de GONESSE
20/24 rue Gay Lussac - Bât. Costralo
95500 Gonesse
T : 01 39 88 69 25
F : 01 55 59 55 60
agence.roissy@orfea-acoustique.com

Agence de BORDEAUX
8 rue du Pr. André Lavignolle - Bât. 3
33049 Bordeaux Cedex
T : 05 56 07 38 49
F : 05 56 10 11 71
agence.bordeaux@orfea-acoustique.com

Agence de CLERMONT-FERRAND
222 boulevard Gustave Flaubert
63000 Clermont-Ferrand
T : 04 73 83 58 34
F : 04 73 74 35 46
agence.clermont@orfea-acoustique.com

Agence de POITIERS
Centre d'affaires Antarès
BP 70183 Téléport 4
86962 Futuroscope Chasseneuil
T : 05 49 49 48 22 / F : 05 49 49 41 24
agence.poitiers@orfea-acoustique.com

Agence de LYON
Villa Créatis - 2 rue des Mûriers
69009 Lyon
T : 04 78 36 35 30
F : 05 55 86 34 54
agence.lyon@orfea-acoustique.com

Agence de VALENCE
28 rue Paul Henri Spaak
26000 Valence
T : 04 75 25 50 18
F : 05 55 86 34 54
agence.valence@orfea-acoustique.com

www.orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique - SARL au capital de 100 000 €
SIRET 414 127 092 000 16 | RCS BRIVE 414 127 092
TVA intra-communautaire FR 50 414 127 092

ORFEA Acoustique Normandie-Bretagne
SARL au capital de 10 000 €
SIRET 499 732 493 000 22 | RCS CAEN 499 732 493
TVA intra-communautaire FR 23 499 732 493

NACE 7112B | NAF 742C | TVA payée sur les encaissements

RAPPORT D'AUDIT ACOUSTIQUE

OPERATION INSONORISATION DE FACADES

LOGEMENT

PARCELLE CADASTRALE : **000 BK 31**

IDENTIFIANT BATIMENT **03**

ADRESSE : **13 rue du Gaboulet 30132 CAISSARGUES**

PROPRIETAIRE(S) : **M. Jean-Paul PAPARIN**

DROIT AU TRAVAUX : **OUI**

Maitrise d'ouvrage : NIMES METROPOLE
Contact : Monsieur Christophe LODS

Assistant à maîtrise d'ouvrage : ORFEA Acoustique
Etabli par : Geoffrey DUBOST, Acousticien
Affaire : A1702-093
ID Rapport : RAP_03_PAPARIN
Version : 1
Type d'étude : IF
Date : 01/09/2017

Opération réalisée sous maîtrise d'ouvrage de NIMES METROPOLE

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous la forme de facsimilé photographique intégral. Ce rapport contient : 23 pages

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET CADRE REGLEMENTAIRE 3

1.1 Contexte 3

1.2 Isolement acoustique 3

2. APPLICATION A VOTRE CAS 5

2.1 Informations administratives 5

2.2 Fiche synthétique du logement 6

2.3 Pièce(s) considérée(s) dans la décision diagnostic 8

3. DIAGNOSTIC DU LOGEMENT 9

3.1 Plan de l'existant 9

3.2 Données générales sur le bâtiment / logement 11

3.3 Isolement(s) actuel(s) 13

3.4 Conclusion 13

4. PROGRAMME DES TRAVAUX D'INSONORISATION 14

4.1 Description générale des travaux acoustiques 14

4.2 Description technique et estimation financière 14

5. ELEMENTS A L'ATTENTION DE L'ENTREPRISE 15

5.1 Conditions de réalisation 15

5.2 Financement et conditions de règlement des dépenses 16

6. ANNEXE 17

7. GLOSSAIRE 21

1. CONTEXTE ET CADRE REGLEMENTAIRE

1.1 Contexte

Le présent diagnostic s'inscrit dans le cadre de la mission de protection par isolation acoustique des façades impactées par le bruit lié à l'extension sud de la ligne TCSP Nîmes Métropole sur la commune de :

CAISSARGUES (30132)

1.2 Isolement acoustique

- **Calcul de l'isolement acoustique à respecter**

Conformément à l'**arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières**, notamment l'article 4, le bâtiment ou le logement est protégé quand :

$D_{nT,A,tr} \geq L_{Aeq}$ *(6h – 22h) – seuil réglementaire de jour + 25*

$D_{nT,A,tr} \geq L_{Aeq}$ *(22h – 06h) – seuil réglementaire de nuit + 25*

$D_{nT,A,tr} \geq 30$

Tel que :

$D_{nT,A,tr}$ *: Isolement acoustique à respecter contre les bruits extérieurs en dB*

L_{Aeq} *: Niveau sonore estimé à terme en façade du bâtiment en dB(A)*

Remarques complémentaires (Article 4 de l'arrêté du 5 Mai 1995) :

- ✓ Quand l'application de cette règle conduit à procéder effectivement à des travaux d'isolation de façade, l'isolement résultant ne devra pas être inférieur à 30 dB.
- ✓ Pour les locaux d'habitation, la valeur de cet isolement devra être respectée dans les pièces principales et les cuisines.
- ✓ Lorsqu'un traitement du bâti est nécessaire, il convient de prendre en compte les exigences de pureté de l'air à l'intérieur des bâtiments.

Selon l'article 8.1. (Protection des façades du bâtiment considéré par des bâtiments) de l'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 :*

- Le calcul de l'isolement de la façade exposée directement à la route est établi directement à partir du niveau L_{Aeq} relevé sans apporter de corrections. Ces corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal est établi en fonction de l'angle de vue : La correction à apporter pour la façade latérale et perpendiculaire est de -3 dB et de -9 dB pour la façade arrière.

- **Mesurage de l'isolement acoustique**

Les références normatives sont :

- ✓ NFS 31-057 de octobre 1982 « Vérification de la qualité acoustique des bâtiments »
- ✓ NFS EN ISO 10052 de septembre 2005

Une fois la mesure de l'isolement acoustique sur site réalisée, cette valeur est positionnée par rapport à la valeur de l'isolement acoustique à respecter :

- ✓ Dans le cas où l'isolement acoustique de la façade est suffisant, les travaux ne sont pas nécessaires.
- ✓ Dans le cas où l'isolement acoustique est insuffisant ou inférieur, un renforcement acoustique par la réalisation de travaux de menuiserie est proposé.

2. APPLICATION A VOTRE CAS

2.1 Informations administratives

Projet / mission	INSONORISATION DE FACADES
Visite réalisée en date du :	09/08/2017
Diagnostic réalisé par :	ORFEA - Agence de Clermont-Ferrand - 222 boulevard Gustave Flaubert 63000 CLERMONT-FERRAND
Agent(s) / Fonction :	Geoffrey DUBOST, Acousticien
Maîtrise d'ouvrage :	NIMES METROPOLE
Contact(s) maîtrise d'ouvrage :	M. Christophe LODS

Type de logement / bâtiment :	Logement individuel
Habitation / Logement sur :	2 étages habitables (RDC et R+1)
Surface habitable :	120 m²
Date du permis de construire :	1972
Parcelle cadastrale :	000 BK 31
Bâtiment situé dans une zone classée :	Non classé
Adresse du bâtiment :	13 rue du Gaboulet 30132 CAISSARGUES

PROPRIETAIRE(S)[1] :

Le propriétaire est l'habitant :	OUI

Civilité	Nom	Prénom	Téléphone
M.	PAPARIN	Jean-Paul	06 72 73 47 25
Adresse :	13 rue du Gaboulet 30132 CAISSARGUES		

LOCATAIRE(S) :

Présence de locataire(s) :	NON

Civilité	Nom	Prénom	Téléphone

Cases laissées volontairement vides. A compléter si nécessaire.

[1] : Les informations relatives au(x) propriétaire(s) et au(x) locataire(s) le cas échéant seront partagées avec les autorités compétentes, à savoir la Maitrise d'Ouvrage actuelle, et les entreprises dans le cadre de la réalisation des travaux.

2.2 Fiche synthétique du logement

Cette fiche a été réalisée à partir des informations transmises par NIMES METROPOLE et le(s) propriétaire(s) :

Fiche bâtiment		
ID Bâti	03	
Parcelle(s)	000 BK 31	
Adresse(s) concernée(s)	13 rue du Gaboulet 30132 CAISSARGUES	
Destination(s)	Habitation individuelle	
Construction	1972	
Niveaux	2	
Informations supplémentaires	-	

Niveaux sonores diurnes LAeq, Jour estimés en façade en dB(A)		
Etage	**Niveau sonore avec aménagement du BHNS**	**Seuils réglementaires**
RDC	**59,1**	**60,0**
R+1	**64,0**	**62,0**
Isolement à respecter en dB		30,0

Le guide méthodologie du CERTU relatif à la mise en place des observatoires du bruit des routes indique que les niveaux sonores estimés ou mesurés en façade d'un bâtiment peuvent être diminués de façon à prendre en compte l'orientation de la façade par rapport à l'infrastructure, la présence d'obstacles tels qu'un écran ou un bâtiment entre l'infrastructure et la façade pour laquelle on cherche à déterminer l'isolement, conformément aux indications du tableau suivant :

SITUATION	DESCRIPTION	CORRECTION
Façade en vue directe.	Depuis la façade, on voit directement la totalité de l'infrastructure, sans obstacles qui la masquent.	Pas de correction
Façade protégée ou partiellement protégée par des bâtiments.	Il existe, entre la façade concernée et la source de bruit (l'infrastructure), des bâtiments qui masquent le bruit : – en partie seulement (le bruit peut se propager par des trouées assez larges entre les bâtiments) – en formant une protection presque complète, ne laissant que de rares trouées pour la propagation du bruit	 – 3 dB (A) – 6 dB (A)
Portion de façade masquée (1) par un écran, une butte de terre ou un obstacle naturel.	La portion de façade est protégée par un écran de hauteur comprise entre 2 et 4 mètres : – à une distance inférieure à 150 mètres – à une distance supérieure à 150 mètres La portion de façade est protégée par un écran de hauteur supérieure à 4 mètres : – à une distance inférieure à 150 mètres – à une distance supérieure à 150 mètres	 – 6 dB (A) – 3 dB (A) – 9 dB (A) – 6 dB (A)
Façade en vue directe d'un bâtiment.	La façade bénéficie de la protection du bâtiment lui-même : – façade latérale (2) – façade arrière	 – 3 dB (A) – 9 dB (A)

(1) Une portion de façade est dite masquée par un écran lorsqu'on ne voit pas l'infrastructure depuis cette portion de façade.
(2) Dans le cas d'une façade latérale d'un bâtiment protégé par un écran, une butte de terre ou un obstacle naturel, on peut cumuler les corrections correspondantes.

Ainsi, on peut estimer l'éligibilité d'une façade latérale en appliquant un terme correctif de - 3 dB(A) aux niveaux sonores estimés sur sa façade principale de l'habitation concernée. Sur une façade latérale, si les niveaux sonores corrigés sont supérieurs aux seuils limites relatifs aux contributions sonores de la route, alors la façade est éligible au présent diagnostic.

www.orfea-acoustique.com

2.3 Pièce(s) considérée(s) dans la décision diagnostic

Les pièces principales (ou pièces de vie) sont définies dans l'article **R. 111-1 du code de construction et de l'habitation :**

> *« Un logement ou habitation comprend, d'une part, des pièces principales destinées au séjour ou au sommeil, éventuellement des chambres isolées et, d'autre part, des pièces de service, telles que cuisines, salles d'eau, cabinets d'aisance, buanderies, débarras, séchoirs, ainsi que, le cas échéant, des dégagements et des dépendances. »*

Les ouvrants non concernés, se situant dans les pièces autres que les pièces de vie (salle de bain, WC, couloir…), ne pourront pas bénéficier des subventions. Le surcoût engendré par le changement de ce type d'ouvrant sera à la charge du propriétaire.

Les objectifs réglementaires à 2 m en façade du bâtiment sont fixés à :

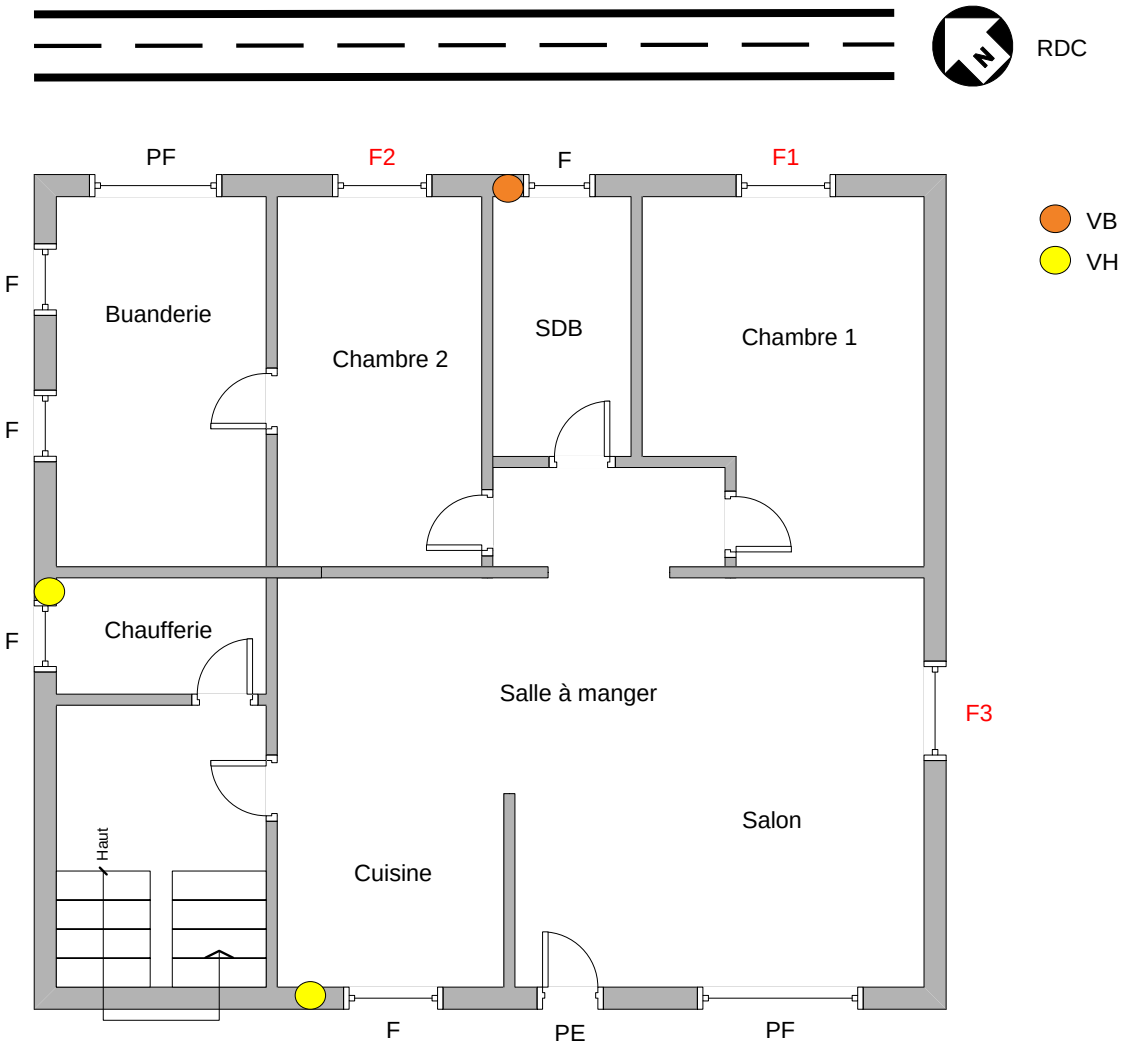
- 65 dB(A) en indice $L_{Aeq,\ jour}$;
- 60 dB(A) en indice $L_{Aeq,\ nuit}$.

FACADE	ETAGE	NIVEAU SONORE ESTIME A TERME EN dB(A) L_{Aeq} Jour (6h00-22h00)	ISOLEMENT A RESPECTER EN dB	PIECES DE VIE ET CUISINE CONCERNEES
Nord-est	RDC	59,1	30,0	**Chambre 1**
Nord-est	RDC	59,1	30,0	**Chambre 2**
Sud-est	RDC	56,1	30,0	**Salon**
Nord-est	R+1	64,0	30,0	**Chambre 3**

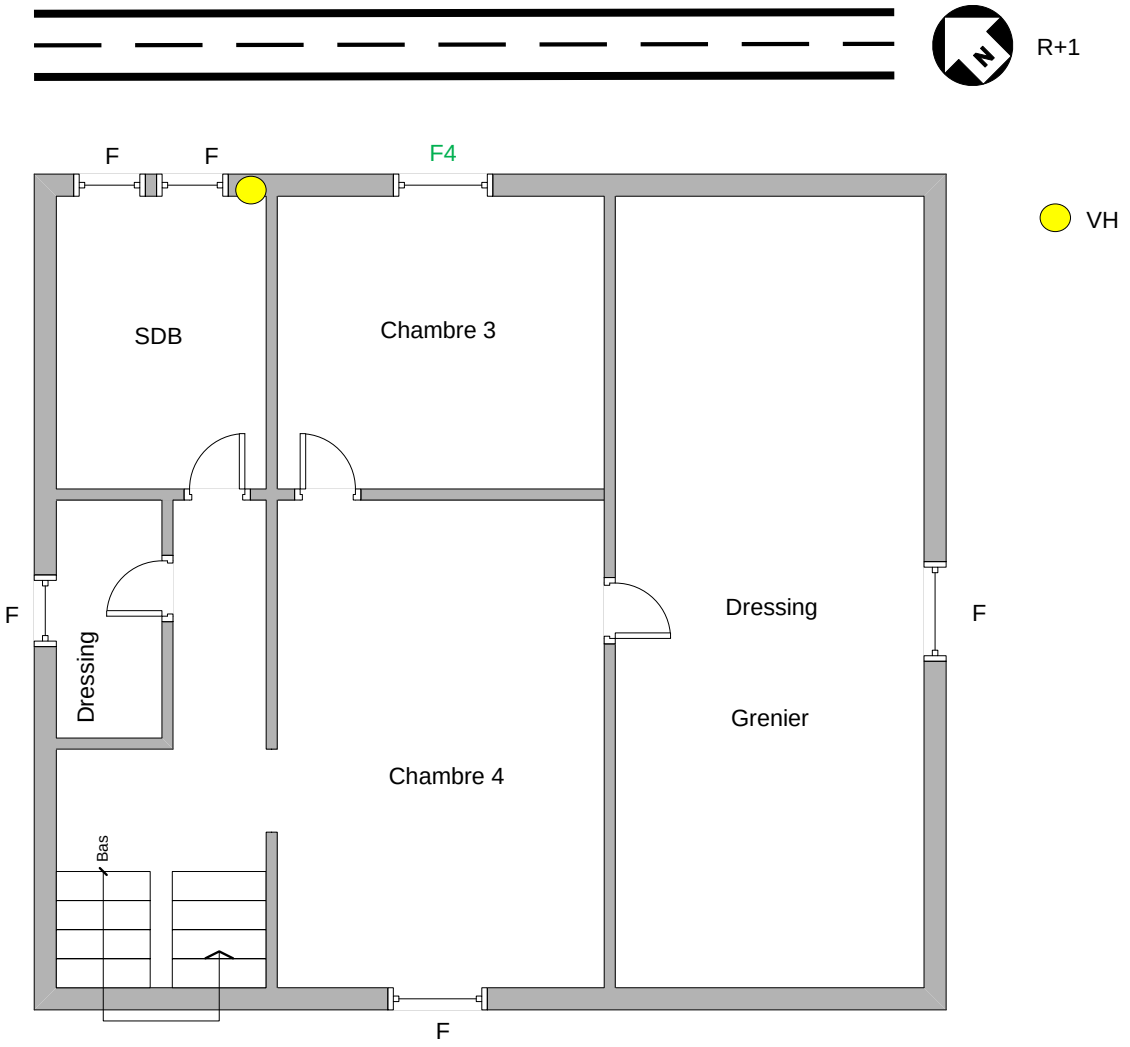
Se reporter au schéma de l'existant en page ci-après.

3. DIAGNOSTIC DU LOGEMENT

3.1 Plan de l'existant



www.orfea-acoustique.com



Abréviation	Signification
PE	Porte d'entrée
F	Fenêtre
PF	Porte-fenêtre
PS	Porte de service
PE	Porte d'entrée
VH	Ventilation haute
VB	Ventilation basse
EX	Extraction de VMC
EA	Entrée d'air sur menuiserie

www.orfea-acoustique.com

3.2 Données générales sur le bâtiment / logement[2]

COMPOSITION DE LA FAÇADE (DE L'EXTERIEUR VERS L'INTERIEUR)

Maçonnerie (type et épaisseur):	Parpaings
Isolant (type et épaisseur):	Néant
Intérieur :	Plaques de plâtre

COMPOSITION DE LA TOITURE (DE L'EXTERIEUR VERS L'INTERIEUR)

Couverture du bâtiment :	Tuiles
Isolant (type et épaisseur):	Néant
Intérieur :	Plâtre

CHAUFFAGE

Mode de chauffage	Chaudière gaz
Année d'installation :	Moins de 10 ans
Emplacement	Chaufferie
Divers :	insert dans le salon

VENTILATION

Type :	Naturelle

Les photos des éléments de chauffage sont regroupées dans la partie "Annexe" du rapport.

[2] : Informations fournies de manière déclarative par le propriétaire (ou locataire).

www.orfea-acoustique.com

Eléments de menuiserie(s) :

PIECE	FACADE	DESIGNATION	OUVERTURE	VANTAIL	CARREAU(X) PAR VANTAIL	MATERIAUX	L (cm)	H (cm)	COMPOSITION DU VITRAGE (mm)	ETAT DU CHASSIS
Chambre 1	Nord-est	F1	à la française	2	8	PVC	140	140	4/16/4	Bon
Chambre 2	Nord-est	F2	à la française	2	8	PVC	140	140	4/16/4	Bon
Salon	Sud-est	F3	à la française	2	8	PVC	140	140	4/16/4	Bon
Chambre 3	Nord-est	F4	à la française	2	6	PVC	140	120	4/16/4	Bon

Complément(s) :

DESIGNATION	PARTICULARITE(S)	OCCULTANTS(S)
F1	Entrée d'air sur menuiserie	Volet roulant coffre extérieure et battants sur façade
F2	Entrée d'air sur menuiserie	Volet roulant coffre extérieure et battants sur façade
F3	Entrée d'air sur menuiserie	Volet roulant coffre extérieure et battants sur façade
F4	Menuiserie cintrée	Volet roulant coffre extérieure et battants sur façade

3.3 Isolement(s) actuel(s)

Ces résultats ne concernent que les pièces de vie[3] et les cuisines soumises aux nuisances sonores liées au projet[4].

REFERENCES NORMATIVES :

- **NFS 31-057** de octobre 1982 ; « vérification de la qualité acoustique des bâtiments » ;
- **NF EN ISO 10052** de septembre 2005 ; « Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements – Méthode de contrôles ».

L'isolement acoustique actuel est comparé à l'isolement à respecter :

FAÇADE	NIVEAU	PIECE	ISOLEMENT ACTUEL EN dB [5]	***RAPPEL*** ISOLEMENT A RESPECTER EN dB
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	**30,0**	**30,0**

3.4 Conclusion

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) nous conseillons le traitement des pièces du RDC.

[3] : Salon, chambre(s), bureau(x), bibliothèque(s).

[4] : Se reporter au chapitre « 3 POSITIONNEMENT REGLEMENTAIRE ».

[5] : Les résultats sont issus de mesures ou de calculs

4. PROGRAMME DES TRAVAUX D'INSONORISATION

4.1 Description générale des travaux acoustiques

Pièce(s)	Niveau	Objectif d'isolement (en dB)	Travaux à réaliser	Type	Qtité
Chambre 1	RDC	30,0	Traitement de ventilation	Installation d'entrée d'air acoustique	*1*
Chambre 2	RDC	30,0	Traitement de ventilation	Installation d'entrée d'air acoustique	*1*
Salon	RDC	30,0	Traitement de ventilation	Installation d'entrée d'air acoustique	*1*

4.2 Description technique et estimation financière

ELEMENT(S) DESIGNATION	DESCRIPTION TECHNIQUE		UNITE EUROS HT	QTE	TOTAL EUROS HT
Entrée d'air sur menuiserie	Localisation	Sur ouvrants F1, F2 et F3	100,00	3	**300,00**
	Indice Dn,ew+Ctr ≥	**41 dB**			
	Débit en m³/h	Selon DTU			

COÛT TOTAL *(en euros HT)*	**300,00**

Le montant indiqué est hors TVA compte tenu de l'évolution possible du taux de celle-ci.

4.3 Subvention des travaux

Le montant de la subvention des travaux équivaut à 100% du montant total T.T.C des travaux éligibles.

www.orfea-acoustique.com

5. ELEMENTS A L'ATTENTION DE L'ENTREPRISE

5.1 Conditions de réalisation

Les mentions relatives aux conditions de réalisation seront automatiquement considérées comme acceptées par les entreprises dès réception d'un devis.

Les entreprises consultées devront respecter les performances indiquées dans le programme des travaux. Elles devront fournir les PV d'essais et les fiches techniques correspondantes à chaque produit (menuiserie, entrée d'air, isolant pour les coffres de volets roulants intérieurs, VMC…).

Les performances annoncées devront être formellement stipulées sur les devis et les factures pour :

- Respecter la réglementation thermique
- Permettre d'accorder des subventions et crédits d'impôts

Les dimensions et cotations présentées dans ce diagnostic sont données à titre indicatives. Il appartient à l'entreprise, effectuant les travaux, de reprendre ces valeurs avec précision.

Les logements restant éventuellement occupés pendant la réalisation des travaux, l'opérateur économique devra prendre toutes les dispositions, dans les limites de sa mission, pour assurer la sécurité des occupants (proximité des ouvertures, rangement des outils dangereux…).

Toutes les prestations comprennent impérativement tous les éléments pour satisfaire aux critères imposés, entre autres :

1. la signature des contrats de travaux avec les propriétaires concernés
2. les dates de début et de fin de travaux indiquées sur les contrats de travaux
3. les habillages (extérieurs et intérieurs) pour finitions/raccordements entre éléments
4. les quincailleries
5. les remises en état des éventuels ouvrages ou parties d'ouvrages ayant subis des détériorations (enduits, peintures, etc…)
6. le nettoyage de tous les ouvrages
7. l'enlèvement de tous les gravats
8. le nettoyage complet en fin de chantier

Documents à fournir :

1. les documentations techniques relatives aux différents systèmes proposés
2. l'attestation d'assurance décennale,
3. le devis relatif aux travaux avec les dates de début et de fin de mission
4. les dossiers de références similaires et/ou les qualifications

Les entreprises seront responsables des choix effectués au regard des réglementations en vigueur applicables à leur corps de métier.

La prestation de l'entreprise comprend en plus des conditions générales :

1. le relevé précis des dimensions des ouvrants
2. le respect des indices R_w+Ctr et $D_{n,ew}$+Ctr
3. la reprise des menuiseries défectueuses après mesures des performances acoustiques

L'attention des entreprises est attirée sur le fait que la qualité de mise en œuvre des ouvrages revêt une importance capitale dans l'obtention de la performance acoustique escomptée. Ainsi, tous les calfeutrements devront être effectués avec soins, à l'aide de joints d'étanchéité à cellules fermées ou néoprène, et de mastic souple à la pompe. L'usage de mousse expansive polyuréthane est à proscrire.

Les habillages (extérieurs et intérieurs) pour finition/raccordement entre éléments, telles les tapées d'isolation ou pièces de raccordement sur le cadre initial lors de la pose d'un châssis neuf, ne devront pas dégrader l'isolement acoustique de la façade et seront donc particulièrement étudiés sous cet angle. Les impostes et allèges vitrées doivent subir les mêmes traitements de renforcement acoustique que les portes-fenêtres ou châssis associés, de même que les parties fixes des menuiseries.

5.2 Financement et conditions de règlement des dépenses

Les conditions de règlement des travaux sont ou seront fixés par les services de NIMES METROPOLE et seront visées dans la convention bipartite signée entre le propriétaire du bâtiment / logement et les services de NIMES METROPOLE.

Le règlement des dépenses sera effectif, moyennant les délais contractuels, suite à une réception conforme des travaux sur le plan acoustique et sans aucune réserve de la part du propriétaire.

PROCES VERBAL DE RECEPTION DES TRAVAUX :

A l'achèvement des travaux et pour chaque pièce traitée, un procès-verbal de réception sera dressé contradictoirement entre :

- le propriétaire concerné,
- l'entreprise mandatée pour les travaux,
- le maître d'œuvre,
- un représentant de NIMES METROPOLE.

Ce procès-verbal mentionnera :

- le résultat des contrôles acoustiques de qualité et d'efficacité des travaux,
- la conformité de la valeur de l'isolement avec celle prévue au descriptif des travaux joint au dossier pour chaque lot,
- les réserves éventuelles formulées par le propriétaire portant sur la qualité de réalisation des travaux.

MISE EN CONFORMITE :

Dans le cas où les objectifs d'isolement n'ont pas été atteints, à cause d'une exécution incomplète ou non conforme, l'entreprise se devra de compléter les travaux d'isolement jusqu'au parfait accomplissement de l'ouvrage. Dans ce cas, l'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune plus-value.

6. ANNEXE

Album photos des éléments de menuiserie, de ventilation et de chauffage du logement

Façade(s) concernées(s) :

Nord-Est
Sud-Est

www.orfea-acoustique.com

Menuiserie(s) :

Chambre 1 - F1	
Intérieur	***Extérieur***

Chambre 2 - F2	
Intérieur	***Extérieur***

Salon - F3	
Intérieur	***Extérieur***

www.orfea-acoustique.com

Chambre 3 - F4	
Intérieur	***Extérieur***

Elément(s) de chauffage :

Chaudière gaz - Chaufferie

www.orfea-acoustique.com

Insert - Salon

www.orfea-acoustique.com

7. GLOSSAIRE

Acoustique

Décibel :

Le décibel est l'unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension et est noté dB.

Spectre de fréquence :

Description d'un signal temporel par décomposition par bande de fréquence. Le passage d'un signal (temporel) à un spectre (fréquentiel) est réalisé par filtrage mécanique ou par décomposition numérique (analyse de fourrier).

Bandes d'octaves, de tiers d'octaves et niveaux global :

Deux fréquences sont dites séparées d'une octave si le rapport de la plus élevée à la plus faible est égal à 2. Dans le cas du tiers d'octave, ce rapport est de 2 à la puissance 1/3.
Les valeurs normalisées des fréquences centrales de bande d'octave sont les suivantes, sur la plage audible de 20 à 20000 Hz :

31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1000 / 2000 / 4000 / 8000 / 16000 Hz

Le niveau global correspond à la somme énergétique de toutes les bandes d'octaves. Le niveau global est alors noté « L ».

Pondération A :

La pondération A est l'application d'un filtre fréquentiel. Cette pondération correspond à la sensibilité de l'oreille humaine, plus importante aux médiums qu'aux basses fréquences. A la valeur du niveau sonore mesuré est ajoutée la valeur de la pondération A correspondante qui est précisée par bande de fréquence. Le niveau sonore est alors exprimé en dB(A).

Niveau sonore équivalent L_{eq} ou L_{Aeq} :

Niveau de bruit équivalent obtenu par intégration sur une certaine période de la pression sonore pondérée A (L_{Aeq}) ou non (L_{eq}), permettant la comparaison d'évènements sonores d'une durée et de caractéristiques différentes. Le temps d'intégration n'est pas imposé par défaut, mais peu prendre des valeurs particulières comme par exemple 1 minute, l'unité de référence étant la seconde.

Isolement – symbole, unité et définition :

Symbole	*Unité*	*Définition*
Db ou D	dB	Isolement brut.
DnT,w	dB	isolement acoustique standardisé pondéré.
DnT,A,tr	dB	Isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit de trafic à l'émission. DnT,A,tr = DnT,w+Ctr.
DnT,A	dB	Isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit rose à l'émission. DnT,A = DnT,w+C.
R	dB	Indice d'affaiblissement acoustique.
Rw	dB	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré. Il s'agit d'une valeur unique déterminée à partir des seize premiers tiers d'octave (de 100 à 3150 Hz), par comparaison avec une courbe de tendance.
Rw+Ctr	dB	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré pour un bruit de trafic à l'émission. Rw+Ctr = RA,tr.
Rw+C	dB	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré pour un bruit rose à l'émission. Rw+C = RA.
Dn,ew	dB	Isolement acoustique pondéré d'un élément de construction.
Dn,ew+Ctr	dB	Isolement acoustique pondéré d'un élément de construction pour un bruit de trafic à l'émission.
Dn,ew+C	dB	Isolement acoustique pondéré d'un élément de construction pour un bruit rose à l'émission.

Menuiserie

Allège :

Elément d'architecture entre le plancher et la baie d'une fenêtre.

Dormant :

Pièce de menuiserie dans laquelle vient s'emboîter la partie mobile (l'ouvrant ou le vantail) d'un bloc-porte ou d'un bloc-fenêtre.

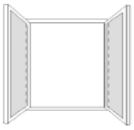
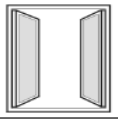
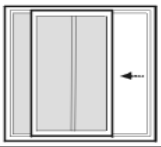
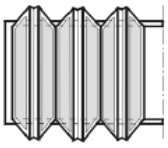
Imposte :

Une imposte est la partie supérieure indépendante fixe ou ouvrante d'une porte (extérieure tout comme intérieure) ou d'une fenêtre. Elle permet également de laisser passer de la lumière.

Soubassement :

Garniture inférieur non vitré d'un ouvrant « remplissant » ainsi l'espace entre la partie vitrée et les fondations.

Systèmes d'ouverture-fermeture :

A la française*	Un ou deux vantaux ouvrent vers l'intérieur suivant un axe vertical. Les organes de rotation sont fixés sur le ou les montants en rive.	
A l'anglaise*	Même disposition que précédemment mais le ou les vantaux ouvrent vers l'extérieur.	
Oscillo-battante*	Le vantail possède deux modes d'ouverture vers l'intérieur : ouverture limitée, par rotation horizontale, ouverture complète par rotation verticale.	
A projection	Le châssis ouvre par rotation vers l'extérieur, suivant un axe horizontal. Les organes de rotation sont fixés en traverses hautes.	
A soufflet	Le châssis ouvre par rotation vers l'intérieur, suivant un axe horizontal. Les organes de rotation sont fixés en traverses basses.	
Basculante	Le châssis ouvrant pivote autour d'un axe horizontal situé le plus souvent à mi-hauteur	
A guillotine	L'ouverture s'effectue par translation verticale des châssis coulissants	
Coulissante*	Un ou plusieurs châssis ouvrent par translation horizontale	
Pliantes*	Les châssis ouvrants sous reliés par leurs montants verticaux et s'articulent les uns par rapport aux autres. L'ouverture s'opère par rotation verticale et translation horizontale	
A jalousie	Le dispositif de fermeture de la fenêtre est composé de lamelles mobiles pivotantes, disposées horizontalement ou verticalement	

* s'applique également aux portes extérieures

ORFEA Acoustique Normandie-Caen
Centre Odyssée - Bât. F.
4 avenue de Cambridge
14200 Hérouville Saint Clair
T : 02 31 24 33 60 / F : 02 31 24 36 14
agence.caen@orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique Bretagne-Rennes
Rue de la Terre Victoria
Parc d'affaires Edonia – Bâtiment B
35760 Saint Grégoire
T : 02 23 40 06 06 / F : 02 23 40 00 66
agence.rennes@orfea-acoustique.com

Agence de PARIS
11 rue des Cordelières
75013 Paris
T : 01 55 06 04 87
F : 05 55 86 34 54
agence.paris@orfea-acoustique.com

Siège social et agence de BRIVE
33 rue de l'Ile du Roi - BP 40098
19103 Brive Cedex
T : 05 55 86 34 50
F : 05 55 86 34 54
agence.brive@orfea-acoustique.com

Agence de LIMOGES
22 rue Atlantis, immeuble Antarès
Parc d'Ester - BP 56959
87069 Limoges Cedex
T : 05 55 56 31 25 / F : 05 55 86 34 54
agence.limoges@orfea-acoustique.com

Agence d'ANTONY
5-7 rue Marcelin Berthelot
92160 Antony
T : 01 46 89 30 29
F : 01 55 59 55 60
agence.orly@orfea-acoustique.com

Agence de GONESSE
20/24 rue Gay Lussac - Bât. Costralo
95500 Gonesse
T : 01 39 88 69 25
F : 01 55 59 55 60
agence.roissy@orfea-acoustique.com

Agence de BORDEAUX
8 rue du Pr. André Lavignolle - Bât. 3
33049 Bordeaux Cedex
T : 05 56 07 38 49
F : 05 56 10 11 71
agence.bordeaux@orfea-acoustique.com

Agence de CLERMONT-FERRAND
222 boulevard Gustave Flaubert
63000 Clermont-Ferrand
T : 04 73 83 58 34
F : 04 73 74 35 46
agence.clermont@orfea-acoustique.com

Agence de POITIERS
Centre d'affaires Antarès
BP 70183 Téléport 4
86962 Futuroscope Chasseneuil
T : 05 49 49 48 22 / F : 05 49 49 41 24
agence.poitiers@orfea-acoustique.com

Agence de LYON
Villa Créatis - 2 rue des Mûriers
69009 Lyon
T : 04 78 36 35 30
F : 05 55 86 34 54
agence.lyon@orfea-acoustique.com

Agence de VALENCE
28 rue Paul Henri Spaak
26000 Valence
T : 04 75 25 50 18
F : 05 55 86 34 54
agence.valence@orfea-acoustique.com

www.orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique - SARL au capital de 100 000 €
SIRET 414 127 092 000 16 | RCS BRIVE 414 127 092
TVA intra-communautaire FR 50 414 127 092

ORFEA Acoustique Normandie-Bretagne
SARL au capital de 10 000 €
SIRET 499 732 493 000 22 | RCS CAEN 499 732 493
TVA intra-communautaire FR 23 499 732 493

NACE 7112B | NAF 742C | TVA payée sur les encaissements

RAPPORT D'AUDIT ACOUSTIQUE

OPERATION INSONORISATION DE FACADES

LOGEMENT

PARCELLE CADASTRALE :	**000 BK 30**
IDENTIFIANT BATIMENT	**02**
ADRESSE :	**15 rue du Gaboulet 30132 CAISSARGUES**
PROPRIETAIRE(S) :	**M. Mohamed SABBARH**
DROIT AU TRAVAUX :	**OUI**

Maitrise d'ouvrage : NIMES METROPOLE
Contact : Monsieur Christophe LODS

Assistant à maîtrise d'ouvrage : ORFEA Acoustique
Etabli par : Geoffrey DUBOST, Acousticien
Affaire : A1702-093
ID Rapport : RAP_02_SABBARH
Version : 1
Type d'étude : IF
Date : 01/09/2017

Opération réalisée sous maîtrise d'ouvrage de NIMES METROPOLE

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous la forme de facsimilé photographique intégral. Ce rapport contient : 24 pages

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET CADRE REGLEMENTAIRE 3

1.1 Contexte 3

1.2 Isolement acoustique 3

2. APPLICATION A VOTRE CAS 4

2.1 Informations administratives 4

2.2 Fiche synthétique du logement 5

2.3 Pièce(s) considérée(s) dans la décision diagnostic 7

3. DIAGNOSTIC DU LOGEMENT 8

3.1 Plan de l'existant 8

3.2 Données générales sur le bâtiment / logement 10

3.3 Isolement(s) actuel(s) 12

3.4 Conclusion 12

4. PROGRAMME DES TRAVAUX D'INSONORISATION 13

4.1 Description générale des travaux acoustiques 13

4.2 Description technique et estimation financière 15

4.3 Subvention des travaux 15

5. ELEMENTS A L'ATTENTION DE L'ENTREPRISE 16

5.1 Conditions de réalisation 16

5.2 Financement et conditions de règlement des dépenses 17

5.3 Conseil pour réaliser les travaux de remplacement des menuiseries 18

6. ANNEXE 19

7. GLOSSAIRE 22

1. CONTEXTE ET CADRE REGLEMENTAIRE

1.1 Contexte

Le présent diagnostic s'inscrit dans le cadre de la mission de protection par isolation acoustique des façades impactées par le bruit lié à l'extension sud de la ligne TCSP Nîmes Métropole sur la commune de :

CAISSARGUES (30132)

1.2 Isolement acoustique

- **Calcul de l'isolement acoustique à respecter**

Conformément à l'**arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières**, notamment l'article 4, le bâtiment ou le logement est protégé quand :

$D_{nT,A,tr} \geq L_{Aeq}$ *(6h – 22h) – seuil réglementaire de jour + 25*

$D_{nT,A,tr} \geq L_{Aeq}$ *(22h – 06h) – seuil réglementaire de nuit + 25*

$D_{nT,A,tr} \geq 30$

Tel que :

$D_{nT,A,tr}$ *: Isolement acoustique à respecter contre les bruits extérieurs en dB*

L_{Aeq} *: Niveau sonore estimé à terme en façade du bâtiment en dB(A)*

Remarques complémentaires (Article 4 de l'arrêté du 5 Mai 1995) :

- ✓ Quand l'application de cette règle conduit à procéder effectivement à des travaux d'isolation de façade, l'isolement résultant ne devra pas être inférieur à 30 dB.
- ✓ Pour les locaux d'habitation, la valeur de cet isolement devra être respectée dans les pièces principales et les cuisines.
- ✓ Lorsqu'un traitement du bâti est nécessaire, il convient de prendre en compte les exigences de pureté de l'air à l'intérieur des bâtiments.

Selon l'article 8.1. (Protection des façades du bâtiment considéré par des bâtiments) de l'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 :*

- Le calcul de l'isolement de la façade exposée directement à la route est établi directement à partir du niveau L_{Aeq} relevé sans apporter de corrections. Ces corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal est établi en fonction de l'angle de vue : La correction à apporter pour la façade latérale et perpendiculaire est de -3 dB et de -9 dB pour la façade arrière.

- **Mesurage de l'isolement acoustique**

Les références normatives sont :

- ✓ NFS 31-057 de octobre 1982 « Vérification de la qualité acoustique des bâtiments »
- ✓ NFS EN ISO 10052 de septembre 2005

Une fois la mesure de l'isolement acoustique sur site réalisée, cette valeur est positionnée par rapport à la valeur de l'isolement acoustique à respecter :

- ✓ Dans le cas où l'isolement acoustique de la façade est suffisant, les travaux ne sont pas nécessaires.
- ✓ Dans le cas où l'isolement acoustique est insuffisant ou inférieur, un renforcement acoustique par la réalisation de travaux de menuiserie est proposé.

2. APPLICATION A VOTRE CAS

2.1 Informations administratives

Projet / mission	INSONORISATION DE FACADES
Visite réalisée en date du :	09/08/2017
Diagnostic réalisé par :	ORFEA - Agence de Clermont-Ferrand - 222 boulevard Gustave Flaubert 63000 CLERMONT-FERRAND
Agent(s) / Fonction :	Geoffrey DUBOST, Acousticien
Maîtrise d'ouvrage :	NIMES METROPOLE
Contact(s) maîtrise d'ouvrage :	M. Christophe LODS

Type de logement / bâtiment :	Logement individuel
Habitation / Logement sur :	2 étages habitables (RDC et R+1)
Surface habitable :	120 m²
Date du permis de construire :	Inconnu
Parcelle cadastrale :	000 BK 30
Bâtiment situé dans une zone classée :	Non classé
Adresse du bâtiment :	15 rue du Gaboulet 30132 CAISSARGUES

PROPRIETAIRE(S)[1] :

Le propriétaire est l'habitant :	OUI

Civilité	Nom	Prénom	Téléphone
M.	SABBARH	Mohamed	07 81 21 03 28
Adresse :	15 rue du Gaboulet 30132 CAISSARGUES		

LOCATAIRE(S) :

Présence de locataire(s) :	NON

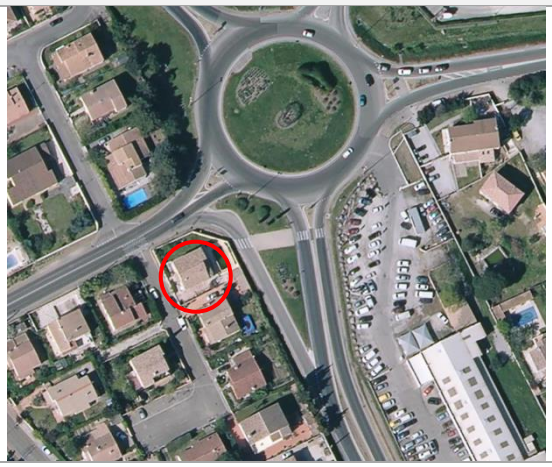
Civilité	Nom	Prénom	Téléphone

Cases laissées volontairement vides. A compléter si nécessaire.

[1] : Les informations relatives au(x) propriétaire(s) et au(x) locataire(s) le cas échéant seront partagées avec les autorités compétentes, à savoir la Maitrise d'Ouvrage actuelle, et les entreprises dans le cadre de la réalisation des travaux.

2.2 Fiche synthétique du logement

Cette fiche a été réalisée à partir des informations transmises par NIMES METROPOLE et le(s) propriétaire(s) :

Fiche bâtiment		
ID Bâti	02	
Parcelle(s)	000 BK 30	
Adresse(s) concernée(s)	15 rue du Gaboulet 30132 CAISSARGUES	
Destination(s)	Habitation individuelle	
Construction	Inconnue	
Niveaux	2	
Informations supplémentaires	-	

Niveaux sonores diurnes LAeq, Jour estimés en façade en dB(A)		
Etage	**Niveau sonore avec aménagement du BHNS**	**Seuils réglementaires**
RDC	**58,5**	**60,0**
R+1	**64,9**	**62,5**
Isolement à respecter en dB		30,0

www.orfea-acoustique.com

Le guide méthodologie du CERTU relatif à la mise en place des observatoires du bruit des routes indique que les niveaux sonores estimés ou mesurés en façade d'un bâtiment peuvent être diminués de façon à prendre en compte l'orientation de la façade par rapport à l'infrastructure, la présence d'obstacles tels qu'un écran ou un bâtiment entre l'infrastructure et la façade pour laquelle on cherche à déterminer l'isolement, conformément aux indications du tableau suivant :

SITUATION	DESCRIPTION	CORRECTION
Façade en vue directe.	Depuis la façade, on voit directement la totalité de l'infrastructure, sans obstacles qui la masquent.	Pas de correction
Façade protégée ou partiellement protégée par des bâtiments.	Il existe, entre la façade concernée et la source de bruit (l'infrastructure), des bâtiments qui masquent le bruit : – en partie seulement (le bruit peut se propager par des trouées assez larges entre les bâtiments) – en formant une protection presque complète, ne laissant que de rares trouées pour la propagation du bruit	 – 3 dB (A) – 6 dB (A)
Portion de façade masquée (1) par un écran, une butte de terre ou un obstacle naturel.	La portion de façade est protégée par un écran de hauteur comprise entre 2 et 4 mètres : – à une distance inférieure à 150 mètres – à une distance supérieure à 150 mètres La portion de façade est protégée par un écran de hauteur supérieure à 4 mètres : – à une distance inférieure à 150 mètres – à une distance supérieure à 150 mètres	 – 6 dB (A) – 3 dB (A) – 9 dB (A) – 6 dB (A)
Façade en vue directe d'un bâtiment.	La façade bénéficie de la protection du bâtiment lui-même : – façade latérale (2) – façade arrière	 – 3 dB (A) – 9 dB (A)

(1) Une portion de façade est dite masquée par un écran lorsqu'on ne voit pas l'infrastructure depuis cette portion de façade.
(2) Dans le cas d'une façade latérale d'un bâtiment protégé par un écran, une butte de terre ou un obstacle naturel, on peut cumuler les corrections correspondantes.

Ainsi, on peut estimer l'éligibilité d'une façade latérale en appliquant un terme correctif de - 3 dB(A) aux niveaux sonores estimés sur sa façade principale de l'habitation concernée. Sur une façade latérale, si les niveaux sonores corrigés sont supérieurs aux seuils limites relatifs aux contributions sonores de la route, alors la façade est éligible au présent diagnostic.

www.orfea-acoustique.com

2.3 Pièce(s) considérée(s) dans la décision diagnostic

Les pièces principales (ou pièces de vie) sont définies dans l'article **R. 111-1 du code de construction et de l'habitation :**

> *« Un logement ou habitation comprend, d'une part, des pièces principales destinées au séjour ou au sommeil, éventuellement des chambres isolées et, d'autre part, des pièces de service, telles que cuisines, salles d'eau, cabinets d'aisance, buanderies, débarras, séchoirs, ainsi que, le cas échéant, des dégagements et des dépendances. »*

Les ouvrants non concernés, se situant dans les pièces autres que les pièces de vie (salle de bain, WC, couloir…), ne pourront pas bénéficier des subventions. Le surcoût engendré par le changement de ce type d'ouvrant sera à la charge du propriétaire.

Les objectifs réglementaires à 2 m en façade du bâtiment sont fixés à :

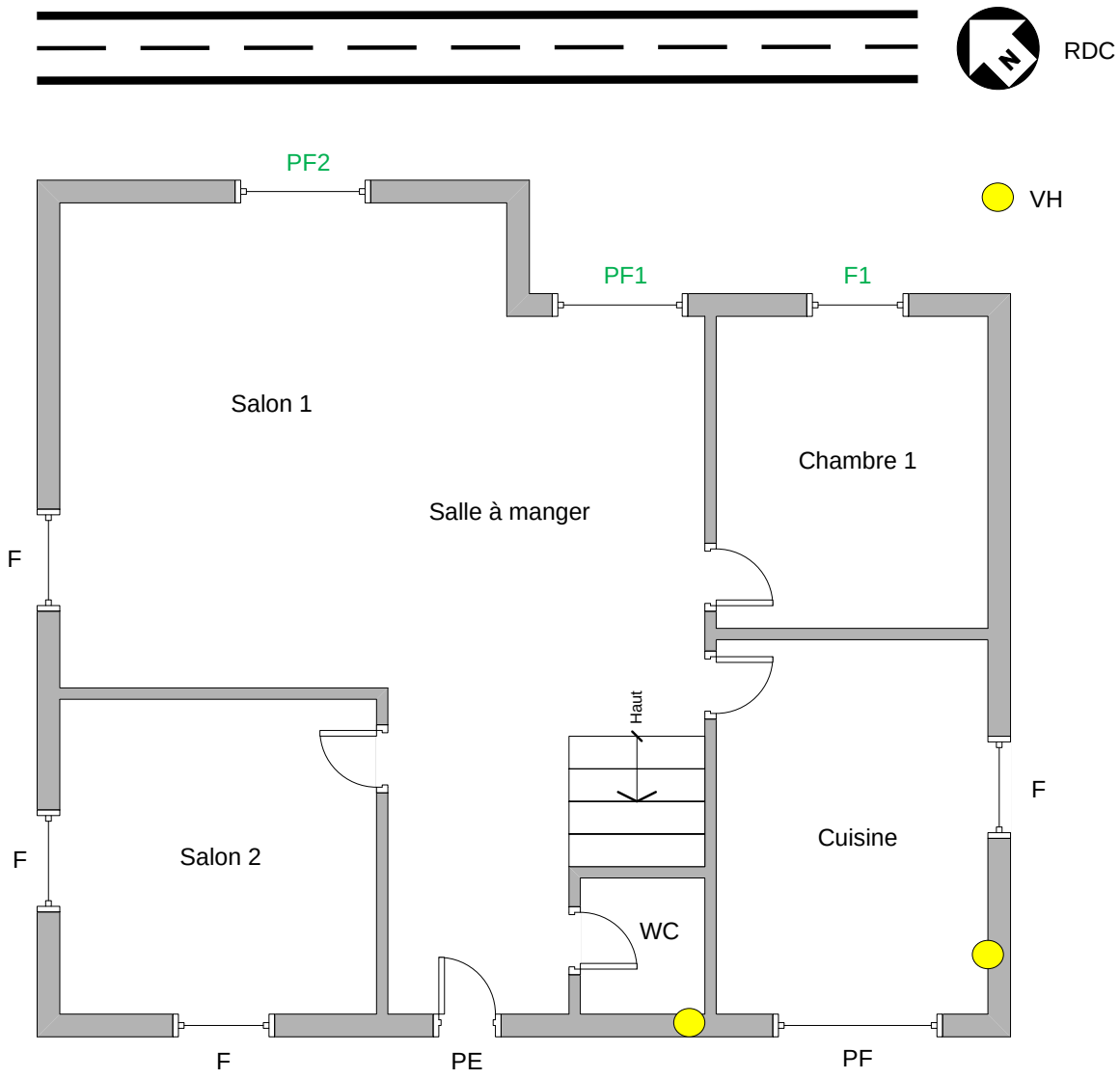
- 65 dB(A) en indice $L_{Aeq,\ jour}$;
- 60 dB(A) en indice $L_{Aeq,\ nuit}$.

FACADE	ETAGE	NIVEAU SONORE ESTIME A TERME EN dB(A) L_{Aeq} Jour (6h00-22h00)	ISOLEMENT A RESPECTER EN dB	PIECES DE VIE ET CUISINE CONCERNEES
Nord-est	RDC	58,5	30,0	**Salon**
Nord-est	RDC	58,5	30,0	**Salle à manger**
Nord-est	RDC	58,5	30,0	**Chambre 1**
Nord-est	R+1	64,9	30,0	**Chambre 2**

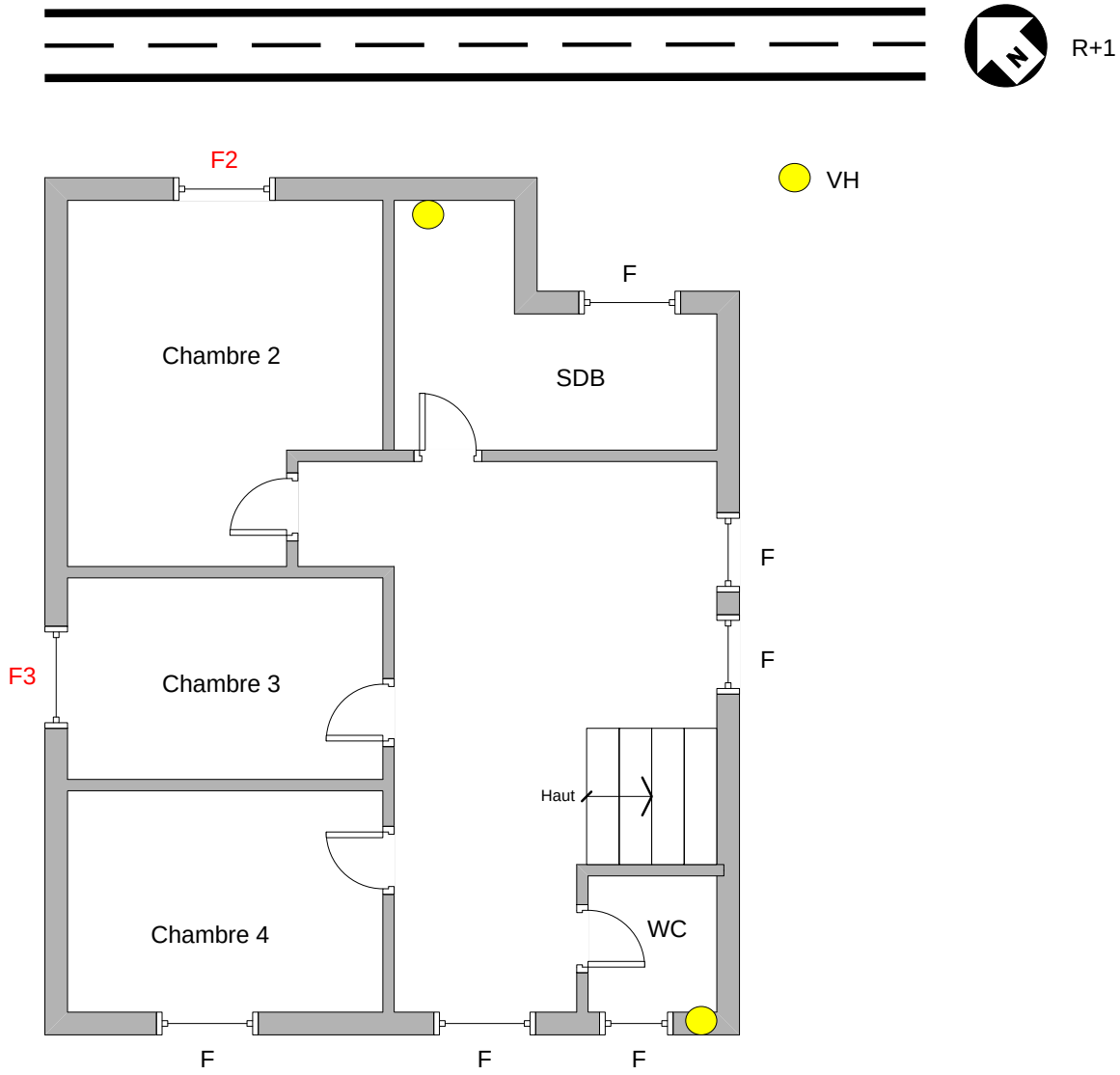
Se reporter au schéma de l'existant en page ci-après.

3. DIAGNOSTIC DU LOGEMENT

3.1 Plan de l'existant



www.orfea-acoustique.com



Abréviation	Signification
PE	Porte d'entrée
F	Fenêtre
PF	Porte-fenêtre
PS	Porte de service
PE	Porte d'entrée
VH	Ventilation haute
VB	Ventilation basse
EX	Extraction de VMC
EA	Entrée d'air sur menuiserie

www.orfea-acoustique.com

3.2 Données générales sur le bâtiment / logement[2]

COMPOSITION DE LA FAÇADE (DE L'EXTERIEUR VERS L'INTERIEUR)

Maçonnerie (type et épaisseur):	Inconnu
Isolant (type et épaisseur):	Néant
Intérieur :	Plâtre

COMPOSITION DE LA TOITURE (DE L'EXTERIEUR VERS L'INTERIEUR)

Couverture du bâtiment :	Tuiles
Isolant (type et épaisseur):	Inconnu
Intérieur :	Plâtre

CHAUFFAGE

Mode de chauffage	Chaudière gaz
Année d'installation :	Moins de 10 ans
Emplacement	Cuisine
Divers :	-

VENTILATION

Type :	Naturelle

Les photos des éléments de chauffage sont regroupées dans la partie "Annexe" du rapport.

[2] : Informations fournies de manière déclarative par le propriétaire (ou locataire).

www.orfea-acoustique.com

Eléments de menuiserie(s) :

PIECE	FACADE	DESIGNATION	OUVERTURE	VANTAIL	CARREAU(X) PAR VANTAIL	MATERIAUX	L (cm)	H (cm)	COMPOSITION DU VITRAGE (mm)	ETAT DU CHASSIS
Chambre 1	Nord-est	F1	à la française	2	1	PVC	140	135	4/16/4	Bon
Salle à manger	Nord-est	PF1	à la française	2	1	PVC	140	220	4/16/4	Bon
Salon 1	Nord-est	PF2	à la française	2	1	PVC	140	220	4/16/4	Bon
Chambre 2	Nord-est	F2	à la française	2	1	PVC	140	135	4/16/4	Moyen
Chambre 3	Nord-ouest	F3	à la française	2	1	PVC	140	135	4/16/4	Moyen

Complément(s) :

DESIGNATION	PARTICULARITE(S)	OCCULTANTS(S)
F1	Néant	Battants sur façade
PF1	Soubassement de 40cm	Battants sur façade
PF2	Soubassement de 40cm	Battants sur façade
F2	Garde-corps	Battants sur façade
F3	Garde-corps	Battants sur façade

3.3 Isolement(s) actuel(s)

Ces résultats ne concernent que les pièces de vie[3] et les cuisines soumises aux nuisances sonores liées au projet[4].

REFERENCES NORMATIVES :

- **NFS 31-057** de octobre 1982 ; « vérification de la qualité acoustique des bâtiments » ;
- **NF EN ISO 10052** de septembre 2005 ; « Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements – Méthode de contrôles ».

L'isolement acoustique actuel est comparé à l'isolement à respecter :

FAÇADE	NIVEAU	PIECE	ISOLEMENT ACTUEL EN dB [5]	***RAPPEL*** ISOLEMENT A RESPECTER EN dB
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**

3.4 Conclusion

L'isolement acoustique actuel des pièces concernées n'est pas conforme à l'objectif d'isolement acoustique règlementaire au premier étage.

La fenêtre F3 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), nous conseillons son traitement.

Les fenêtres nécessitent d'être remplacées par des fenêtres acoustiques plus performantes.

[3] : Salon, chambre(s), bureau(x), bibliothèque(s).

[4] : Se reporter au chapitre « 3 POSITIONNEMENT REGLEMENTAIRE ».

[5] : Les résultats sont issus de mesures ou de calculs

4. PROGRAMME DES TRAVAUX D'INSONORISATION

4.1 Description générale des travaux acoustiques

Pièce(s)	Niveau	Objectif d'isolement (en dB)	Travaux à réaliser	Type	Qtité
Chambre 2	R+1	30,0	Remplacement des ouvrants	Fenêtre acoustique avec entrée d'air acoustique	*1*
Chambre 3	R+1	30,0	Remplacement des ouvrants	Fenêtre acoustique avec entrée d'air acoustique	*1*

Remarques importantes :

- Le type de pose des menuiseries sera défini par l'entreprise et spécifié dans le devis.
- Conformément aux exigences de la réglementation thermique des bâtiments existants, les nouvelles menuiseries devront respecter au minima les performances suivantes :

Matériaux d'isolation thermique des parois vitrée	Caractéristiques et performances
Fenêtres ou portes-fenêtres (tous matériaux)	Uw ≤ 1,3 W/m².K et Sw ≥ 0,3 Ou Uw ≤ 1,7 W/m².K et Sw ≥ 0,36
Fenêtres de toiture	Uw ≤ 1,5 W/m².K et Sw ≤ 0,36
Doubles fenêtres (seconde fenêtre sur la baie) avec un double vitrage renforcé	Uw ≤ 1,8 W/m².K Sw ≥ 0,32
Vitres de remplacement à isolation renforcée	Ug ≤ 1,1 W/m².K
Portes d'entrée donnant sur l'extérieur	Ud ≤ 1,7 W/m².K

Source : http://ecocitoyens.ademe.fr

www.orfea-acoustique.com

Déclaration de travaux :

Une déclaration de travaux sera déposée en mairie par le maître d'œuvre de votre dossier sur la base du descriptif des travaux définis dans le présent rapport de diagnostic.

NOTE	Afin de pouvoir bénéficier des subventions et de lancer la réalisation des travaux, il est indispensable : - que le devis soit validé par le maître d'œuvre, - qu'une convention bipartie soit signée entre le propriétaire et NIMES METROPOLE sur la base du devis retenu. Tous travaux réalisés en dehors de cette démarche ne pourront prétendre à aucun subventionnement.

LA REDUCTION DES NUISSANCES SONORES ET LES GRENELLES DE L'ENVIRONNEMENT

Afin de respecter les engagements de la loi n°2 du grenelle de l'environnement, l'opération de réduction des nuisances sonores doit s'inscrire dans une démarche éco-citoyenne et de développement durable dont les enjeux de lutte contre les nuisances sonores que subissent les propriétaires riverains sont notamment à concilier avec la protection de l'environnement.

Dès lors l'utilisation du matériau « bois » est préconisée et constitue la base du calcul du financement octroyé par la Maitrise d'Ouvrage actuelle. Il est toutefois à noter qu'en dehors du périmètre de protection des monuments historiques, un choix de matériaux différents (aluminium ou PVC) peut être étudié si le propriétaire en fait explicitement la demande.

Les avantages de l'utilisation du bois.

Le bois, exploité durablement, n'a pas d'impact sur le réchauffement climatique contrairement aux matériaux tels que l'aluminium ou le PVC. Le CO_2 rejeté dans l'atmosphère pour sa production, sa transformation et son recyclage est réabsorbé par la forêt pour sa croissance. De plus, le Carbone contenu dans le bois utilisé comme matériau de structure est stocké pour de nombreuses années (puits de Carbone).

Il s'agit d'un matériau à faible énergie grise[6], qui est considéré comme une solution efficace de lutte contre l'effet de serre.

Il s'agit par ailleurs d'une ressource de proximité, naturelle, renouvelable et non délocalisable qui crée des emplois durables.

Le bois, contrairement au PVC, résiste parfaitement aux impacts notamment des grêlons.

[6] **L'énergie grise**, c'est « la somme totale de l'énergie nécessaire à assurer l'élaboration d'un produit, et ceci de l'extraction du/des matériau(x) brut(s), le traitement, la transformation, la mise en œuvre du produit, ainsi que les transports successifs qu'aura nécessité la mise en œuvre. Sont également inclues les dépenses énergétiques des matériels et engins ayant contribué à son élaboration. »
On considère que pour 1000 kWh d'énergie grise consommée, les émissions de CO_2 sont de l'ordre de 350 kg.
(Source "L'énergie grise dans la filière bâtiment et travaux publics de Erik Niemann, chargé de mission auprès de la MGC/DRAST.)

4.2 Description technique et estimation financière

ELEMENT(S) DESIGNATION	DESCRIPTION TECHNIQUE		UNITE EUROS HT	QTE	TOTAL EUROS HT
Fenêtre F2 et F3	Pose sur dormant existant	Non	1 200,00	2	**2 400,00**
	Vantail	2			
	Nb carreaux par vantail	1			
	Matériaux	PVC blanc			
	Ouverture – Fermeture	A la française			
	Dimensions : L X H (en cm)	140 x 135			
	Particularités	-			
	Indice Rw+Ctr Fenêtre ≥	**32 dB**			
	Certificat et classement CEKAL / ACOTHERM / AEV	AR3 / AC2 / A2 E4 VA2			
Entrée d'air sur menuiserie	Localisation	Sur ouvrants F2 et F3	100,00	2	**200,00**
	Indice Dn,ew+Ctr ≥	**41 dB**			
	Débit en m³/h	Selon DTU			

COÛT TOTAL *(en euros HT)*	**2 700,00**

Le montant indiqué est hors TVA compte tenu de l'évolution possible du taux de celle-ci.

4.3 Subvention des travaux

Le montant de la subvention des travaux équivaut à 100% du montant total T.T.C des travaux éligibles.

www.orfea-acoustique.com

5. ELEMENTS A L'ATTENTION DE L'ENTREPRISE

5.1 Conditions de réalisation

Les mentions relatives aux conditions de réalisation seront automatiquement considérées comme acceptées par les entreprises dès réception d'un devis.

Les entreprises consultées devront respecter les performances indiquées dans le programme des travaux. Elles devront fournir les PV d'essais et les fiches techniques correspondantes à chaque produit (menuiserie, entrée d'air, isolant pour les coffres de volets roulants intérieurs, VMC…).

Les performances annoncées devront être formellement stipulées sur les devis et les factures pour :

- Respecter la réglementation thermique
- Permettre d'accorder des subventions et crédits d'impôts

Les dimensions et cotations présentées dans ce diagnostic sont données à titre indicatives. Il appartient à l'entreprise, effectuant les travaux, de reprendre ces valeurs avec précision.

Les logements restant éventuellement occupés pendant la réalisation des travaux, l'opérateur économique devra prendre toutes les dispositions, dans les limites de sa mission, pour assurer la sécurité des occupants (proximité des ouvertures, rangement des outils dangereux…).

Toutes les prestations comprennent impérativement tous les éléments pour satisfaire aux critères imposés, entre autres :

1. la signature des contrats de travaux avec les propriétaires concernés
2. les dates de début et de fin de travaux indiquées sur les contrats de travaux
3. les habillages (extérieurs et intérieurs) pour finitions/raccordements entre éléments
4. les quincailleries
5. les remises en état des éventuels ouvrages ou parties d'ouvrages ayant subis des détériorations (enduits, peintures, etc…)
6. le nettoyage de tous les ouvrages
7. l'enlèvement de tous les gravats
8. le nettoyage complet en fin de chantier

Documents à fournir :

1. les documentations techniques relatives aux différents systèmes proposés
2. l'attestation d'assurance décennale,
3. le devis relatif aux travaux avec les dates de début et de fin de mission
4. les dossiers de références similaires et/ou les qualifications

Les entreprises seront responsables des choix effectués au regard des réglementations en vigueur applicables à leur corps de métier.

La prestation de l'entreprise comprend en plus des conditions générales :

1. le relevé précis des dimensions des ouvrants
2. le respect des indices R_w+Ctr et $D_{n,ew}$+Ctr
3. la reprise des menuiseries défectueuses après mesures des performances acoustiques

L'attention des entreprises est attirée sur le fait que la qualité de mise en œuvre des ouvrages revêt une importance capitale dans l'obtention de la performance acoustique escomptée. Ainsi, tous les calfeutrements devront être effectués avec soins, à l'aide de joints d'étanchéité à cellules fermées ou néoprène, et de mastic souple à la pompe. L'usage de mousse expansive polyuréthane est à proscrire.

www.orfea-acoustique.com

Les habillages (extérieurs et intérieurs) pour finition/raccordement entre éléments, telles les tapées d'isolation ou pièces de raccordement sur le cadre initial lors de la pose d'un châssis neuf, ne devront pas dégrader l'isolement acoustique de la façade et seront donc particulièrement étudiés sous cet angle. Les impostes et allèges vitrées doivent subir les mêmes traitements de renforcement acoustique que les portes-fenêtres ou châssis associés, de même que les parties fixes des menuiseries.

5.2 Financement et conditions de règlement des dépenses

Les conditions de règlement des travaux sont ou seront fixés par les services de NIMES METROPOLE et seront visées dans la convention bipartite signée entre le propriétaire du bâtiment / logement et les services de NIMES METROPOLE.

Le règlement des dépenses sera effectif, moyennant les délais contractuels, suite à une réception conforme des travaux sur le plan acoustique et sans aucune réserve de la part du propriétaire.

PROCES VERBAL DE RECEPTION DES TRAVAUX :

A l'achèvement des travaux et pour chaque pièce traitée, un procès-verbal de réception sera dressé contradictoirement entre :

- le propriétaire concerné,
- l'entreprise mandatée pour les travaux,
- le maître d'œuvre,
- un représentant de NIMES METROPOLE.

Ce procès-verbal mentionnera :

- le résultat des contrôles acoustiques de qualité et d'efficacité des travaux,
- la conformité de la valeur de l'isolement avec celle prévue au descriptif des travaux joint au dossier pour chaque lot,
- les réserves éventuelles formulées par le propriétaire portant sur la qualité de réalisation des travaux.

MISE EN CONFORMITE :

Dans le cas où les objectifs d'isolement n'ont pas été atteints, à cause d'une exécution incomplète ou non conforme, l'entreprise se devra de compléter les travaux d'isolement jusqu'au parfait accomplissement de l'ouvrage. Dans ce cas, l'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune plus-value.

5.3 Conseil pour réaliser les travaux de remplacement des menuiseries

Le tableau suivant présente quelques exemples de vitrages ainsi que leurs performances acoustiques. Ce tableau se veut non exhaustif :

ATTENUATION RW+Ctr ET VITRAGES :

COMPOSITION	VERRE EXTERIEUR	VERRE INTERIEUR	Indice Rw+Ctr En dB
10(10)4	SGG PLANICLEAR	SGG PLANITHERM XN	32
10(12)6	SGG PLANICLEAR	SGG PLANITHERM XN	34
6(16)44.2Si	SGG PLANICLEAR	SGG STADIP SILENCE PLANITHERM XN	34
8(15)44.2Si	SGG PLANICLEAR	SGG STADIP SILENCE PLANITHERM XN	35
10(15)44.2Si	SGG PLANICLEAR	SGG STADIP SILENCE PLANITHERM XN	37
64.2(16)44.2Si	SGG PLANICLEAR	SGG STADIP SILENCE PLANITHERM XN	41
66.2Si(20)44.2Si	SGG PLANICLEAR	SGG STADIP SILENCE PLANITHERM XN	43
33.2Si	SGG STADIP SILENCE		32
44.2Si	SGG STADIP SILENCE		34

Source : Saint-Gobain Glass année 2015

Outre la valeur d'affaiblissement acoustique, il convient de respecter la valeur d'isolation thermique imposée par la *« Réglementation thermique sur l'existant»* pour chaque ouvrant.

www.orfea-acoustique.com

6. ANNEXE

Album photos des éléments de menuiserie, de ventilation et de chauffage du logement

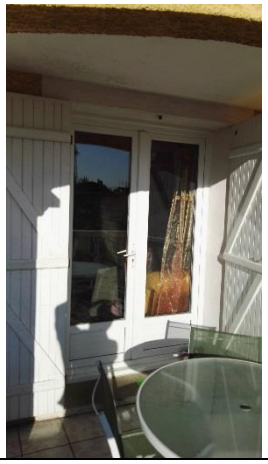
Façade(s) concernées(s) :

Nord-Est
Nord-Ouest

www.orfea-acoustique.com

Menuiserie(s) :

Chambre 1 - F1	
Intérieur	***Extérieur***

Salle à manger - PF1	
Intérieur	***Extérieur***
	

Salon - PF2	
Intérieur	***Extérieur***

Chambre 2 - F2	
Intérieur	***Extérieur***

Chambre 3 - F3	
Intérieur	***Extérieur***

Elément(s) de chauffage :

Chaudière gaz - Cuisine

www.orfea-acoustique.com

7. GLOSSAIRE

Acoustique

Décibel :

Le décibel est l'unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension et est noté dB.

Spectre de fréquence :

Description d'un signal temporel par décomposition par bande de fréquence. Le passage d'un signal (temporel) à un spectre (fréquentiel) est réalisé par filtrage mécanique ou par décomposition numérique (analyse de fourrier).

Bandes d'octaves, de tiers d'octaves et niveaux global :

Deux fréquences sont dites séparées d'une octave si le rapport de la plus élevée à la plus faible est égal à 2. Dans le cas du tiers d'octave, ce rapport est de 2 à la puissance 1/3.
Les valeurs normalisées des fréquences centrales de bande d'octave sont les suivantes, sur la plage audible de 20 à 20000 Hz :

31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1000 / 2000 / 4000 / 8000 / 16000 Hz

Le niveau global correspond à la somme énergétique de toutes les bandes d'octaves. Le niveau global est alors noté « L ».

Pondération A :

La pondération A est l'application d'un filtre fréquentiel. Cette pondération correspond à la sensibilité de l'oreille humaine, plus importante aux médiums qu'aux basses fréquences. A la valeur du niveau sonore mesuré est ajoutée la valeur de la pondération A correspondante qui est précisée par bande de fréquence. Le niveau sonore est alors exprimé en dB(A).

Niveau sonore équivalent L_{eq} ou L_{Aeq} :

Niveau de bruit équivalent obtenu par intégration sur une certaine période de la pression sonore pondérée A (L_{Aeq}) ou non (L_{eq}), permettant la comparaison d'évènements sonores d'une durée et de caractéristiques différentes. Le temps d'intégration n'est pas imposé par défaut, mais peu prendre des valeurs particulières comme par exemple 1 minute, l'unité de référence étant la seconde.

Isolement – symbole, unité et définition :

Symbole	*Unité*	*Définition*
Db ou D	dB	Isolement brut.
DnT,w	dB	isolement acoustique standardisé pondéré.
DnT,A,tr	dB	Isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit de trafic à l'émission. DnT,A,tr = DnT,w+Ctr.
DnT,A	dB	Isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit rose à l'émission. DnT,A = DnT,w+C.
R	dB	Indice d'affaiblissement acoustique.
Rw	dB	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré. Il s'agit d'une valeur unique déterminée à partir des seize premiers tiers d'octave (de 100 à 3150 Hz), par comparaison avec une courbe de tendance.
Rw+Ctr	dB	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré pour un bruit de trafic à l'émission. Rw+Ctr = RA,tr.
Rw+C	dB	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré pour un bruit rose à l'émission. Rw+C = RA.
Dn,ew	dB	Isolement acoustique pondéré d'un élément de construction.
Dn,ew+Ctr	dB	Isolement acoustique pondéré d'un élément de construction pour un bruit de trafic à l'émission.
Dn,ew+C	dB	Isolement acoustique pondéré d'un élément de construction pour un bruit rose à l'émission.

Menuiserie

Allège :

Elément d'architecture entre le plancher et la baie d'une fenêtre.

Dormant :

Pièce de menuiserie dans laquelle vient s'emboîter la partie mobile (l'ouvrant ou le vantail) d'un bloc-porte ou d'un bloc-fenêtre.

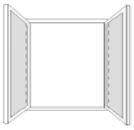
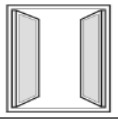
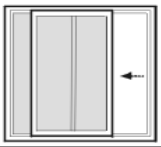
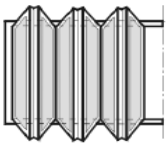
Imposte :

Une imposte est la partie supérieure indépendante fixe ou ouvrante d'une porte (extérieure tout comme intérieure) ou d'une fenêtre. Elle permet également de laisser passer de la lumière.

Soubassement :

Garniture inférieur non vitré d'un ouvrant « remplissant » ainsi l'espace entre la partie vitrée et les fondations.

Systèmes d'ouverture-fermeture :

A la française*	Un ou deux vantaux ouvrent vers l'intérieur suivant un axe vertical. Les organes de rotation sont fixés sur le ou les montants en rive.	
A l'anglaise*	Même disposition que précédemment mais le ou les vantaux ouvrent vers l'extérieur.	
Oscillo-battante*	Le vantail possède deux modes d'ouverture vers l'intérieur : ouverture limitée, par rotation horizontale, ouverture complète par rotation verticale.	
A projection	Le châssis ouvre par rotation vers l'extérieur, suivant un axe horizontal. Les organes de rotation sont fixés en traverses hautes.	
A soufflet	Le châssis ouvre par rotation vers l'intérieur, suivant un axe horizontal. Les organes de rotation sont fixés en traverses basses.	
Basculante	Le châssis ouvrant pivote autour d'un axe horizontal situé le plus souvent à mi-hauteur	
A guillotine	L'ouverture s'effectue par translation verticale des châssis coulissants	
Coulissante*	Un ou plusieurs châssis ouvrent par translation horizontale	
Pliantes*	Les châssis ouvrants sous reliés par leurs montants verticaux et s'articulent les uns par rapport aux autres. L'ouverture s'opère par rotation verticale et translation horizontale	
A jalousie	Le dispositif de fermeture de la fenêtre est composé de lamelles mobiles pivotantes, disposées horizontalement ou verticalement	

* s'applique également aux portes extérieures

ORFEA Acoustique Normandie-Caen
Centre Odyssée - Bât. F.
4 avenue de Cambridge
14200 Hérouville Saint Clair
T : 02 31 24 33 60 / F : 02 31 24 36 14
agence.caen@orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique Bretagne-Rennes
Rue de la Terre Victoria
Parc d'affaires Edonia – Bâtiment B
35760 Saint Grégoire
T : 02 23 40 06 06 / F : 02 23 40 00 66
agence.rennes@orfea-acoustique.com

Agence de PARIS
11 rue des Cordelières
75013 Paris
T : 01 55 06 04 87
F : 05 55 86 34 54
agence.paris@orfea-acoustique.com

Siège social et agence de BRIVE
33 rue de l'Ile du Roi - BP 40098
19103 Brive Cedex
T : 05 55 86 34 50
F : 05 55 86 34 54
agence.brive@orfea-acoustique.com

Agence de LIMOGES
22 rue Atlantis, immeuble Antarès
Parc d'Ester - BP 56959
87069 Limoges Cedex
T : 05 55 56 31 25 / F : 05 55 86 34 54
agence.limoges@orfea-acoustique.com

Agence d'ANTONY
5-7 rue Marcelin Berthelot
92160 Antony
T : 01 46 89 30 29
F : 01 55 59 55 60
agence.orly@orfea-acoustique.com

Agence de GONESSE
20/24 rue Gay Lussac - Bât. Costralo
95500 Gonesse
T : 01 39 88 69 25
F : 01 55 59 55 60
agence.roissy@orfea-acoustique.com

Agence de BORDEAUX
8 rue du Pr. André Lavignolle - Bât. 3
33049 Bordeaux Cedex
T : 05 56 07 38 49
F : 05 56 10 11 71
agence.bordeaux@orfea-acoustique.com

Agence de CLERMONT-FERRAND
222 boulevard Gustave Flaubert
63000 Clermont-Ferrand
T : 04 73 83 58 34
F : 04 73 74 35 46
agence.clermont@orfea-acoustique.com

Agence de POITIERS
Centre d'affaires Antarès
BP 70183 Téléport 4
86962 Futuroscope Chasseneuil
T : 05 49 49 48 22 / F : 05 49 49 41 24
agence.poitiers@orfea-acoustique.com

Agence de LYON
Villa Créatis - 2 rue des Mûriers
69009 Lyon
T : 04 78 36 35 30
F : 05 55 86 34 54
agence.lyon@orfea-acoustique.com

Agence de VALENCE
28 rue Paul Henri Spaak
26000 Valence
T : 04 75 25 50 18
F : 05 55 86 34 54
agence.valence@orfea-acoustique.com

www.orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique - SARL au capital de 100 000 €
SIRET 414 127 092 000 16 | RCS BRIVE 414 127 092
TVA intra-communautaire FR 50 414 127 092

ORFEA Acoustique Normandie-Bretagne
SARL au capital de 10 000 €
SIRET 499 732 493 000 22 | RCS CAEN 499 732 493
TVA intra-communautaire FR 23 499 732 493

NACE 7112B | NAF 742C | TVA payée sur les encaissements

RAPPORT D'AUDIT ACOUSTIQUE

OPERATION INSONORISATION DE FACADES

LOGEMENT

PARCELLE CADASTRALE : **000 BE 121**

IDENTIFIANT BATIMENT **01**

ADRESSE : **11 rue du Ventoux 30132 CAISSARGUES**

PROPRIETAIRE(S) : **M. Jean AROCA**

DROIT AU TRAVAUX : **OUI**

Maitrise d'ouvrage : NIMES METROPOLE
Contact : Monsieur Christophe LODS

Assistant à maîtrise d'ouvrage : ORFEA Acoustique
Etabli par : Geoffrey DUBOST, Acousticien
Affaire : A1702-093
ID Rapport : RAP_01_AROCA
Version : 1
Type d'étude : IF
Date : 01/09/2017

Opération réalisée sous maîtrise d'ouvrage de NIMES METROPOLE

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous la forme de facsimilé photographique intégral. Ce rapport contient : 26 pages

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET CADRE REGLEMENTAIRE 3

1.1 Contexte 3

1.2 Isolement acoustique 3

2. APPLICATION A VOTRE CAS 4

2.1 Informations administratives 4

2.2 Fiche synthétique du logement 5

2.3 Pièce(s) considérée(s) dans la décision diagnostic 7

3. DIAGNOSTIC DU LOGEMENT 8

3.1 Plan de l'existant 8

3.2 Données générales sur le bâtiment / logement 10

3.3 Isolement(s) actuel(s) 12

3.4 Conclusion 12

4. PROGRAMME DES TRAVAUX D'INSONORISATION 13

4.1 Description générale des travaux acoustiques 13

4.2 Description technique et estimation financière 15

4.3 Subvention des travaux 16

5. ELEMENTS A L'ATTENTION DE L'ENTREPRISE 17

5.1 Conditions de réalisation 17

5.2 Financement et conditions de règlement des dépenses 18

5.3 Conseil pour réaliser les travaux de remplacement des menuiseries 19

6. ANNEXE 20

7. GLOSSAIRE 24

1. CONTEXTE ET CADRE REGLEMENTAIRE

1.1 Contexte

Le présent diagnostic s'inscrit dans le cadre de la mission de protection par isolation acoustique des façades impactées par le bruit lié à l'extension sud de la ligne TCSP Nîmes Métropole sur la commune de :

CAISSARGUES (30132)

1.2 Isolement acoustique

- **Calcul de l'isolement acoustique à respecter**

Conformément à l'**arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières**, notamment l'article 4, le bâtiment ou le logement est protégé quand :

$D_{nT,A,tr} \geq L_{Aeq}$ *(6h – 22h) – seuil réglementaire de jour + 25*

$D_{nT,A,tr} \geq L_{Aeq}$ *(22h – 06h) – seuil réglementaire de nuit + 25*

$D_{nT,A,tr} \geq 30$

Tel que :

$D_{nT,A,tr}$ *: Isolement acoustique à respecter contre les bruits extérieurs en dB*

L_{Aeq} *: Niveau sonore estimé à terme en façade du bâtiment en dB(A)*

Remarques complémentaires (Article 4 de l'arrêté du 5 Mai 1995) :

- ✓ Quand l'application de cette règle conduit à procéder effectivement à des travaux d'isolation de façade, l'isolement résultant ne devra pas être inférieur à 30 dB.
- ✓ Pour les locaux d'habitation, la valeur de cet isolement devra être respectée dans les pièces principales et les cuisines.
- ✓ Lorsqu'un traitement du bâti est nécessaire, il convient de prendre en compte les exigences de pureté de l'air à l'intérieur des bâtiments.

Selon l'article 8.1. (Protection des façades du bâtiment considéré par des bâtiments) de l'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 :*

- Le calcul de l'isolement de la façade exposée directement à la route est établi directement à partir du niveau L_{Aeq} relevé sans apporter de corrections. Ces corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal est établi en fonction de l'angle de vue : La correction à apporter pour la façade latérale et perpendiculaire est de -3 dB et de -9 dB pour la façade arrière.

- **Mesurage de l'isolement acoustique**

Les références normatives sont :

- ✓ NFS 31-057 de octobre 1982 « Vérification de la qualité acoustique des bâtiments »
- ✓ NFS EN ISO 10052 de septembre 2005

Une fois la mesure de l'isolement acoustique sur site réalisée, cette valeur est positionnée par rapport à la valeur de l'isolement acoustique à respecter :

- ✓ Dans le cas où l'isolement acoustique de la façade est suffisant, les travaux ne sont pas nécessaires.
- ✓ Dans le cas où l'isolement acoustique est insuffisant ou inférieur, un renforcement acoustique par la réalisation de travaux de menuiserie est proposé.

2. APPLICATION A VOTRE CAS

2.1 Informations administratives

Projet / mission	INSONORISATION DE FACADES
Visite réalisée en date du :	08/08/2017
Diagnostic réalisé par :	ORFEA - Agence de Clermont-Ferrand - 222 boulevard Gustave Flaubert 63000 CLERMONT-FERRAND
Agent(s) / Fonction :	Geoffrey DUBOST, Acousticien
Maîtrise d'ouvrage :	NIMES METROPOLE
Contact(s) maîtrise d'ouvrage :	M. Christophe LODS

Type de logement / bâtiment :	Logement individuel
Habitation / Logement sur :	2 étages habitables (RDC et R+1)
Surface habitable :	170 m²
Date du permis de construire :	> 40 ans
Parcelle cadastrale :	000 BE 121
Bâtiment situé dans une zone classée :	Non classé
Adresse du bâtiment :	11 rue du Ventoux 30132 CAISSARGUES

PROPRIETAIRE(S)[1] :

Le propriétaire est l'habitant :	OUI		
Civilité	Nom	Prénom	Téléphone
M.	AROCA	Jean	04 11 83 33 71
Adresse :	11 rue du Ventoux 30132 CAISSARGUES		

LOCATAIRE(S) :

Présence de locataire(s) :	NON		
Civilité	Nom	Prénom	Téléphone

Cases laissées volontairement vides. A compléter si nécessaire.

[1] : Les informations relatives au(x) propriétaire(s) et au(x) locataire(s) le cas échéant seront partagées avec les autorités compétentes, à savoir la Maitrise d'Ouvrage actuelle, et les entreprises dans le cadre de la réalisation des travaux.

www.orfea-acoustique.com

2.2 Fiche synthétique du logement

Cette fiche a été réalisée à partir des informations transmises par NIMES METROPOLE et le(s) propriétaire(s) :

Fiche bâtiment		
ID Bâti	01	
Parcelle(s)	000 BE 121	
Adresse(s) concernée(s)	11 rue du Ventoux 30132 CAISSARGUES	
Destination(s)	Habitation individuelle	
Construction	> 40 ans	
Niveaux	2	
Informations supplémentaires	-	

Niveaux sonores diurnes LAeq, Jour estimés en façade en dB(A)		
Etage	**Niveau sonore avec aménagement du BHNS**	**Seuils réglementaires**
RDC	**60,7**	**60,0**
R+1	**61,5**	**60,0**
Isolement à respecter en dB		30,0

www.orfea-acoustique.com

Le guide méthodologie du CERTU relatif à la mise en place des observatoires du bruit des routes indique que les niveaux sonores estimés ou mesurés en façade d'un bâtiment peuvent être diminués de façon à prendre en compte l'orientation de la façade par rapport à l'infrastructure, la présence d'obstacles tels qu'un écran ou un bâtiment entre l'infrastructure et la façade pour laquelle on cherche à déterminer l'isolement, conformément aux indications du tableau suivant :

SITUATION	DESCRIPTION	CORRECTION
Façade en vue directe.	Depuis la façade, on voit directement la totalité de l'infrastructure, sans obstacles qui la masquent.	Pas de correction
Façade protégée ou partiellement protégée par des bâtiments.	Il existe, entre la façade concernée et la source de bruit (l'infrastructure), des bâtiments qui masquent le bruit : – en partie seulement (le bruit peut se propager par des trouées assez larges entre les bâtiments) – en formant une protection presque complète, ne laissant que de rares trouées pour la propagation du bruit	 – 3 dB (A) – 6 dB (A)
Portion de façade masquée (1) par un écran, une butte de terre ou un obstacle naturel.	La portion de façade est protégée par un écran de hauteur comprise entre 2 et 4 mètres : – à une distance inférieure à 150 mètres – à une distance supérieure à 150 mètres La portion de façade est protégée par un écran de hauteur supérieure à 4 mètres : – à une distance inférieure à 150 mètres – à une distance supérieure à 150 mètres	 – 6 dB (A) – 3 dB (A) – 9 dB (A) – 6 dB (A)
Façade en vue directe d'un bâtiment.	La façade bénéficie de la protection du bâtiment lui-même : – façade latérale (2) – façade arrière	 – 3 dB (A) – 9 dB (A)

(1) Une portion de façade est dite masquée par un écran lorsqu'on ne voit pas l'infrastructure depuis cette portion de façade.
(2) Dans le cas d'une façade latérale d'un bâtiment protégé par un écran, une butte de terre ou un obstacle naturel, on peut cumuler les corrections correspondantes.

Ainsi, on peut estimer l'éligibilité d'une façade latérale en appliquant un terme correctif de - 3 dB(A) aux niveaux sonores estimés sur sa façade principale de l'habitation concernée. Sur une façade latérale, si les niveaux sonores corrigés sont supérieurs aux seuils limites relatifs aux contributions sonores de la route, alors la façade est éligible au présent diagnostic.

www.orfea-acoustique.com

2.3 Pièce(s) considérée(s) dans la décision diagnostic

Les pièces principales (ou pièces de vie) sont définies dans l'article **R. 111-1 du code de construction et de l'habitation :**

> *« Un logement ou habitation comprend, d'une part, des pièces principales destinées au séjour ou au sommeil, éventuellement des chambres isolées et, d'autre part, des pièces de service, telles que cuisines, salles d'eau, cabinets d'aisance, buanderies, débarras, séchoirs, ainsi que, le cas échéant, des dégagements et des dépendances. »*

Les ouvrants non concernés, se situant dans les pièces autres que les pièces de vie (salle de bain, WC, couloir…), ne pourront pas bénéficier des subventions. Le surcoût engendré par le changement de ce type d'ouvrant sera à la charge du propriétaire.

Les objectifs réglementaires à 2 m en façade du bâtiment sont fixés à :

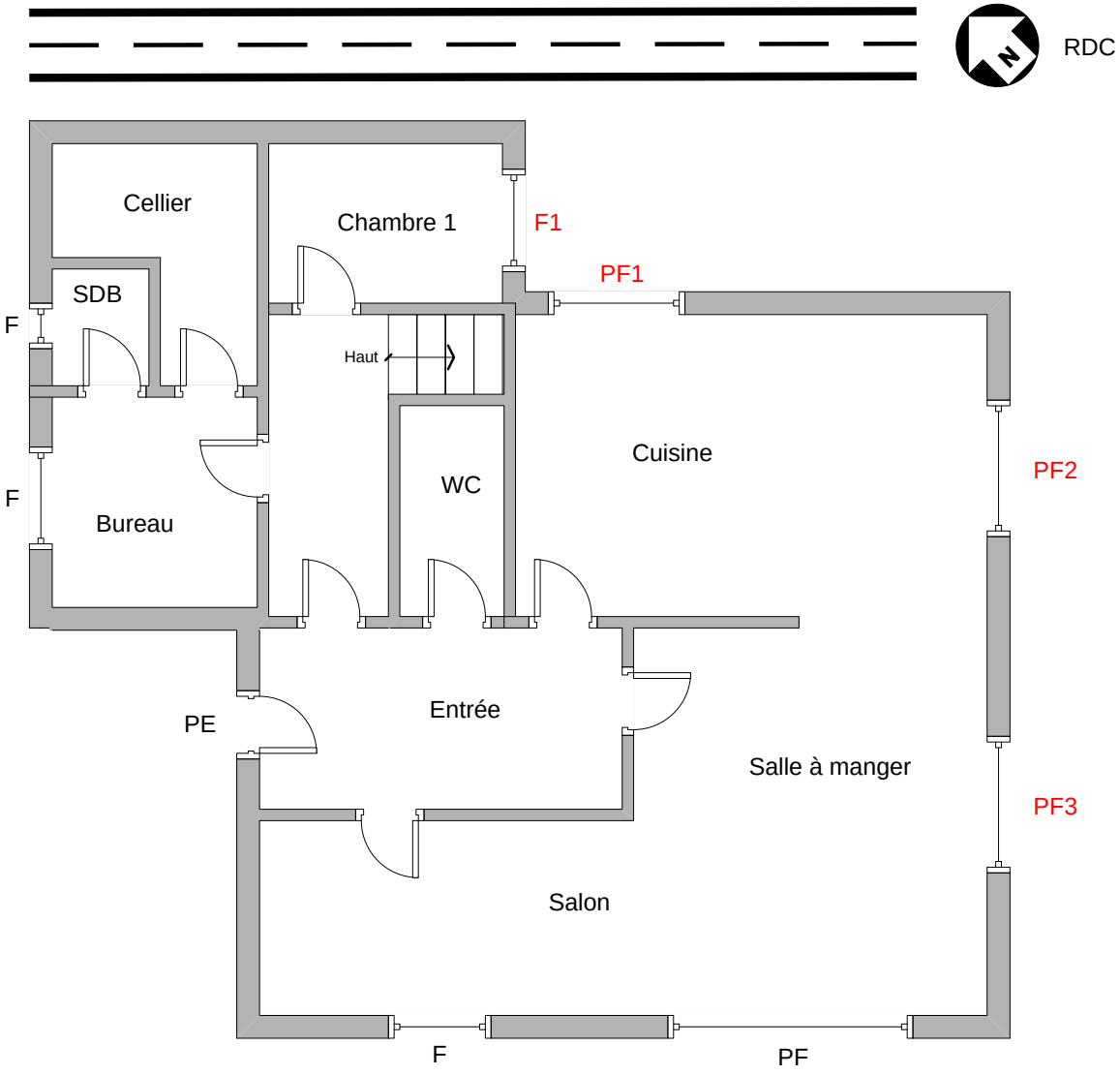
- 65 dB(A) en indice $L_{Aeq,\ jour}$;
- 60 dB(A) en indice $L_{Aeq,\ nuit}$.

FACADE	ETAGE	NIVEAU SONORE ESTIME A TERME EN dB(A) L_{Aeq} Jour (6h00-22h00)	ISOLEMENT A RESPECTER EN dB	PIECES DE VIE ET CUISINE CONCERNEES
Nord-est	RDC	60,7	30,0	**Cuisine**
Sud-est	RDC	57,7	30,0	**Chambre 1**
Sud-est	R+1	58,5	30,0	**Chambre 2**

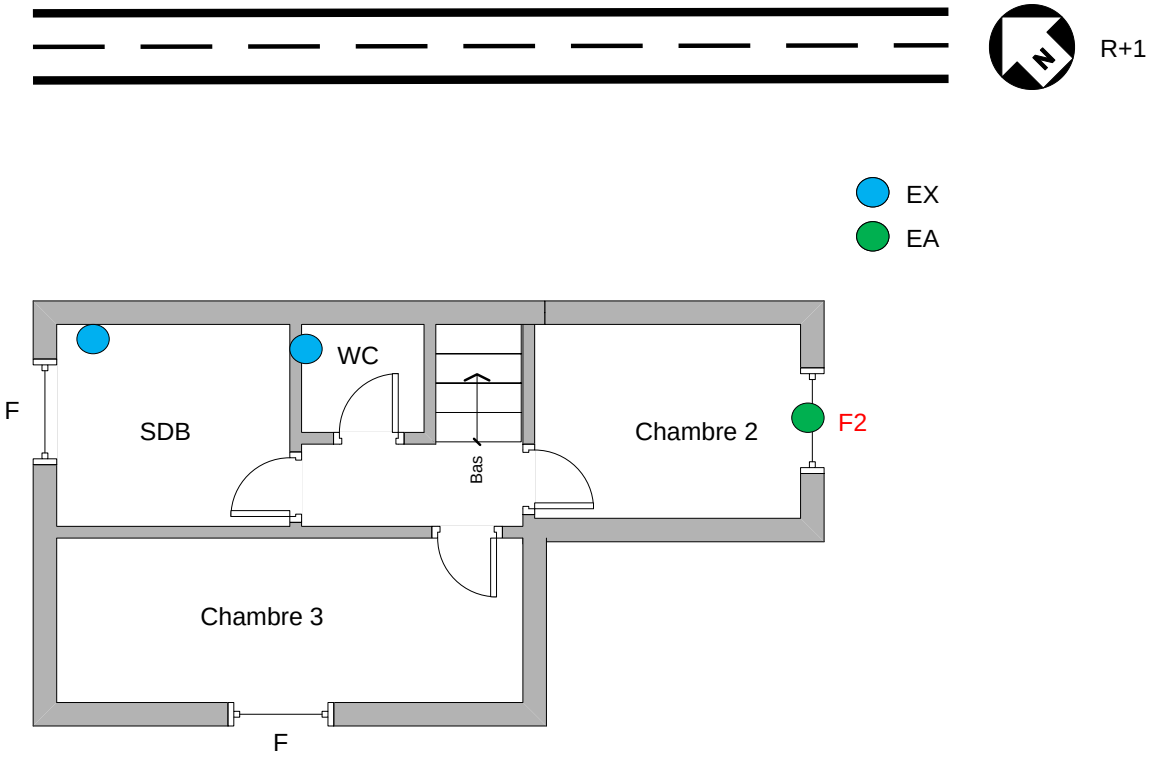
Se reporter au schéma de l'existant en page ci-après.

3. DIAGNOSTIC DU LOGEMENT

3.1 Plan de l'existant



www.orfea-acoustique.com



Abréviation	Signification
PE	Porte d'entrée
F	Fenêtre
PF	Porte-fenêtre
PS	Porte de service
PE	Porte d'entrée
VH	Ventilation haute
VB	Ventilation basse
EX	Extraction de VMC
EA	Entrée d'air sur menuiserie

www.orfea-acoustique.com

3.2 Données générales sur le bâtiment / logement[2]

COMPOSITION DE LA FAÇADE (DE L'EXTERIEUR VERS L'INTERIEUR)

Maçonnerie (type et épaisseur):	Brique 200mm
Isolant (type et épaisseur):	Laine de verre épaisseur inconnue
Intérieur :	Plâtre

COMPOSITION DE LA TOITURE (DE L'EXTERIEUR VERS L'INTERIEUR)

Couverture du bâtiment :	Tuiles
Isolant (type et épaisseur):	Laine de verre 150mm
Intérieur :	Plaques de plâtre

CHAUFFAGE

Mode de chauffage	Pompes à chaleur air/air
Année d'installation :	Inconnue
Emplacement	Souffleurs dans toutes les pièces de la maison
Divers :	-

VENTILATION

Type :	Naturelle et extraction de VMC à l''étage dans les pièces humides

Les photos des éléments de chauffage sont regroupées dans la partie "Annexe" du rapport.

[2] : Informations fournies de manière déclarative par le propriétaire (ou locataire).

www.orfea-acoustique.com

Eléments de menuiserie(s) :

PIECE	FACADE	DESIGNATION	OUVERTURE	VANTAIL	CARREAU(X) PAR VANTAIL	MATERIAUX	L (cm)	H (cm)	COMPOSITION DU VITRAGE (mm)	ETAT DU CHASSIS
Chambre 1	Nord-ouest	F1	coulissante	2	1	Aluminium	150	135	4/6/4	Moyen
Cuisine	Nord-est	PF1	coulissante	2	1	Aluminium	145	220	4/6/4	Moyen
Salle à manger	Nord-ouest	PF2	coulissante	2	1	Aluminium	200	220	4/6/4	Moyen
Salle à manger	Nord-ouest	PF3	coulissante	2	1	Aluminium	200	220	4/6/4	Moyen
Chambre 2	Nord-ouest	F2	à la française	2 + 1 fixe	1	PVC	75	180	4/14/4	Moyen

Complément(s) :

DESIGNATION	PARTICULARITE(S)	OCCULTANTS(S)
F1	Néant	Volet roulant coffre extérieur avec accès intérieur
PF1	Néant	Volet roulant coffre extérieur avec accès intérieur
PF2	Néant	Volet roulant coffre extérieur avec accès intérieur
PF3	Néant	Volet roulant coffre extérieur avec accès intérieur
F2	Néant	Néant

3.3 Isolement(s) actuel(s)

Ces résultats ne concernent que les pièces de vie[3] et les cuisines soumises aux nuisances sonores liées au projet[4].

REFERENCES NORMATIVES :

- **NFS 31-057** de octobre 1982 ; « vérification de la qualité acoustique des bâtiments » ;
- **NF EN ISO 10052** de septembre 2005 ; « Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements – Méthode de contrôles ».

L'isolement acoustique actuel est comparé à l'isolement à respecter :

FAÇADE	NIVEAU	PIECE	ISOLEMENT ACTUEL EN dB [5]	***RAPPEL*** ISOLEMENT A RESPECTER EN dB
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**

3.4 Conclusion

L'isolement acoustique actuel des pièces concernées n'est pas conforme à l'objectif d'isolement acoustique règlementaire.

Les fenêtres F1 et F2 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), nous conseillons leur traitement.

Afin d'homogénéiser les travaux dans la cuisine, qui est ouverte sur la salle à manger, nous conseillons le remplacement des portes-fenêtres PF2 et PF3.

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.

[3] : Salon, chambre(s), bureau(x), bibliothèque(s).

[4] : Se reporter au chapitre « 3 POSITIONNEMENT REGLEMENTAIRE ».

[5] : Les résultats sont issus de mesures ou de calculs

4. PROGRAMME DES TRAVAUX D'INSONORISATION

4.1 Description générale des travaux acoustiques

Pièce(s)	Niveau	Objectif d'isolement (en dB)	Travaux à réaliser	Type	Qtité
Cuisine	RDC	30,0	Remplacement des ouvrants	Porte-fenêtre acoustique	*1*
Salle à manger	RDC	30,0	Remplacement des ouvrants	Porte-fenêtres acoustiques avec entrées d'airs acoustiques	*2*
Chambre 1	RDC	30,0	Remplacement des ouvrants	Fenêtre acoustique avec entrée d'air acoustique	*1*
Chambre 1	RDC	30,0	Traitement des volets roulants	Traitement des coffres des volets roulants	*1*
Cuisine	RDC	30,0	Traitement des volets roulants	Traitement des coffres des volets roulants	*1*
Salle à manger	RDC	30,0	Traitement des volets roulants	Traitement des coffres des volets roulants	*2*
Chambre 2	R+1	30,0	Remplacement des ouvrants	Fenêtre acoustique avec entrée d'air acoustique	*1*
Chambre 2	R+1	30,0	Traitement ventilation	Bouchage de l'entrée d'air existante	*1*

Remarques importantes :

- Le type de pose des menuiseries sera défini par l'entreprise et spécifié dans le devis.
- Conformément aux exigences de la réglementation thermique des bâtiments existants, les nouvelles menuiseries devront respecter au minima les performances suivantes :

Matériaux d'isolation thermique des parois vitrée	Caractéristiques et performances
Fenêtres ou portes-fenêtres (tous matériaux)	Uw ≤ 1,3 W/m².K et Sw ≥ 0,3 Ou Uw ≤ 1,7 W/m².K et Sw ≥ 0,36
Fenêtres de toiture	Uw ≤ 1,5 W/m².K et Sw ≤ 0,36
Doubles fenêtres (seconde fenêtre sur la baie) avec un double vitrage renforcé	Uw ≤ 1,8 W/m².K Sw ≥ 0,32
Vitres de remplacement à isolation renforcée	Ug ≤ 1,1 W/m².K
Portes d'entrée donnant sur l'extérieur	Ud ≤ 1,7 W/m².K

Source : http://ecocitoyens.ademe.fr

www.orfea-acoustique.com

Déclaration de travaux :

Une déclaration de travaux sera déposée en mairie par le maître d'œuvre de votre dossier sur la base du descriptif des travaux définis dans le présent rapport de diagnostic.

NOTE	Afin de pouvoir bénéficier des subventions et de lancer la réalisation des travaux, il est indispensable : - que le devis soit validé par le maître d'œuvre, - qu'une convention bipartie soit signée entre le propriétaire et NIMES METROPOLE sur la base du devis retenu. Tous travaux réalisés en dehors de cette démarche ne pourront prétendre à aucun subventionnement.

LA REDUCTION DES NUISSANCES SONORES ET LES GRENELLES DE L'ENVIRONNEMENT

Afin de respecter les engagements de la loi n°2 du grenelle de l'environnement, l'opération de réduction des nuisances sonores doit s'inscrire dans une démarche éco-citoyenne et de développement durable dont les enjeux de lutte contre les nuisances sonores que subissent les propriétaires riverains sont notamment à concilier avec la protection de l'environnement.

Dès lors l'utilisation du matériau « bois » est préconisée et constitue la base du calcul du financement octroyé par la Maitrise d'Ouvrage actuelle. Il est toutefois à noter qu'en dehors du périmètre de protection des monuments historiques, un choix de matériaux différents (aluminium ou PVC) peut être étudié si le propriétaire en fait explicitement la demande.

Les avantages de l'utilisation du bois.

Le bois, exploité durablement, n'a pas d'impact sur le réchauffement climatique contrairement aux matériaux tels que l'aluminium ou le PVC. Le CO_2 rejeté dans l'atmosphère pour sa production, sa transformation et son recyclage est réabsorbé par la forêt pour sa croissance. De plus, le Carbone contenu dans le bois utilisé comme matériau de structure est stocké pour de nombreuses années (puits de Carbone).

Il s'agit d'un matériau à faible énergie grise[6], qui est considéré comme une solution efficace de lutte contre l'effet de serre.

Il s'agit par ailleurs d'une ressource de proximité, naturelle, renouvelable et non délocalisable qui crée des emplois durables.

Le bois, contrairement au PVC, résiste parfaitement aux impacts notamment des grêlons.

[6] **L'énergie grise**, c'est « la somme totale de l'énergie nécessaire à assurer l'élaboration d'un produit, et ceci de l'extraction du/des matériau(x) brut(s), le traitement, la transformation, la mise en œuvre du produit, ainsi que les transports successifs qu'aura nécessité la mise en œuvre. Sont également inclues les dépenses énergétiques des matériels et engins ayant contribué à son élaboration. »
On considère que pour 1000 kWh d'énergie grise consommée, les émissions de CO_2 sont de l'ordre de 350 kg.
(Source "L'énergie grise dans la filière bâtiment et travaux publics de Erik Niemann, chargé de mission auprès de la MGC/DRAST.)

4.2 Description technique et estimation financière

ELEMENT(S) DESIGNATION	DESCRIPTION TECHNIQUE		UNITE EUROS HT	QTE	TOTAL EUROS HT
Fenêtre F1	Pose sur dormant existant	Non	1 500,00	1	**1 500,00**
	Vantail	2			
	Nb carreaux par vantail	1			
	Matériaux	Aluminium			
	Ouverture – Fermeture	Coulissante			
	Dimensions : L X H (en cm)	140 x 135			
	Particularités	-			
	Indice Rw+Ctr Fenêtre ≥	**32 dB**			
	Certificat et classement CEKAL / ACOTHERM / AEV	AR3 / AC2 / A2 E4 VA2			
Porte-fenêtre PF1	Pose sur dormant existant	Non	2 200,00	1	**2 200,00**
	Vantail	2			
	Nb carreaux par vantail	1			
	Matériaux	Aluminium			
	Ouverture – Fermeture	Coulissante			
	Dimensions : L X H (en cm)	145 x 220			
	Particularités	-			
	Indice Rw+Ctr Fenêtre ≥	**32 dB**			
	Certificat et classement CEKAL / ACOTHERM / AEV	AR3 / AC2 / A2 E4 VA2			
Porte-fenêtre PF2 et PF3	Pose sur dormant existant	Non	2 400,00	2	**4 800,00**
	Vantail	2			
	Nb carreaux par vantail	1			
	Matériaux	Aluminium			
	Ouverture – Fermeture	Coulissante			
	Dimensions : L X H (en cm)	200 x 220			
	Particularités	-			
	Indice Rw+Ctr Fenêtre ≥	**32 dB**			
	Certificat et classement CEKAL / ACOTHERM / AEV	AR3 / AC2 / A2 E4 VA2			
Fenêtre F2	Pose sur dormant existant	Non	1 400,00	1	**1 400,00**
	Vantail	2 + 1 fixe			
	Nb carreaux par vantail	1			
	Matériaux	PVC			
	Ouverture – Fermeture	à la française			
	Dimensions : L X H (en cm)	75 x 180			
	Particularités	-			
	Indice Rw+Ctr Fenêtre ≥	**32 dB**			
	Certificat et classement CEKAL / ACOTHERM / AEV	AR3 / AC2 / A2 E4 VA2			

ELEMENT(S) DESIGNATION	DESCRIPTION TECHNIQUE		UNITE EUROS HT	QTE	TOTAL EUROS HT
Entrée d'air sur menuiserie	Localisation	Sur ouvrants F1, PF2, PF3 et F2	100,00	4	**400,00**
	Indice Dn,ew+Ctr ≥	**41 dB**			
	Débit en m³/h	Selon DTU			
Entrée d'air sur menuiserie	Localisation	Aération haute chambre 2 au-dessus de la fenêtre	250,00	1	**250,00**
	Traitement	**Bouchage au mortier**			
Renforcement des coffres de volets roulants intérieurs	Localisation	Au-dessus de F1, PF1, PF2 et PF3	250,00	4	**1 000,00**
	Doublage du coffre avec de la laine minérale haute densité de 45 mm.	Coffre intérieur situé au-dessus des ouvrants			
COÛT TOTAL *(en euros HT)*					**11 550,00**

Le montant indiqué est hors TVA compte tenu de l'évolution possible du taux de celle-ci.

4.3 Subvention des travaux

Le montant de la subvention des travaux équivaut à 100% du montant total T.T.C des travaux éligibles.

www.orfea-acoustique.com

5. ELEMENTS A L'ATTENTION DE L'ENTREPRISE

5.1 Conditions de réalisation

Les mentions relatives aux conditions de réalisation seront automatiquement considérées comme acceptées par les entreprises dès réception d'un devis.

Les entreprises consultées devront respecter les performances indiquées dans le programme des travaux. Elles devront fournir les PV d'essais et les fiches techniques correspondantes à chaque produit (menuiserie, entrée d'air, isolant pour les coffres de volets roulants intérieurs, VMC…).

Les performances annoncées devront être formellement stipulées sur les devis et les factures pour :

- Respecter la réglementation thermique
- Permettre d'accorder des subventions et crédits d'impôts

Les dimensions et cotations présentées dans ce diagnostic sont données à titre indicatives. Il appartient à l'entreprise, effectuant les travaux, de reprendre ces valeurs avec précision.

Les logements restant éventuellement occupés pendant la réalisation des travaux, l'opérateur économique devra prendre toutes les dispositions, dans les limites de sa mission, pour assurer la sécurité des occupants (proximité des ouvertures, rangement des outils dangereux…).

Toutes les prestations comprennent impérativement tous les éléments pour satisfaire aux critères imposés, entre autres :

1. la signature des contrats de travaux avec les propriétaires concernés
2. les dates de début et de fin de travaux indiquées sur les contrats de travaux
3. les habillages (extérieurs et intérieurs) pour finitions/raccordements entre éléments
4. les quincailleries
5. les remises en état des éventuels ouvrages ou parties d'ouvrages ayant subis des détériorations (enduits, peintures, etc…)
6. le nettoyage de tous les ouvrages
7. l'enlèvement de tous les gravats
8. le nettoyage complet en fin de chantier

Documents à fournir :

1. les documentations techniques relatives aux différents systèmes proposés
2. l'attestation d'assurance décennale,
3. le devis relatif aux travaux avec les dates de début et de fin de mission
4. les dossiers de références similaires et/ou les qualifications

Les entreprises seront responsables des choix effectués au regard des réglementations en vigueur applicables à leur corps de métier.

La prestation de l'entreprise comprend en plus des conditions générales :

1. le relevé précis des dimensions des ouvrants
2. le respect des indices R_w+Ctr et $D_{n,ew}$+Ctr
3. la reprise des menuiseries défectueuses après mesures des performances acoustiques

L'attention des entreprises est attirée sur le fait que la qualité de mise en œuvre des ouvrages revêt une importance capitale dans l'obtention de la performance acoustique escomptée. Ainsi, tous les calfeutrements devront être effectués avec soins, à l'aide de joints d'étanchéité à cellules fermées ou néoprène, et de mastic souple à la pompe. L'usage de mousse expansive polyuréthane est à proscrire.

Les habillages (extérieurs et intérieurs) pour finition/raccordement entre éléments, telles les tapées d'isolation ou pièces de raccordement sur le cadre initial lors de la pose d'un châssis neuf, ne devront pas dégrader l'isolement acoustique de la façade et seront donc particulièrement étudiés sous cet angle. Les impostes et allèges vitrées doivent subir les mêmes traitements de renforcement acoustique que les portes-fenêtres ou châssis associés, de même que les parties fixes des menuiseries.

5.2 Financement et conditions de règlement des dépenses

Les conditions de règlement des travaux sont ou seront fixés par les services de NIMES METROPOLE et seront visées dans la convention bipartite signée entre le propriétaire du bâtiment / logement et les services de NIMES METROPOLE.

Le règlement des dépenses sera effectif, moyennant les délais contractuels, suite à une réception conforme des travaux sur le plan acoustique et sans aucune réserve de la part du propriétaire.

PROCES VERBAL DE RECEPTION DES TRAVAUX :

A l'achèvement des travaux et pour chaque pièce traitée, un procès-verbal de réception sera dressé contradictoirement entre :

- le propriétaire concerné,
- l'entreprise mandatée pour les travaux,
- le maître d'œuvre,
- un représentant de NIMES METROPOLE.

Ce procès-verbal mentionnera :

- le résultat des contrôles acoustiques de qualité et d'efficacité des travaux,
- la conformité de la valeur de l'isolement avec celle prévue au descriptif des travaux joint au dossier pour chaque lot,
- les réserves éventuelles formulées par le propriétaire portant sur la qualité de réalisation des travaux.

MISE EN CONFORMITE :

Dans le cas où les objectifs d'isolement n'ont pas été atteints, à cause d'une exécution incomplète ou non conforme, l'entreprise se devra de compléter les travaux d'isolement jusqu'au parfait accomplissement de l'ouvrage. Dans ce cas, l'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune plus-value.

5.3 Conseil pour réaliser les travaux de remplacement des menuiseries

Le tableau suivant présente quelques exemples de vitrages ainsi que leurs performances acoustiques. Ce tableau se veut non exhaustif :

ATTENUATION RW+Ctr ET VITRAGES :

COMPOSITION	VERRE EXTERIEUR	VERRE INTERIEUR	Indice Rw+Ctr En dB
10(10)4	SGG PLANICLEAR	SGG PLANITHERM XN	32
10(12)6	SGG PLANICLEAR	SGG PLANITHERM XN	34
6(16)44.2Si	SGG PLANICLEAR	SGG STADIP SILENCE PLANITHERM XN	34
8(15)44.2Si	SGG PLANICLEAR	SGG STADIP SILENCE PLANITHERM XN	35
10(15)44.2Si	SGG PLANICLEAR	SGG STADIP SILENCE PLANITHERM XN	37
64.2(16)44.2Si	SGG PLANICLEAR	SGG STADIP SILENCE PLANITHERM XN	41
66.2Si(20)44.2Si	SGG PLANICLEAR	SGG STADIP SILENCE PLANITHERM XN	43
33.2Si	SGG STADIP SILENCE		32
44.2Si	SGG STADIP SILENCE		34

Source : Saint-Gobain Glass année 2015

Outre la valeur d'affaiblissement acoustique, il convient de respecter la valeur d'isolation thermique imposée par la *« Réglementation thermique sur l'existant»* pour chaque ouvrant.

www.orfea-acoustique.com

6. ANNEXE

Album photos des éléments de menuiserie, de ventilation et de chauffage du logement

Façade(s) concernées(s) :

Nord-Est
Sud-Est

www.orfea-acoustique.com

Menuiserie(s) :

Chambre 1 - F1	
Intérieur	***Extérieur***

Cuisine - PF1	
Intérieur	***Extérieur***

Salle à manger - PF2	
Intérieur	***Extérieur***

Salle à manger - PF3	
Intérieur	***Extérieur***

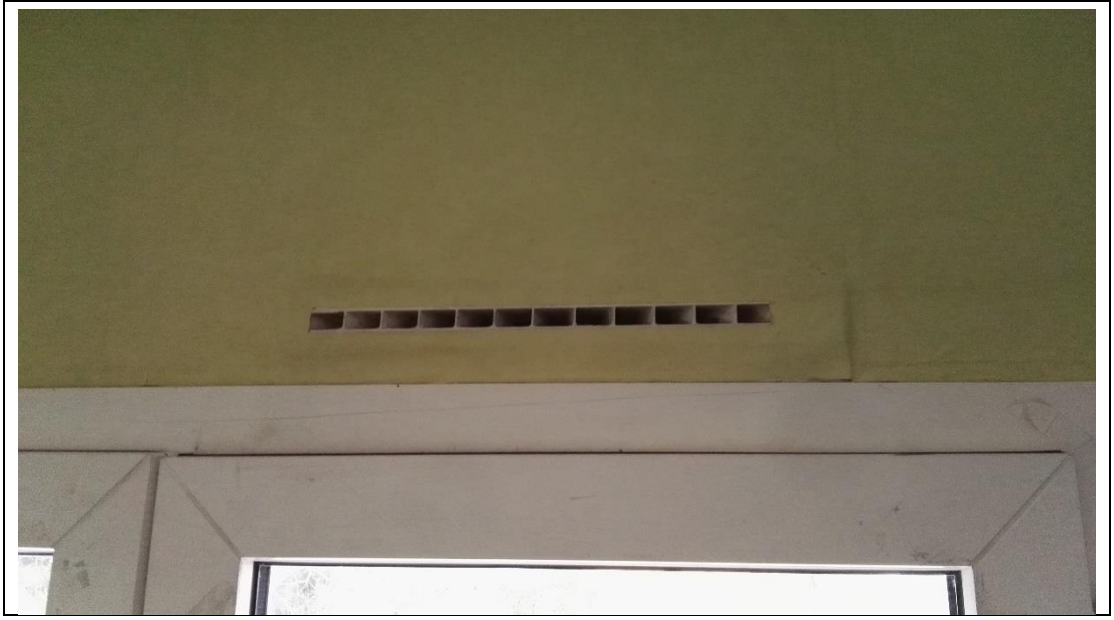
Chambre 2 - F2	
Intérieur	***Extérieur***

www.orfea-acoustique.com

Elément(s) de chauffage :

Souffleur pompe à chaleur

Elément(s) de ventilation :

Grille d'aération au-dessus de la fenêtre de la chambre 2


www.orfea-acoustique.com

7. GLOSSAIRE

Acoustique

Décibel :

Le décibel est l'unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension et est noté dB.

Spectre de fréquence :

Description d'un signal temporel par décomposition par bande de fréquence. Le passage d'un signal (temporel) à un spectre (fréquentiel) est réalisé par filtrage mécanique ou par décomposition numérique (analyse de fourrier).

Bandes d'octaves, de tiers d'octaves et niveaux global :

Deux fréquences sont dites séparées d'une octave si le rapport de la plus élevée à la plus faible est égal à 2. Dans le cas du tiers d'octave, ce rapport est de 2 à la puissance 1/3.
Les valeurs normalisées des fréquences centrales de bande d'octave sont les suivantes, sur la plage audible de 20 à 20000 Hz :

31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1000 / 2000 / 4000 / 8000 / 16000 Hz

Le niveau global correspond à la somme énergétique de toutes les bandes d'octaves. Le niveau global est alors noté « L ».

Pondération A :

La pondération A est l'application d'un filtre fréquentiel. Cette pondération correspond à la sensibilité de l'oreille humaine, plus importante aux médiums qu'aux basses fréquences. A la valeur du niveau sonore mesuré est ajoutée la valeur de la pondération A correspondante qui est précisée par bande de fréquence. Le niveau sonore est alors exprimé en dB(A).

Niveau sonore équivalent L_{eq} ou L_{Aeq} :

Niveau de bruit équivalent obtenu par intégration sur une certaine période de la pression sonore pondérée A (L_{Aeq}) ou non (L_{eq}), permettant la comparaison d'évènements sonores d'une durée et de caractéristiques différentes. Le temps d'intégration n'est pas imposé par défaut, mais peu prendre des valeurs particulières comme par exemple 1 minute, l'unité de référence étant la seconde.

Isolement – symbole, unité et définition :

Symbole	*Unité*	*Définition*
Db ou D	dB	Isolement brut.
DnT,w	dB	isolement acoustique standardisé pondéré.
DnT,A,tr	dB	Isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit de trafic à l'émission. DnT,A,tr = DnT,w+Ctr.
DnT,A	dB	Isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit rose à l'émission. DnT,A = DnT,w+C.
R	dB	Indice d'affaiblissement acoustique.
Rw	dB	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré. Il s'agit d'une valeur unique déterminée à partir des seize premiers tiers d'octave (de 100 à 3150 Hz), par comparaison avec une courbe de tendance.
Rw+Ctr	dB	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré pour un bruit de trafic à l'émission. Rw+Ctr = RA,tr.
Rw+C	dB	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré pour un bruit rose à l'émission. Rw+C = RA.
Dn,ew	dB	Isolement acoustique pondéré d'un élément de construction.
Dn,ew+Ctr	dB	Isolement acoustique pondéré d'un élément de construction pour un bruit de trafic à l'émission.
Dn,ew+C	dB	Isolement acoustique pondéré d'un élément de construction pour un bruit rose à l'émission.

Menuiserie

Allège :

Elément d'architecture entre le plancher et la baie d'une fenêtre.

Dormant :

Pièce de menuiserie dans laquelle vient s'emboîter la partie mobile (l'ouvrant ou le vantail) d'un bloc-porte ou d'un bloc-fenêtre.

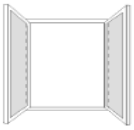
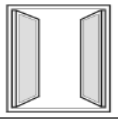
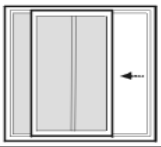
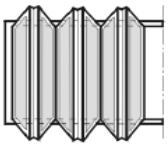
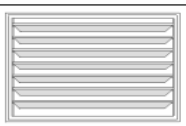
Imposte :

Une imposte est la partie supérieure indépendante fixe ou ouvrante d'une porte (extérieure tout comme intérieure) ou d'une fenêtre. Elle permet également de laisser passer de la lumière.

Soubassement :

Garniture inférieur non vitré d'un ouvrant « remplissant » ainsi l'espace entre la partie vitrée et les fondations.

Systèmes d'ouverture-fermeture :

A la française*	Un ou deux vantaux ouvrent vers l'intérieur suivant un axe vertical. Les organes de rotation sont fixés sur le ou les montants en rive.	
A l'anglaise*	Même disposition que précédemment mais le ou les vantaux ouvrent vers l'extérieur.	
Oscillo-battante*	Le vantail possède deux modes d'ouverture vers l'intérieur : ouverture limitée, par rotation horizontale, ouverture complète par rotation verticale.	
A projection	Le châssis ouvre par rotation vers l'extérieur, suivant un axe horizontal. Les organes de rotation sont fixés en traverses hautes.	
A soufflet	Le châssis ouvre par rotation vers l'intérieur, suivant un axe horizontal. Les organes de rotation sont fixés en traverses basses.	
Basculante	Le châssis ouvrant pivote autour d'un axe horizontal situé le plus souvent à mi-hauteur	
A guillotine	L'ouverture s'effectue par translation verticale des châssis coulissants	
Coulissante*	Un ou plusieurs châssis ouvrent par translation horizontale	
Pliantes*	Les châssis ouvrants sous reliés par leurs montants verticaux et s'articulent les uns par rapport aux autres. L'ouverture s'opère par rotation verticale et translation horizontale	
A jalousie	Le dispositif de fermeture de la fenêtre est composé de lamelles mobiles pivotantes, disposées horizontalement ou verticalement	

* s'applique également aux portes extérieures

ORFEA Acoustique Normandie-Caen
Centre Odyssée - Bât. F.
4 avenue de Cambridge
14200 Hérouville Saint Clair
T : 02 31 24 33 60 / F : 02 31 24 36 14
agence.caen@orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique Bretagne-Rennes
Rue de la Terre Victoria
Parc d'affaires Edonia – Bâtiment B
35760 Saint Grégoire
T : 02 23 40 06 06 / F : 02 23 40 00 66
agence.rennes@orfea-acoustique.com

Agence de PARIS
11 rue des Cordelières
75013 Paris
T : 01 55 06 04 87
F : 05 55 86 34 54
agence.paris@orfea-acoustique.com

Siège social et agence de BRIVE
33 rue de l'Ile du Roi - BP 40098
19103 Brive Cedex
T : 05 55 86 34 50
F : 05 55 86 34 54
agence.brive@orfea-acoustique.com

Agence de LIMOGES
22 rue Atlantis, immeuble Antarès
Parc d'Ester - BP 56959
87069 Limoges Cedex
T : 05 55 56 31 25 / F : 05 55 86 34 54
agence.limoges@orfea-acoustique.com

Agence d'ANTONY
5-7 rue Marcelin Berthelot
92160 Antony
T : 01 46 89 30 29
F : 01 55 59 55 60
agence.orly@orfea-acoustique.com

Agence de GONESSE
20/24 rue Gay Lussac - Bât. Costralo
95500 Gonesse
T : 01 39 88 69 25
F : 01 55 59 55 60
agence.roissy@orfea-acoustique.com

Agence de BORDEAUX
8 rue du Pr. André Lavignolle - Bât. 3
33049 Bordeaux Cedex
T : 05 56 07 38 49
F : 05 56 10 11 71
agence.bordeaux@orfea-acoustique.com

Agence de CLERMONT-FERRAND
222 boulevard Gustave Flaubert
63000 Clermont-Ferrand
T : 04 73 83 58 34
F : 04 73 74 35 46
agence.clermont@orfea-acoustique.com

Agence de POITIERS
Centre d'affaires Antarès
BP 70183 Téléport 4
86962 Futuroscope Chasseneuil
T : 05 49 49 48 22 / F : 05 49 49 41 24
agence.poitiers@orfea-acoustique.com

Agence de LYON
Villa Créatis - 2 rue des Mûriers
69009 Lyon
T : 04 78 36 35 30
F : 05 55 86 34 54
agence.lyon@orfea-acoustique.com

Agence de VALENCE
28 rue Paul Henri Spaak
26000 Valence
T : 04 75 25 50 18
F : 05 55 86 34 54
agence.valence@orfea-acoustique.com

www.orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique - SARL au capital de 100 000 €
SIRET 414 127 092 000 16 | RCS BRIVE 414 127 092
TVA intra-communautaire FR 50 414 127 092

ORFEA Acoustique Normandie-Bretagne
SARL au capital de 10 000 €
SIRET 499 732 493 000 22 | RCS CAEN 499 732 493
TVA intra-communautaire FR 23 499 732 493

NACE 7112B | NAF 742C | TVA payée sur les encaissements

1.17. Annexe 17 : étude hydrogéologique réalisée par ash ingénierie en septembre 2017

Rapport joint.

ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE
EXTENSION SUD DE LA LIGNE T1 du BHNS

Département du Gard

Commune de NÎMES

S.A.R.L. ash ingénierie
Bureau d'Études et de Conseil en Assainissement Non Collectif & Hydrogéologie
Forum Ville Active - 32, rue Robert MALLET STEVENS – Bât C - 30 900 NÎMES
Tel : 04 66 013 012 – Fax : 04 66 84 65 03 – Email :ash.ing@wanadoo.fr
Siret : 488 537 895 00010 - Code APE : 742C
www.ash-ingenierie.com

SOMMAIRE

1 – CONTEXTE GÉOLOGIQUE LOCAL 4

2 – CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE 5

2.1 – Cadre hydrogéologique régional 5

2.2 – Cadre hydrogéologique local 5

3 – CONCLUSION 6

ANNEXES :

1- Etude GIA INGENIRIE
2- Captage Carreirasse
3- Captage Base Aeronavale

ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE
EXTENSION SUD DE LA LIGNE T1 du BHNS

Le présent document a été demandé par la Direction Infrastructures, Projets et Patrimoine de NIMES METROPOLE dans le cadre de l'extension de la ligne T1 du Bus au Haut Niveau de Service (BHNS), sur le territoire des communes de NÎMES et CAISSARGUES.

Il a pour objet l'évaluation du niveau piézométrique et de la vulnérabilité de la nappe phréatique au droit des bassins de compensation hydraulique de la plaine agricole de Caissargues (commune de Nîmes) et du parking relais des canaux (commune de Caissargues)

La rédaction de ce document s'appuie sur les données suivantes :

- Etude géotechnique du 25/09/2017 réalisée par GIA Ingenierie

- Evolution du niveau piézométrique au droit du forage n°965-5X-0266/CAISSA (source SMNVC: Syndicat Mixte des Nappes Vistrenque et Costières)

- Avis de l'Hydrogéologue Agréé (P. BERARD) sur le champ captant de la Carreirasse à CAISSARGUES

- Avis sanitaire sur l'alimentation en eau potable de a base aéronavale de NÎMES GARONS réalisé par G. VALENCIA

1 – CONTEXTE GÉOLOGIQUE LOCAL

Le secteur étudié se trouve dans la plaine alluviale de La Vistrenque. Celle-ci, d'orientation Nord-Est – Sud-Ouest est limitée au Nord-Ouest par le massif calcaire des Garrigues et au Sud-Est par les Costières.

Les formations affleurantes sont constituées de limons argileux sous lesquels se trouvent les cailloutis du Villafranchien, reposant sur une couche d'argile bleue du Plaisancien. Localement, des sables à faciès astiens peuvent s'intercaler.

- ***Les alluvions villafranchiennes :***

Epaisses d'une quinzaine de mètres environ, elles correspondent à des dépôts fluviatiles amenés par un puissant fleuve souvent appelé "ancien Rhône". Elles sont constituées de galets hétérométriques, emballés dans une matrice argilo-sableuse et calcaire.
5 % d'entre eux dépassent 10 centimètres et 85 % ont un diamètre compris entre 1 et 5 centimètres. Leur origine essentiellement rhodanienne, se répartit statistiquement comme indiqué ci-dessous :

Quartzites (Trias des bassins du Drac et de la Durance)	60 à 80 %
Quartz laiteux	10 à 30 %
Calcaires mésozoïques rhodaniens	5 à 25 %
Granites, gneiss, basaltes et grès permiens	qq. %

La stratification est de type fluviatile, si bien que des lentilles sableuses peuvent s'intercaler entre les galets.

- ***Les limons argileux :***

Ils recouvrent les cailloutis villafranchiens. Leur épaisseur, généralement faible, peut cependant atteindre quelques mètres. Ils contribuent ainsi à maintenir la nappe de la Vistrenque captive si leur épaisseur est suffisante. Des études granulométriques ont montré que 60 à 70 % des particules étaient comprises entre 2 et 5 micromètres.
L'origine de ces limons est double : éolienne et colluviale (Garrigues). Dans la partie colluviale s'intercalent des cailloutis calcaires peu roulés.

- ***Les argiles du Plaisancien :***

Ce sont des argiles plastiques jaunâtres au contact des cailloutis et devenant bleues en profondeur. Ces argiles plastiques peuvent présenter plusieurs centaines de mètres d'épaisseur.

- ***Les sables de l'Astien :***

Ils peuvent s'intercaler entre les cailloutis villafranchiens et les argiles plaisanciennes. Ils sont constitués de sables fins intercalés dans des formations plus argileuses.

2 – CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

2.1 – Cadre hydrogéologique régional

Le principal niveau aquifère du secteur correspond aux formations alluviales villafranchiennes.

La nappe de la Vistrenque est alimentée à la fois par la pluie sur son impluvium, par la nappe des Garrigues au sud et par la nappe des Costières au nord. Une douzaine de sources (dont l'écoulement est pour la plupart temporaire) émergent dans la plaine de la Vistrenque entre Marguerittes et Le Cailar.

Par ailleurs, de nombreux prélèvements pour l'eau potable, pour l'irrigation et pour des usages industriels sont réalisés dans cet aquifère. Celui-ci, très sensible aux pollutions de surface (et notamment les nitrates), fait l'objet d'un suivi qualitatif régulier par la DREAL Languedoc-Roussillon.

Localement, de petits niveaux aquifères peuvent être rencontrés dans des cailloutis calcaires lenticulaires intercalés dans la formation des limons superficiels. Ces niveaux sont très peu productifs et ne constituent pas une ressource exploitable.

- ***Piézométrie :***

Le sens d'écoulement de la nappe est principalement de direction nord-est/sud-ouest avec un niveau piézométrique qui peut fluctuer de 1 à 5 mètres de profondeur. (source : Atlas hydrogéologique BRGM 2006)

2.2 – Cadre hydrogéologique local

- ***Bassins de la plaine agricole de Caissargues :***

6 sondages ont été réalisés en bordure du projet dont 5 ont été équipés en piézomètres. L'implantation et les coupes de ces sondages sont présentées en annexe.

Il ressort de notre analyse que l'épaisseur de limons sur ce secteur est en moyenne de 3 mètres et que les premières venues d'eau sont observées lorsque l'horizon pédologique limoneux présente des passées de graviers à une profondeur d'environ 3 mètres.
Selon les sondages, la nappe est soit libre soit très légèrement captif 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.

Nous noterons que les sondages n'ayant pas intercepté de passées de graviers n'ont pas permis d'observer de venues d'eau.

Ont également été réalisés 2 tests de perméabilité à la cote de -1m/sol, au sein de l'horizon limoneux. Les valeurs de perméabilités sont de l'ordre de 60 et 30 mm/h respectivement pour EP1 et EP2, caractéristiques d'un sol moyennement perméable à dominante sablo-limoneuse.

- ***Parking relais des canaux :***

2 sondages (SP1 et SP2) dont 1 piézomètre (PZ1) ont été exécutés. Leur implantation et leur coupe lithologique sont présentées en annexe.

Sur ce secteur, l'horizon limoneux est peu épais voire absent et le niveau piézométrique a été relevé à -5,7m/sol sur PZ1 le 25 septembre 2017.

L'absence d'un horizon limoneux, de faible perméabilité, confère à cette zone une forte vulnérabilité.

2 tests de perméabilité ont été effectués à une profondeur de -1m/sol, au sein d'un horizon graveleux à matrice limoneuse (source GIA). Les valeurs obtenues sont assez hétérogènes, 24 mm/h en EP1 et 170 mm/h en EP2. Ces valeurs sont à mettre en relation avec la forte variabilité de l'épaisseur de limons dans cette zone.

3 – CONCLUSION

- ***Bassins de la plaine agricole de Caissargues :***

Après étude du rapport de GIA Ingénierie et des données bibliographiques disponibles, il apparaît que l'horizon limoneux, d'épaisseur largement supérieure au décaissement prévu (2,5 mètres de limons en moyenne pour un décaissement de -0,20m/sol actuel) et de caractéristiques hydrodynamiques relativement médiocres, permet d'envisager une protection certaine de l'aquifère sous-jacent.

Toutefois, les mesures du niveau piézométrique ayant été effectuées 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.

- ***Parking 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 ayant une amplitude d'environ 3,4 m entre les plus hautes et les plus basses eaux (source suivi du SMNVC), le niveau de la nappe au droit du piézomètre PZ1 devrait atteindre au maximum -2,3m/sol soit une profondeur de -2m par rapport à la cote de fond de fouille prévue.

Nous ajouterons que sur les deux secteurs étudiés, aucun n'est inscrit dans un périmètre de protection que ce soit celui du captage de la Carreirasse ou de la base aéronavale de NIMES GARONS.

Nîmes, le 18 octobre 2017

Ludovic GRUSS Vincent GRZEGRZULKA

ANNEXES

1- Etude GIA INGENIERIE

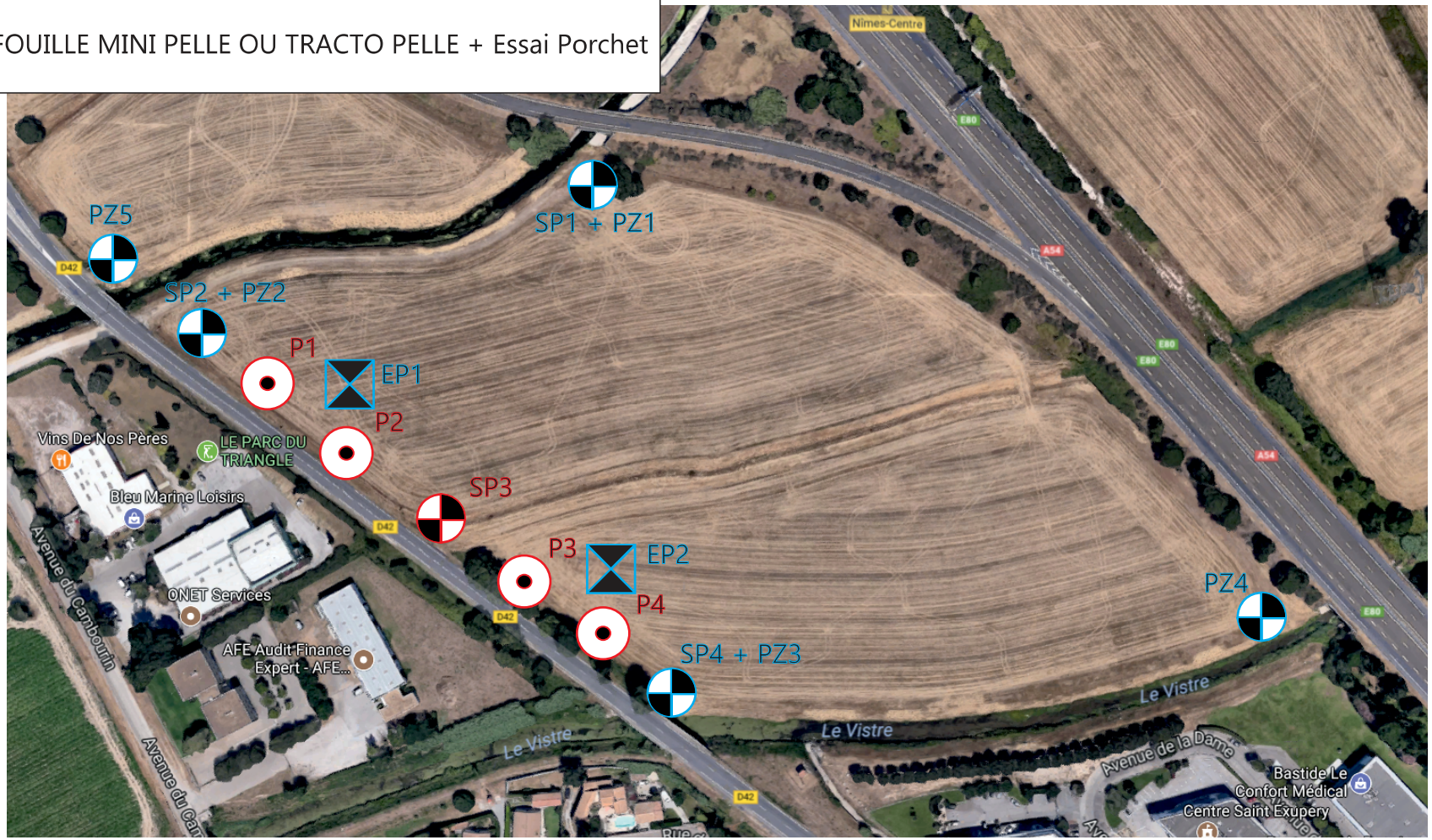
2- CAPTAGE CARREIRASSE

3- CAPTAGE Base Aéronavale

GIA ingénierie
la terre précisément

Ligne Tram T1 Caissargues
Plan d 'implantation 2 VISTRES

Spr	SONDAGE A LA TARIERE ET ESSAIS PRESSIOMETRIQUES
Spr+Pz	SONDAGE A LA TARIERE ET ESSAIS PRESSIOMETRIQUES + POSE PIEZOMETRE
Pld	ESSAIS AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD
EP	FOUILLE MINI PELLE OU TRACTO PELLE + Essai Porchet



GIA ingénierie

Essais pressiométriques Ménard

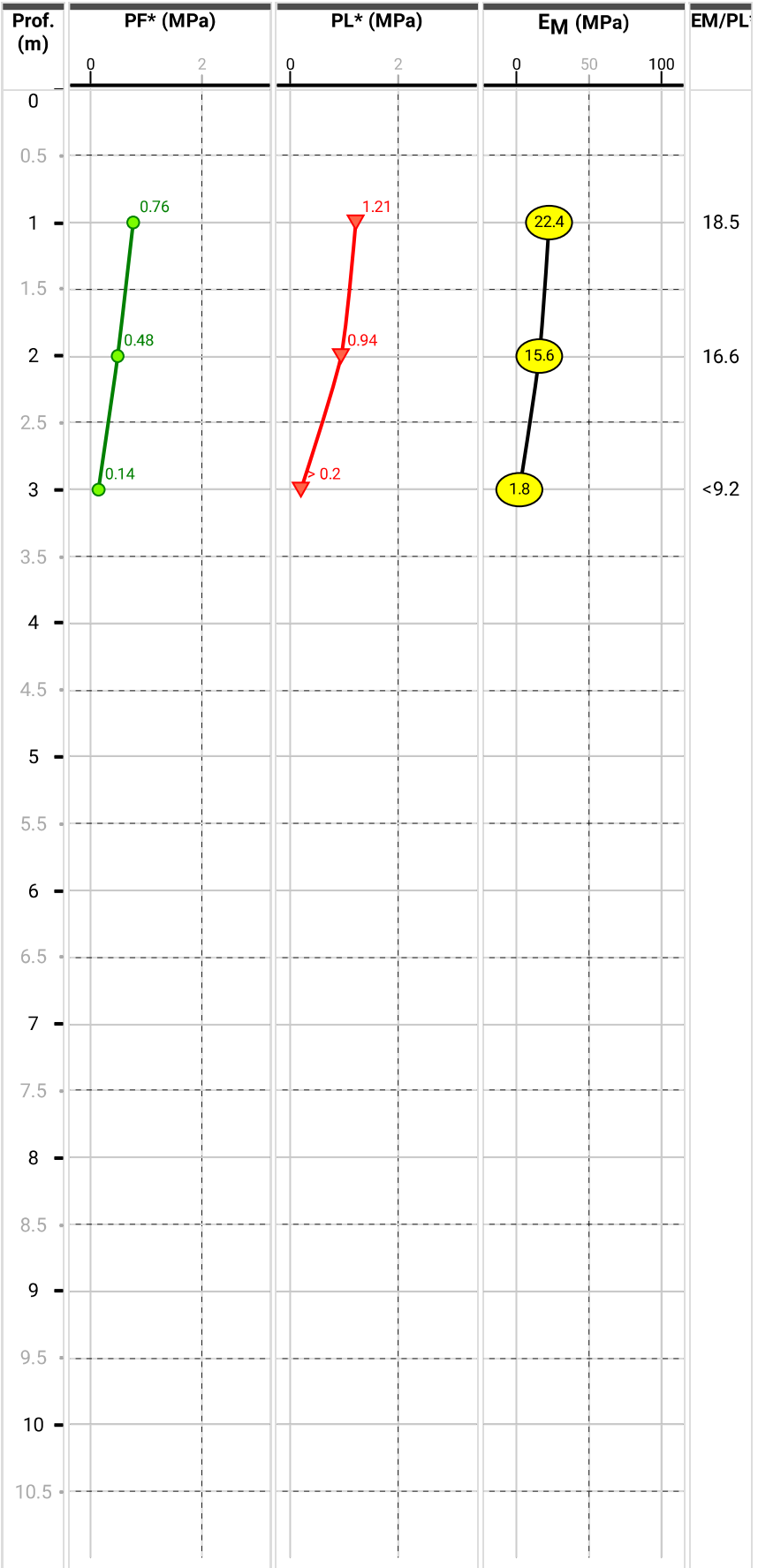
Dépouillement des essais conforme à la norme NF P 94-110-1

Logiciel : Geo-log 4

Forage SP1/PZ1

Dossier	Date de début
Tram T1 Vistres	25/09/2017
Chantier	00:00:00
G2-3962-17	Cote début
Client	0 m
Nimes	Cote fin
Métropoles	3.5 m
	Observation

Prof. (m)	Figuré	Description	Méthode de forage	Niveaux d'eau (m)
0.5		limon marron sec + graviers et galets		
2.5		Limon marron foncée + cailloutis		04/10/2017 2.6
3.2		Limon silteux jaunâtre humide		
3.5		Limon argileux + graviers		



GIA ingénierie

Essais pressiométriques Ménard

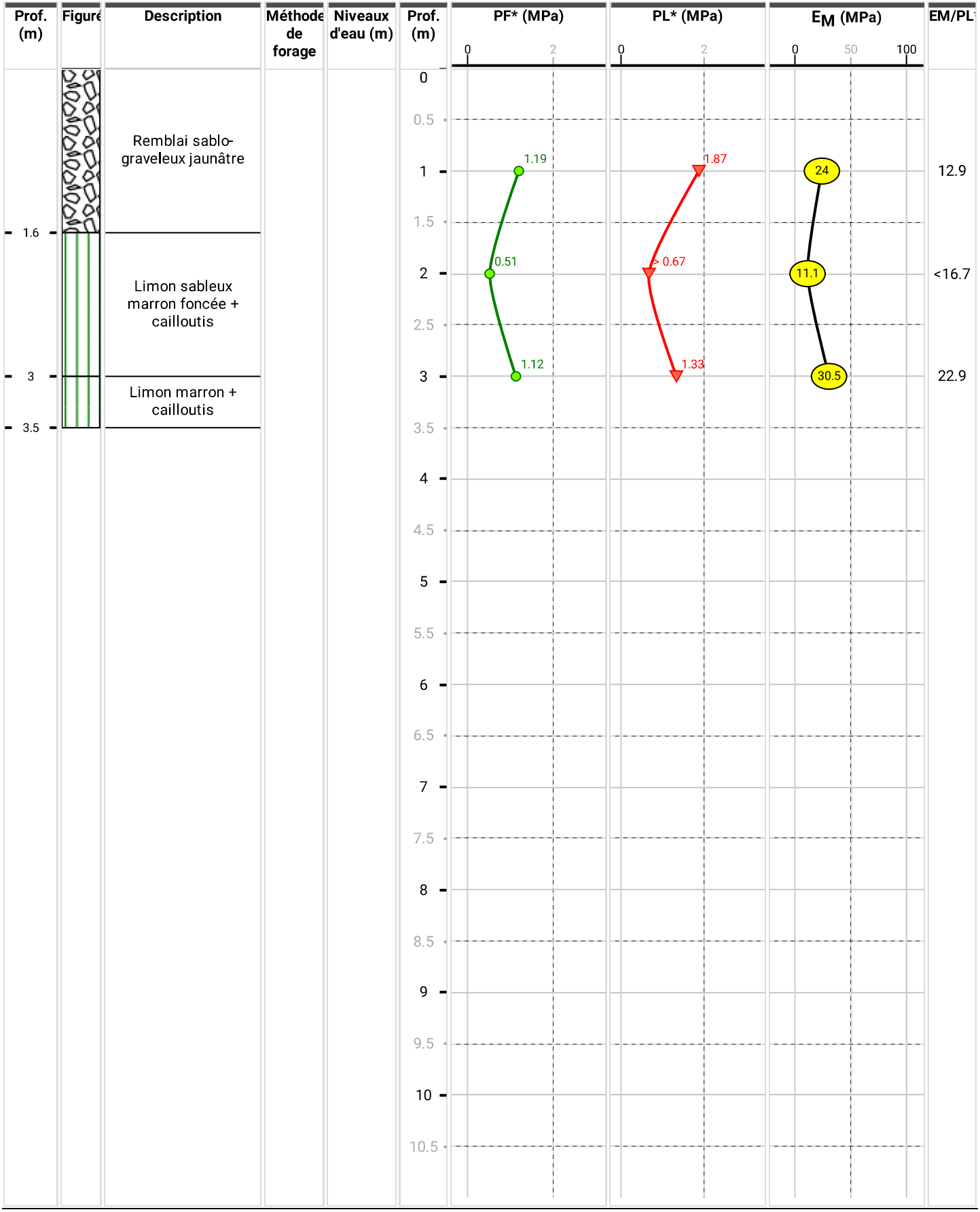
Dépouillement des essais conforme à la norme NF P 94-110-1

Logiciel : Geo-log 4

Forage SP2/PZ2

Dossier	Date de début
TRAM T1 Vistres	25/09/2017
Chantier	00:00:00
G2-3962-17	Cote début
Client	0 m
Nimes	Cote fin
Métropoles	3.5 m
	Observation

Prof. (m)	Figuré	Description	Méthode de forage	Niveaux d'eau (m)
0		Remblai sablo-graveleux jaunâtre		
1.6		Limon sableux marron foncée + cailloutis		
3		Limon marron + cailloutis		
3.5				

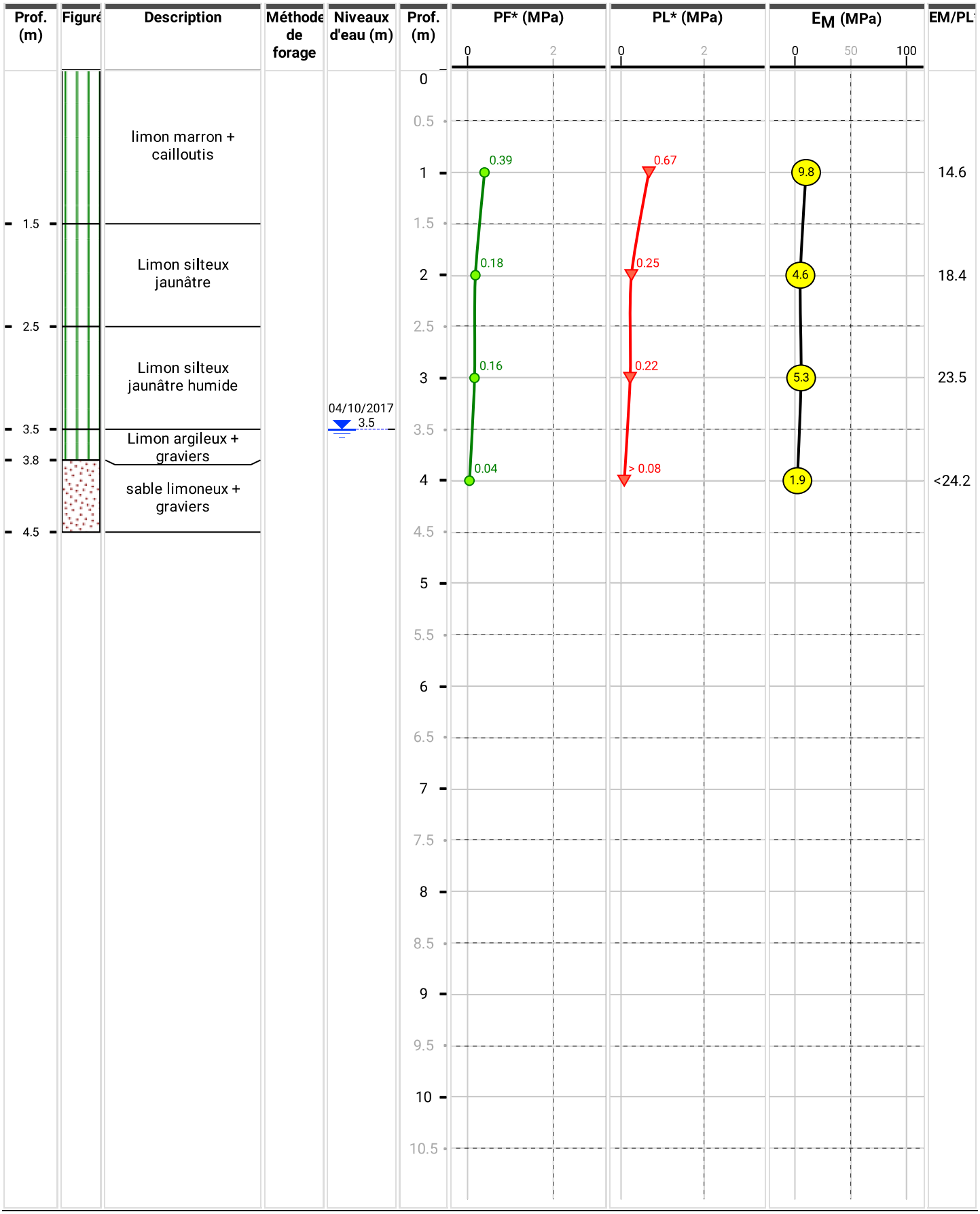


GIA ingénierie

Essais pressiométriques Ménard

Dépouillement des essais conforme à la norme NF P 94-110- Forage SP3
1
Logiciel : Geo-log 4

Dossier	Date de début
TRAM T1 Vistres	25/09/2017
Chantier	00:00:00
G2-3962-17	Cote début
Client	0 m
Nimes	Cote fin
Métropoles	4.5 m
	Observation



GIA ingénierie

Essais pressiométriques Ménard

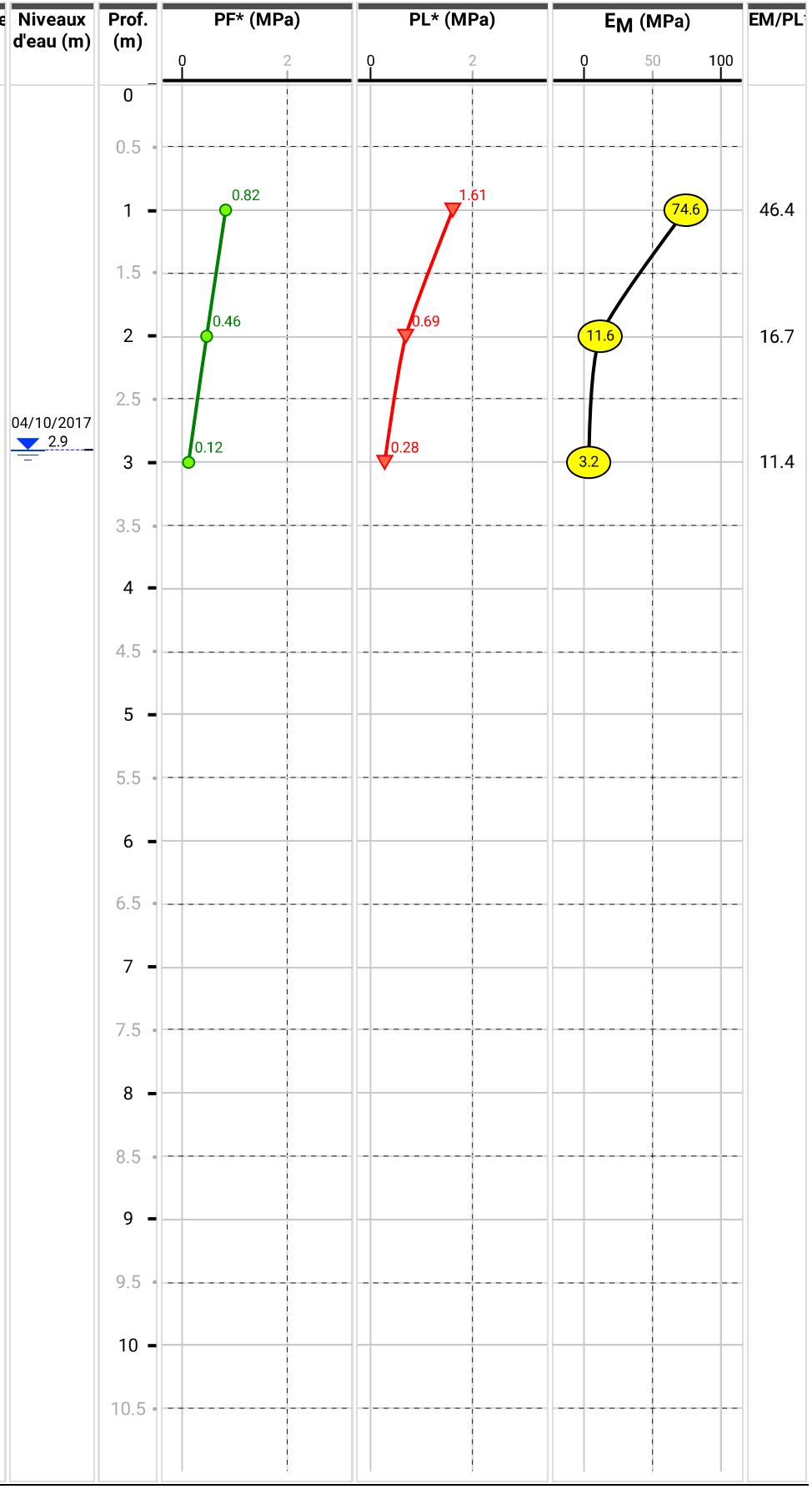
Dépouillement des essais conforme à la norme NF P 94-110-1

Logiciel : Geo-log 4

Forage SP4/PZ3

Dossier	Date de début
TRAM T1 Vistres	25/09/2017
Chantier	00:00:00
G2-3962-17	Cote début
Client	0 m
Nimes	Cote fin
Métropoles	3 m
	Observation

Prof. (m)	Figuré	Description	Méthode de forage	Niveaux d'eau (m)
0		limon marron sec + cailloutis		
1.5		Limon marron foncée humide + cailloutis		
1.9		Limon silteux jaunâtre humide		04/10/2017 2.9
3				



GIA ingénierie

Essais pressiométriques Ménard

Dépouillement des essais conforme à la norme NF P 94-110-1

Logiciel : Geo-log 4

Forage PZ4

Dossier	Date de début
TRAM T1 Vistres	25/09/2017 00:00:00
Chantier	Cote début
G2-3962-17	0 m
Client	Cote fin
Nimes Métropoles	3 m
	Observation
	Pas de niveau d'eau relevée

Prof. (m)	Niveaux d'eau (m)	Méthodes de forage	Prof. (m)	Figuré	Description
0					Remblais gravelo-sableux
0.9			0.9		Limon marron foncée humide + cailloutis
2			2		

GIA ingénierie

Essais pressiométriques Ménard

Dépouillement des essais conforme à la norme NF P 94-110-1

Logiciel : Geo-log 4

Forage PZ5

Dossier	Date de début
TRAM T1 Vistres	25/09/2017 00:00:00
Chantier	Cote début
G2-3962-17	0 m
Client	Cote fin
Nimes Métropoles	2 m
	Observation
	Pas de niveau d'eau relevée

Prof. (m)	Niveaux d'eau (m)	Méthodes de forage	Prof. (m)	Figuré	Description
0 – 1.2					Limon marron foncée + cailloutis
1.2 – 3.2					Limon marron foncée humide + cailloutis

GIA ingénierie
la terre prédit sément

PROCES VERBAL
TEST DE PERCOLATION
Porchet à niveau constant

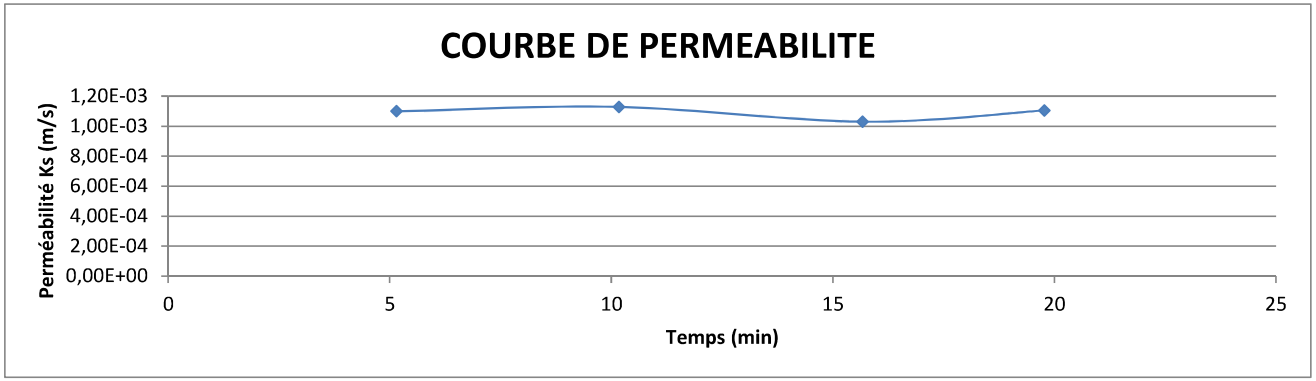
Chantier	Tram T1
N°Affaire	G2/3962-17
Lieu	Caissargues
Date	25/09/2017
Sondage	**EP1 - Vistres**

Caractéristiques du sondage	
Diamètre (m)	0,15
Profondeur Pf (m)	1,00
Hauteur d'eau H (m)	0,15
Lithologie	Limon marron claire

Volume eau (L)	Temps (min)	Temps cumulé (min)	Volume infiltré (L)	Volume infiltré (m3)	Q (m3/s)	S (m²)	Ks (m/s)	Kmoy (m/s)
2,4		0	0	-	-	-	-	
1,9	5	5	0,5	5,00E-04	9,71E-05	0,088	1,10E-03	
1,4	5	10	0,5	5,00E-04	9,96E-05	0,088	1,13E-03	
0,9	6	16	0,5	5,00E-04	9,09E-05	0,088	1,03E-03	
0,5	4	20	0,4	4,00E-04	9,76E-05	0,088	1,10E-03	
								1,09E-03

essai réalisé après 4 h d'infiltration

EP1 - Vistres **Coefficient de perméabilité K = 1,09E-03 (m/s)**



GIA ingénierie
la terre prédit sément

PROCES VERBAL
TEST DE PERCOLATION
Porchet à niveau constant

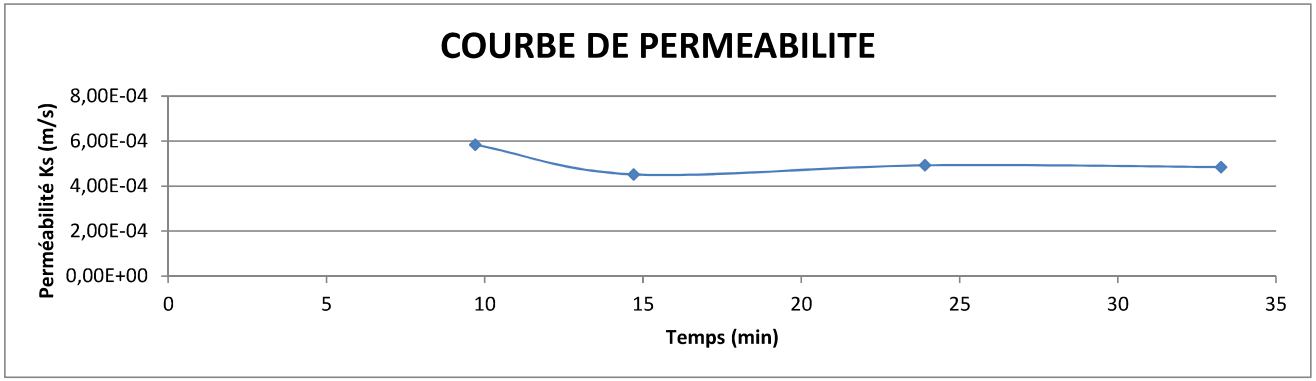
Chantier	Tram T1
N°Affaire	G2/3962-17
Lieu	Caissargues
Date	25/09/2017
Sondage	**EP2 - Vistres**

Caractéristiques du sondage	
Diamètre (m)	0,15
Profondeur Pf (m)	1,00
Hauteur d'eau H (m)	0,15
Lithologie	Limon marron claire

Volume eau (L)	Temps (min)	Temps cumulé (min)	Volume infiltré (L)	Volume infiltré (m3)	Q (m3/s)	S (m²)	Ks (m/s)	Kmoy (m/s)
2,5		0	0	-	-	-	-	
2	10	10	0,5	5,00E-04	5,15E-05	0,088	5,84E-04	
1,8	5	15	0,2	2,00E-04	3,99E-05	0,088	4,52E-04	
1,4	9	24	0,4	4,00E-04	4,35E-05	0,088	4,92E-04	
1	9	33	0,4	4,00E-04	4,28E-05	0,088	4,84E-04	
								5,03E-04

essai réalisé après 4 h d'infiltration

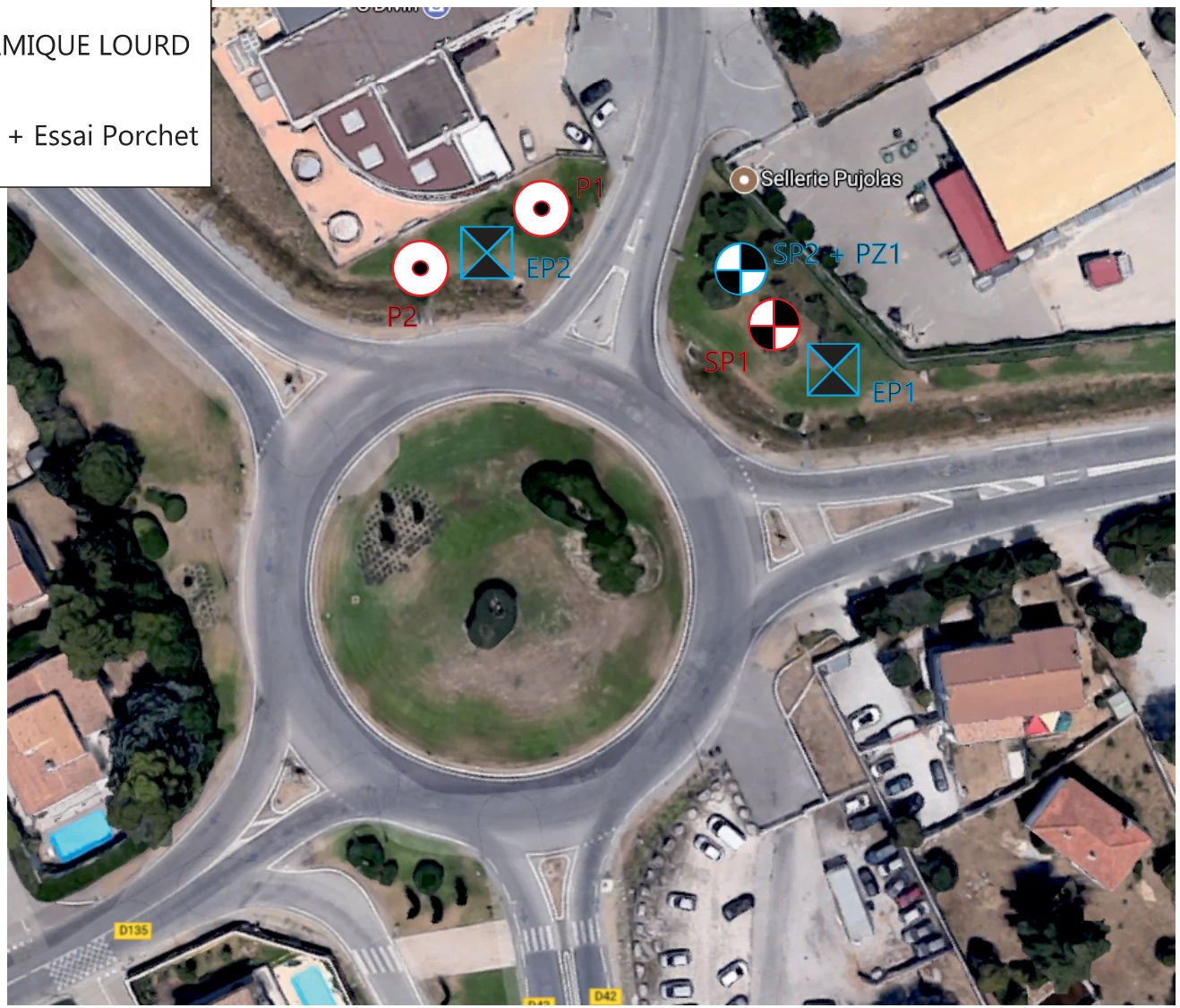
EP2 - Vistres **Coefficient de perméabilité K = 5,03E-04 (m/s)**



GIA ingénierie
la terre précisément

Ligne Tram T1 Caissargues
Plan d 'implantation Canaux

Spr	SONDAGE A LA TARIERE ET ESSAIS PRESSIOMETRIQUES
Spr+Pz	SONDAGE A LA TARIERE ET ESSAIS PRESSIOMETRIQUES + POSE PIEZOMETRE
Pld	ESSAIS AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD
EP	FOUILLE MINI PELLE OU TRACTO PELLE + Essai Porchet



GIA ingénierie

Essais pressiométriques Ménard

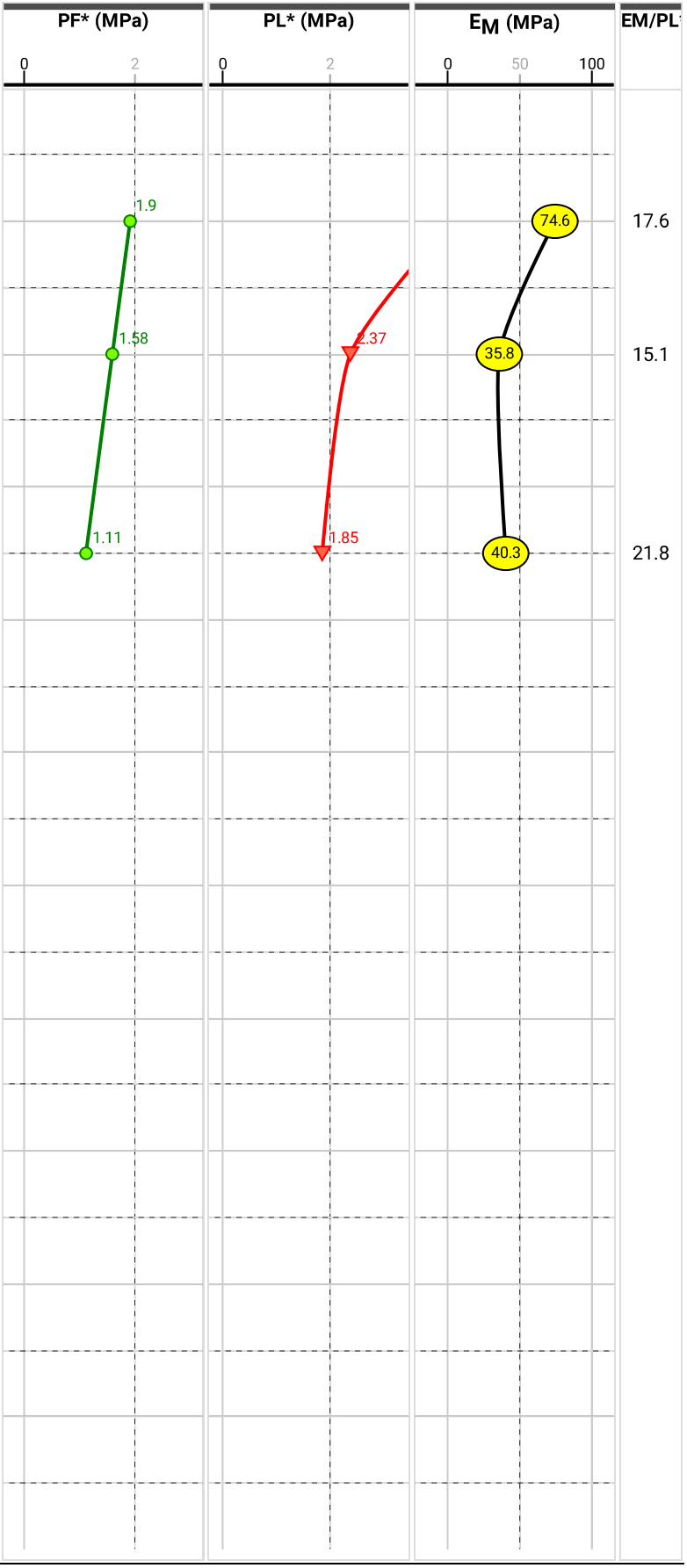
Dépouillement des essais conforme à la norme NF P 94-110-1

Logiciel : Geo-log 4

Forage SP1

Dossier	Date de début
Tram T1 PR Canaux	05/06/2017 00:00:00
Chantier	Cote début
G2-3962-17	0 m
Client	Cote fin
Nimes Métropoles	6 m
	Observation

Prof. (m)	Figuré	Description	Méthode de forage	Niveaux d'eau (m)
0		Limons sablo-graveleux marrons		
2.6		Argile graveleuse marron		
4				



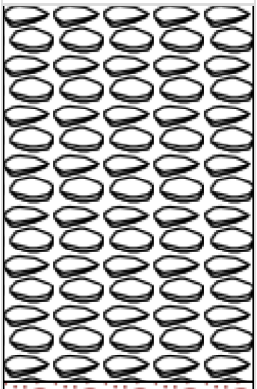
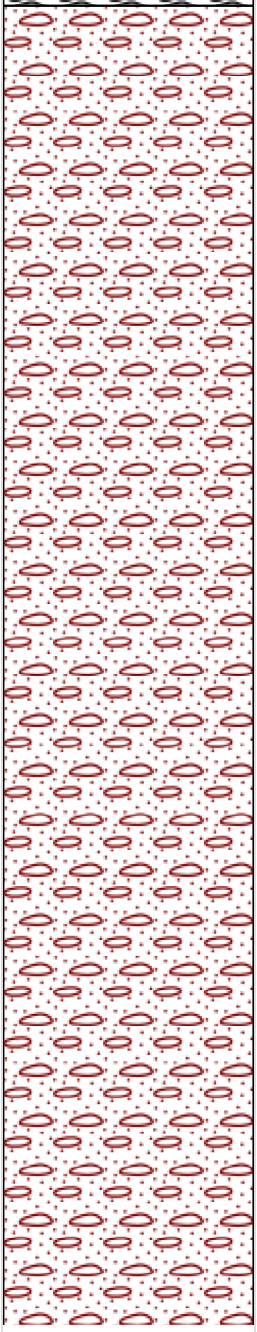
GIA ingénierie

Coupe lithologique

Forage
PZ1

Dossier
TRAM T1 PR CANAUX
Chantier
G2-3962-17
Client
Nimes Métropoles

Date de début
25/09/2017 00:00:00
Cote début
0 m
Cote fin
4 m
Observation

Prof. (m)	Niveaux d'eau (m)	Méthodes de forage	Prof. (m)	Figuré	Description
0 – 1			1		Graviers + petits galets à matrice limono-argileuse
1 – 4					Galets à matrice limono-argileuse marron

Prof. (m)	Niveaux d'eau (m)	Méthodes de forage	Prof. (m)	Figuré	Description
4.6					
4.8					
5					
5.2					
5.4					
5.6	05/10/2017 5.7				
5.8					
6			6		
6.2					
6.4					
6.6					
6.8					
7					
7.2					
7.4					
7.6					
7.8					
8					
8.2					
8.4					
8.6					
8.8					
9					
9.2					
9.4					
9.6					
9.8					

GIA ingénierie

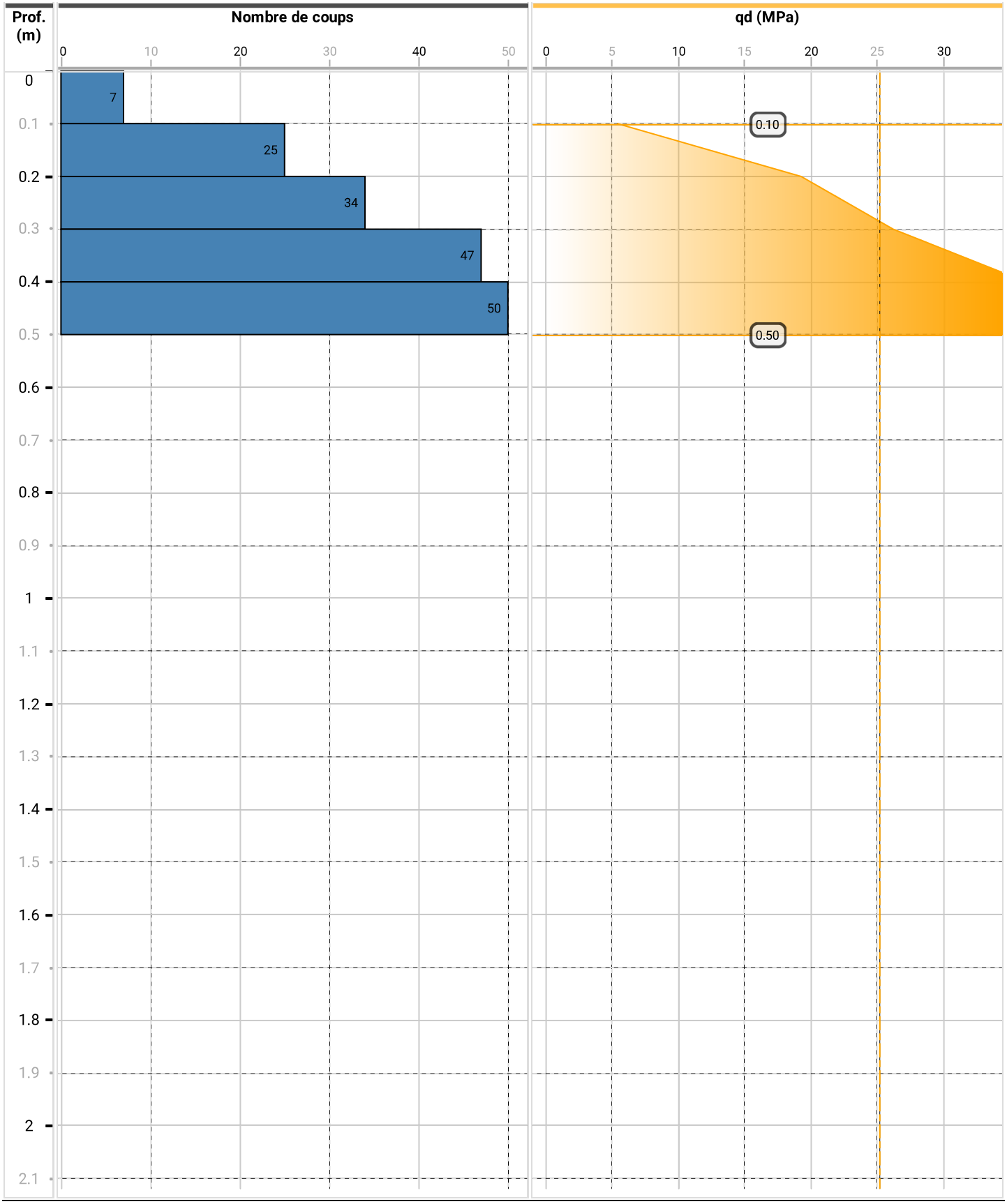
Dossier
TRAM T1 PR CANAUX
Chantier
G2-3962-17
Client
Nimes Métropoles

Sondage au pénétromètre dynamique

Réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22476-2
Matériel : GEOTOOL LM 50
Masse du mouton : 30 kg
Masse des accessoires : 8,2 kg
Masse d'une tige : 6,0 kg
Hauteur de chute : 50 cm
Surface de la pointe : 15 cm²

Forage
P1
Observation
Refus net à -0,5 m

Date de début
05/06/2017 00:00:00
Cote début
0 m
Cote fin
0.5 m



GIA ingénierie

Dossier
TRAM T1 PR CANAUX
Chantier
G2-3962-17
Client
Nimes Métropoles

Sondage au pénétromètre dynamique

Réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22476-2
Matériel : GEOTOOL LM 50
Masse du mouton : 30 kg
Masse des accessoires : 8,2 kg
Masse d'une tige : 6,0 kg
Hauteur de chute : 50 cm
Surface de la pointe : 15 cm²

Forage
P2
Observation
Refus net à -1,2 m

Date de début
05/06/2017 00:00:00
Cote début
0 m
Cote fin
1.2 m

GIA ingénierie
la terre prédit sément

PROCES VERBAL
TEST DE PERCOLATION
Porchet à niveau constant

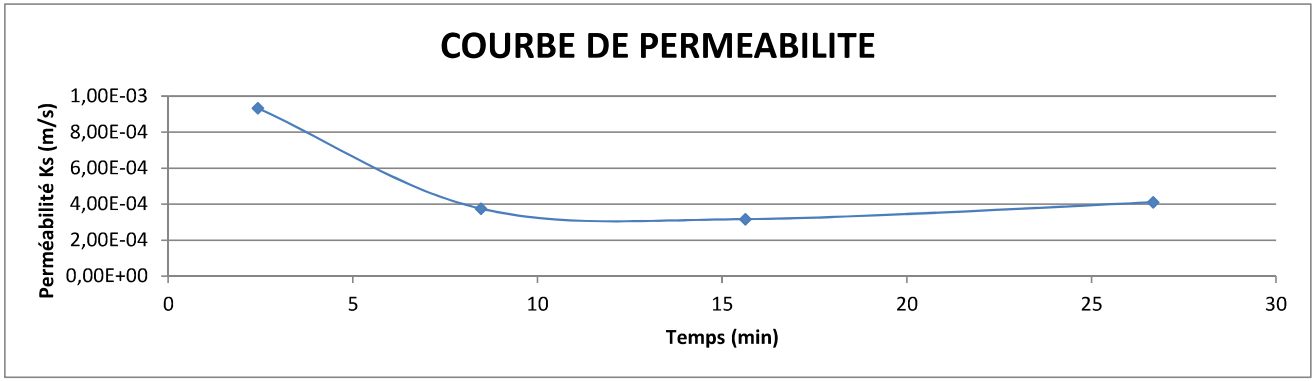
Chantier	Tram T1
N°Affaire	G2/3962-17
Lieu	Caissargues
Date	25/09/2017
Sondage	**EP1 - Parkind Sud**

Caractéristiques du sondage	
Diamètre (m)	0,15
Profondeur Pf (m)	1,00
Hauteur d'eau H (m)	0,15
Lithologie	Grave et galets et matrice +/- limone

Volume eau (L)	Temps (min)	Temps cumulé (min)	Volume infiltré (L)	Volume infiltré (m3)	Q (m3/s)	S (m²)	Ks (m/s)	Kmoy (m/s)
2,4		0	0	-	-	-	-	
2,2	2	2	0,2	2,00E-04	8,23E-05	0,088	9,32E-04	
2	6	8	0,2	2,00E-04	3,31E-05	0,088	3,75E-04	
1,8	7	16	0,2	2,00E-04	2,79E-05	0,088	3,16E-04	
1,4	11	27	0,4	4,00E-04	3,62E-05	0,088	4,10E-04	
								5,08E-04

essai réalisé après 4 h d'infiltration

EP1 - Parkind Sud **Coefficient de perméabilité K = 5,08E-04 (m/s)**



GIA ingénierie
la terre prédit sément

PROCES VERBAL
TEST DE PERCOLATION
Porchet à niveau constant

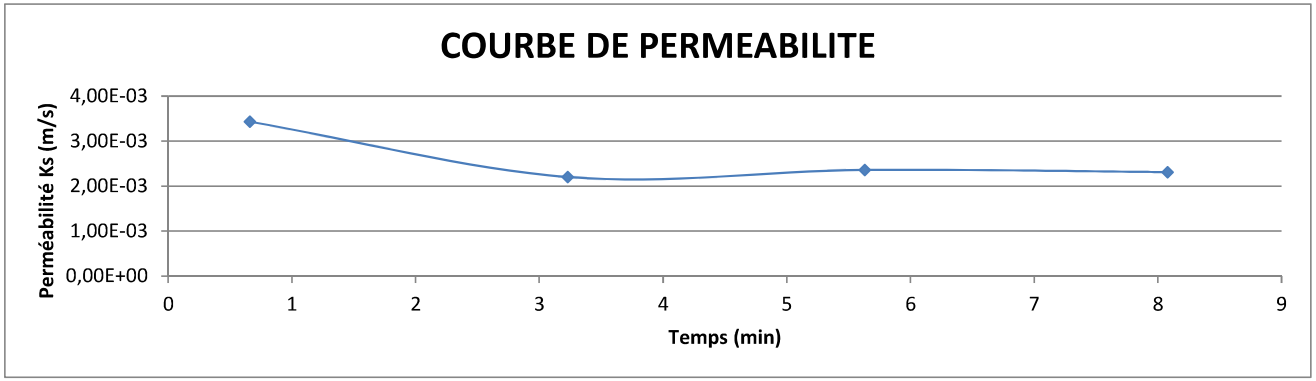
Chantier	Tram T1
N°Affaire	G2/3962-17
Lieu	Caissargues
Date	25/09/2017
Sondage	**EP2 - Parking Sud**

Caractéristiques du sondage	
Diamètre (m)	0,15
Profondeur Pf (m)	1,00
Hauteur d'eau H (m)	0,15
Lithologie	Grave et galets et matrice +/- limone

Volume eau (L)	Temps (min)	Temps cumulé (min)	Volume infiltré (L)	Volume infiltré (m3)	Q (m3/s)	S (m²)	Ks (m/s)	Kmoy (m/s)
2,2		0	0	-	-	-	-	
2	1	1	0,2	2,00E-04	3,03E-04	0,088	3,43E-03	
1,5	3	3	0,5	5,00E-04	1,95E-04	0,088	2,20E-03	
1	2	6	0,5	5,00E-04	2,08E-04	0,088	2,36E-03	
0,5	2	8	0,5	5,00E-04	2,04E-04	0,088	2,31E-03	
								2,58E-03

essai réalisé après 4 h d'infiltration

EP2 - Parking Sud **Coefficient de perméabilité K = 2,58E-03 (m/s)**



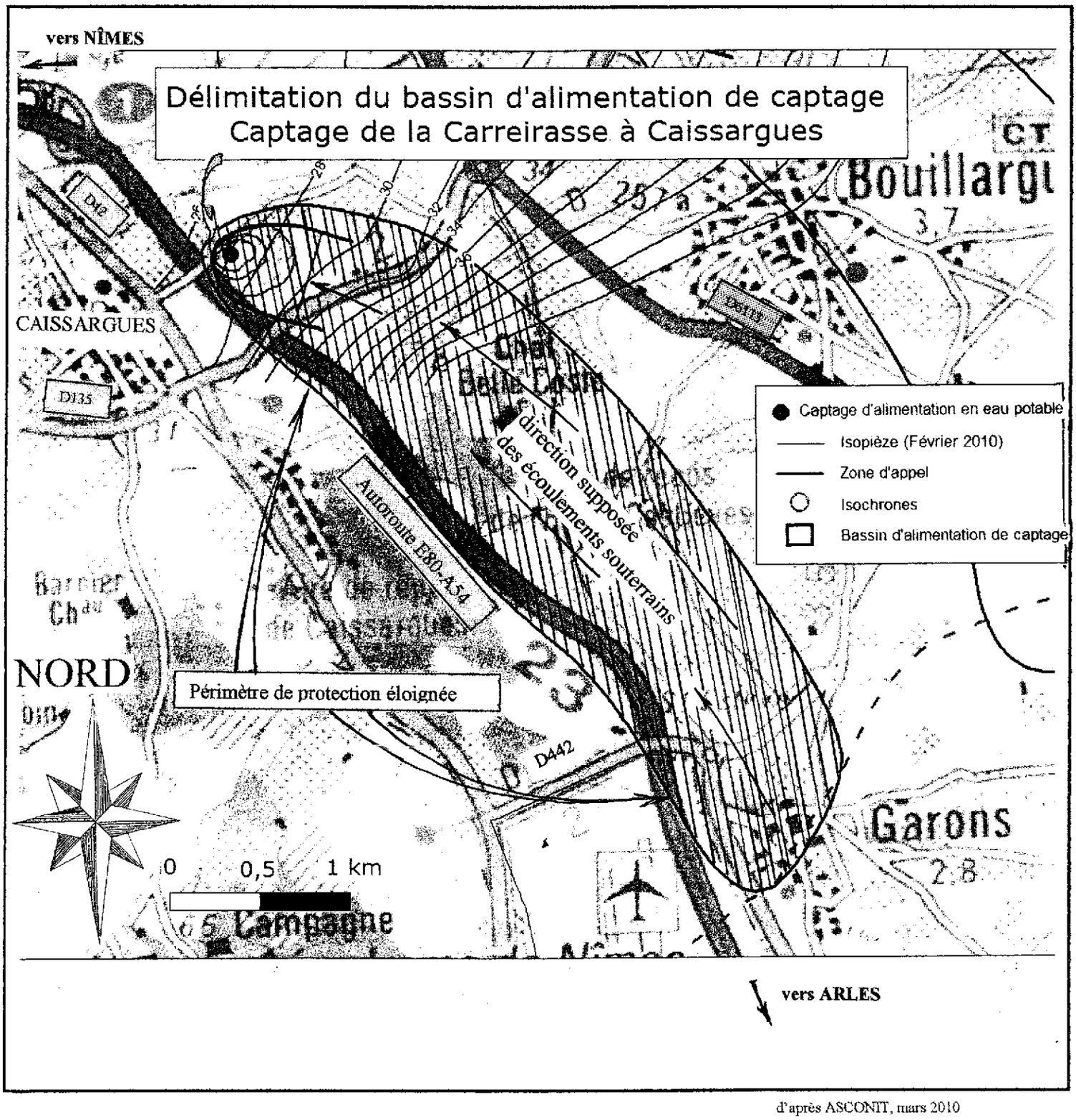
Champ captant de la CARREIRASSE
Commune de CAISSARGUES (30)

ANNEXE 1

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE et périmètre de protection éloignée

Feuille IGN de NÎMES n° 2942 ouest

Echelle # 1 / 25 000ème



d'après ASCONIT, mars 2010

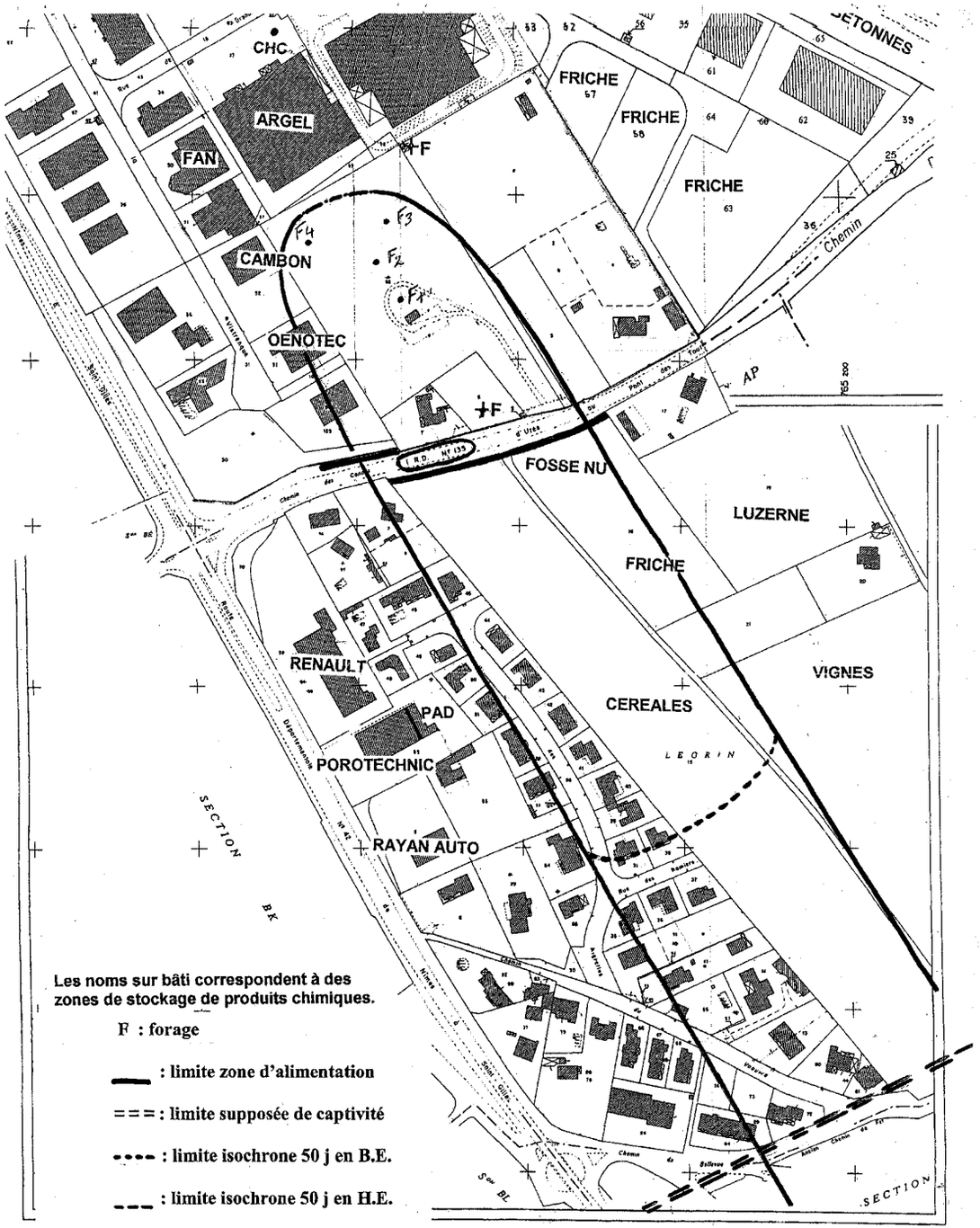


Figure 3. Plan cadastral à 1/2000

Situation des principaux risques (partie Nord)
et zone d'alimentation

1.18. Annexe 18 : résumé non technique pour la réalisation de la Première Section de l'Extension Nord de la Première Ligne de TCSP Nîmes Métropole

Rapport joint.

Maîtrise d'Œuvre Générale

Pour la Réalisation de la Première Section de l'Extension Nord de la Première Ligne de TCSP Nîmes Métropole

DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE

Tome C

Identification

	Projet	Numéro	Version	Pages
Identification	3299	V4200EFRRADM130261	F	460

	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
Nom	V.RAULIN	Y.DELMARES	P.DAUMAS
Fonction	Chargée d'études Environnement	Chef de projet Environnement	Chef de projet
Date	06/12/2013	09/12/2013	09/12/2013

Les informations contenues dans ce document sont la propriété exclusive d'Egis Rail et ne peuvent être utilisées, reproduites ou communiquées sans son accord préalable par écrit.

Sommaire général du dossier d'enquête publique unique

TOME A

Pièce A-1 – Plan de situation

Pièce A-2 – Note de présentation

Pièce A-3 – Bilan de la concertation

TOME B – Dossier de demande de Permis d'Aménager

Pièce B-1 – Pièces écrites

Pièce B-2 – Documents graphiques

Pièce B-3 - Annexes

TOME C

Pièce C-1 - Résumé non technique

Pièce C-2 – Etude d'impact

TOME D - Evaluation socio-économique (LOTI)

TOME E

Pièce E-1 – Avis de l'autorité compétente en matière d'environnement

Pièce E-2 – Réponse à l'avis

Sommaire du Tome C

Pièce C-1 - Résumé non technique 8

Préambule 9

1 Description du projet 10

1.1. Répartition de l'espace public 10
1.2. Les stations 12
1.3. Insertion architecturale du projet 13
1.4. La trame végétale 14
1.5. Le mobilier urbain 14
1.6. Les revêtements 14
1.7. L'aménagement des places 14
1.8. Exploitation 14

2 Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet 15

2.1 Situation géographique 15
2.1.1 Localisation du projet 15
2.1.2 Définition de l'aire d'étude 15
2.2 Milieu physique 16
2.2.1 Climatologie 16
2.2.2 Topographie – Relief 16
2.2.3 Géologie – Géotechnique 16
2.2.4 La ressource en eau 16
2.2.5 Risques naturels et technologiques 17
2.3 Milieu naturel et équilibres biologiques 19
2.3.1 Les espaces remarquables ou protégés 19
2.3.2 Les continuités écologiques, trame verte et trame bleue 19
2.3.3 Les habitats naturels, la faune et la flore 21
2.4 Paysage 25
2.4.1 Atlas des Paysages 25
2.4.2 Contexte paysager général 25
2.4.3 Séquences paysagères des boulevards 25
2.4.4 Les places 25
2.5 Patrimoine naturel, historique et culturel 26
2.5.1 2000 ans d'histoire nîmoise 26
2.5.2 Patrimoine naturel : sites classés et inscrits 26
2.5.3 Le secteur sauvegardé et le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur 27
2.5.4 Patrimoine archéologique 28
2.5.5 Monuments historiques 28
2.6 Contexte socio-économique 28
2.6.1 Le découpage administratif 28
2.6.2 Evolution et structure de la population 28
2.6.3 Logement et habitat 29
2.6.4 Emploi 29
2.6.5 Economie locale 29
2.7 Urbanisme et planification urbaine 30
2.7.1 Contexte urbain 30
2.7.2 L'occupation des sols et les biens matériels 30
2.7.3 Les équipements publics et de loisirs 30
2.7.4 Documents stratégiques pour le développement territorial 30
2.7.5 Projets urbains et perspectives de développement urbain 30
2.8 Contexte foncier 30
2.9 Modalités de déplacements et flux 30
2.9.1 Caractéristiques des déplacements 31
2.9.2 Infrastructures routières 31
2.9.3 Organisation des transports collectifs 31
2.9.4 Modes doux 36
2.9.5 Offre en stationnement 36
2.10 Principaux réseaux de transport et de distribution d'énergie, d'eau potable et d'assainissement 36
2.11 Cadre de vie 36
2.11.1 Ambiance acoustique 36
2.11.2 Qualité de l'air 37
2.12 Synthèse de l'état initial du site et de son environnement 38
2.13 Interrelations entre les éléments de l'état initial 42

3 Analyse des effets positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement et mesures de suppression, de réduction ou de compensation 43

3.1 Préambule 43
3.1.1 Effets et impacts 43
3.1.2 Mesures 43
3.2 Effets positifs du projet 43
3.3 Effets temporaires et mesures préconisées 43
3.3.1 Présentation de la phase travaux 43
3.3.2 Management environnemental de chantier 44
3.3.3 Conditions de sécurité en phase travaux 44
3.3.4 Effets sur le milieu physique et mesures envisagées 44
3.3.5 Effets sur le milieu naturel et mesures envisagées 45
3.3.6 Effets sur le contexte socio-économique et mesures envisagées 45
3.3.7 Effets sur l'urbanisme et mesures envisagées 46
3.3.8 Effets sur le foncier et mesures envisagées 46
3.3.9 Effets sur les modalités de déplacements et les flux et mesures envisagées 46
3.3.10 Effets sur les réseaux et mesures envisagées 47
3.3.11 Effets sur le paysage et mesures envisagées 47
3.3.12 Effets sur le patrimoine historique et culturel et mesures envisagées 47
3.3.13 Effets sur les commodités de voisinage et mesures envisagées 47
3.3.14 Effets sur la santé, l'hygiène et la salubrité publique et mesures associées 47
3.3.15 Addition et interaction des effets temporaires 49
3.4 Effets permanents et mesures préconisées 50

3.4.1 Conditions de sécurité en phase exploitation 50
3.4.2 Effets sur le milieu physique et mesures envisagées 50
3.4.3 Effets sur le milieu naturel et mesures envisagées 51
3.4.4 Effets sur le contexte socio-économique et mesures envisagées 51
3.4.5 Effets sur l'urbanisme et mesures envisagées 51
3.4.6 Effets sur le foncier et mesures envisagées 51
3.4.7 Effets sur les modalités de déplacement et les flux et mesures envisagées 51
3.4.8 Effets sur les déchets et réseaux et mesures envisagées 54
3.4.9 Effets sur le paysage et mesures envisagées 54
3.4.10 Effets sur le patrimoine et mesures envisagées 55
3.4.11 Effets sur les commodités de voisinage et mesures envisagées 55
3.4.12 Effets sur la santé, l'hygiène et la salubrité publique et mesures associées 55
3.4.13 Effets sur les consommations énergétiques 56
3.4.14 Addition et interaction des effets permanents 57
3.5 Evaluation des risques sanitaires (ERS) 58
3.6 Bilan des impacts, mesures et impacts résiduels 58

4 Analyse des effets cumulés 63

4.1 Préambule 63
4.2 Les projets identifiés 63
4.3 Analyse des effets cumulés 64
4.3.1 Cadre d'analyse 64
4.3.2 Analyse thématique 64

5 Esquisse des principales solutions de substitution examinées et raisons pour lesquelles le projet a été retenu 66

5.1 Choix du mode de transport 66
5.1.1 Un Transport en Commun en Site Propre (TCSP) 66
5.1.2 Comparaison et choix du mode de transport 66
5.2 Choix du corridor d'insertion 66
5.2.1 Choix du corridor 66
5.2.2 Choix du tracé 67
5.3 Solutions d'exploitation du réseau envisagées 67
5.3.1 La navette Citadine Ecusson 67
5.3.2 Une voie BHNS dédiée et partagée avec les lignes du réseau de bus urbains 68
5.4 Différentes solutions de tracés 68
5.4.1 Tracé de base 68
5.4.2 Variante de tracé par l'avenue Général Perrier 68
5.4.3 Comparaison des tracés 69
5.5 Différentes solutions d'aménagement du tracé de base 69

6 Eléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme et de planification 71

7 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation des effets du projet 72

7.1 Présentation des mesures 72
7.2 Chiffrage des mesures en faveur de l'environnement 72
7.3 Modalités de suivi des mesures et de leurs effets 73

8 Présentation des méthodes utilisées 74

9 Description des difficultés rencontrées 74

10 Auteurs de l'étude 74

10.1 Etude d'impact 74
10.2 Etudes spécifiques 74

11 Appréciation des impacts de l'ensemble du programme 75

11.1 Notion de programme 75
11.2 Définition du programme 75
11.3 Les impacts globaux du programme 75

12 Eléments spécifiques aux infrastructures de transport 76

12.1 Analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation 76
12.2 Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels lies aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers 76
12.3 Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité 77
12.3.1 Analyse des couts collectifs pour la collectivité 77
12.3.2 Avantages induits pour la collectivité 77
12.4 Evaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter 77
12.5 Description des hypothèses de trafic et mesures de protection contre les nuisances sonores 78
12.5.1 Hypothèses de trafics 78
12.5.2 Mesures de protection contre les nuisances sonores 78

13 Etude d'incidences exigée au titre des articles R.414-19 à 26 du code de l'environnement 78

Pièce C-2 - Etude d'impact 79

Préambule 80

Introduction 80
Le Maître d'Ouvrage 80
L'objet du projet 80
L'objet de l'étude d'impact 85
Le contenu de l'étude d'impact 85
Les objectifs de l'étude d'impact 86

1 Description du projet 87

1.1 Contexte du projet 87
1.2 Présentation générale du projet 88
1.3 Répartition de l'espace public 89
1.3.1 La plate-forme BHNS et les voies de circulation 90
1.3.2 Les cyclistes 92
1.3.3 Les Personnes à Mobilité Réduite (PMR) 93
1.3.4 Les piétons 93

1.3.5 Le stationnement et les livraisons 93
1.4 Les stations 94
1.4.1 Implantation 94
1.4.2 Le guidage optique 94
1.4.3 Les types d'abris 95
1.4.4 Description 96
1.5 Insertion architecturale du projet 100
1.6 Les principes d'aménagement lumière 101
1.7 La trame végétale 102
1.7.1 Les boulevards 102
1.7.2 Les places 102
1.8 Le mobilier urbain 103
1.9 Les revêtements 104
1.10 L'aménagement des places 105
1.11 Les ouvrages d'art 111
1.11.1 Les trémies du parking de la Coupole 111
1.11.2 Les trémies du parking de la porte Auguste 111
1.12 Conditions d'exploitation de la ligne T1 existante et de son extension sur le tour de l'Ecusson. 111
1.13 Coût du projet 112
1.14 Nature et quantité de matériaux utilisés et estimation des émissions résultant du fonctionnement du projet 113
1.14.1 Nature et quantité de matériaux utilisés 113
1.14.2 Estimation des émissions résultant du fonctionnement du projet 113
1.15 Principales caractéristiques des procédés de stockage, de production et de fabrication 113

2 Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet 114

2.1 Situation géographique 114
2.1.1 Localisation du projet 114
2.1.2 Périmètre d'intervention 114
2.1.3 Définition de l'aire d'étude 115
2.2 Milieu physique 116
2.2.1 Climatologie 116
2.2.2 Topographie – Relief 117
2.2.3 Géologie – Géotechnique 117
2.2.4 La ressource en eau 118
2.2.5 Caractéristiques hydrauliques 121
2.2.6 Documents de planification relatifs à la protection de la ressource en eau 121
2.2.7 Risques naturels et technologiques 123
2.3 Milieu naturel et équilibres biologiques 131
2.3.1 Les périmètres d'inventaires 131
2.3.2 Les périmètres de protection réglementaire et contractuelle 133
2.3.3 Les périmètres d'engagement international 134
2.3.4 Les continuités écologiques, trame verte et trame bleue 135
2.3.5 Les habitats naturels, la faune et la flore 140
2.4 Paysage 147
2.4.1 Atlas des Paysages 147
2.4.2 Contexte paysager général 150
2.4.3 Séquences paysagères des boulevards 151
2.4.4 Les places 153
2.5 Patrimoine naturel, historique et culturel 158
2.5.1 Plus de 2000 ans d'histoire nîmoise 158
2.5.2 Patrimoine naturel : sites classés et inscrits 159
2.5.3 Le secteur sauvegardé et le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur 160
2.5.4 Patrimoine archéologique 163
2.5.5 Monuments historiques 163
2.6 Contexte socio-économique 164
2.6.1 Le découpage administratif 164
2.6.2 Evolution et structure de la population 166
2.6.3 Logement et habitat 168
2.6.4 Emploi 170
2.6.5 Economie locale 171
2.7 Urbanisme et planification urbaine 175
2.7.1 Contexte urbain 175
2.7.2 L'occupation des sols et les biens matériels 175
2.7.3 Les équipements publics et de loisirs 176
2.7.4 Documents stratégiques pour le développement territorial 177
2.7.5 Document d'urbanisme communal : PLU et PSMV 179
2.7.6 Projets urbains et perspectives de développement urbain 182
2.8 Contexte foncier 182
2.9 Modalités de déplacements et flux 183
2.9.1 Planification 183
2.9.2 Caractéristiques des déplacements 185
2.9.3 Infrastructures routières 189
2.9.4 Organisation des transports collectifs 197
2.9.5 Modes doux 206
2.9.6 Offre en stationnement 209
2.9.7 Fonctionnement des livraisons 210
2.10 Principaux réseaux de transport et de distribution d'énergie, d'eau potable et d'assainissement 211
2.10.1 Réseaux humides 211
2.10.2 Réseaux secs 211
2.11 Cadre de vie 212
2.11.1 Ambiance acoustique 212
2.11.2 Qualité de l'air 220
2.12 Synthèse de l'état initial du site et de son environnement 233
2.13 Interrelations entre les éléments de l'état initial 237

3 Analyse des effets positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement et mesures de suppression, de réduction ou de compensation 238

3.1 Préambule 238
3.1.1 Effets et impacts 238
3.1.2 Mesures 238
3.2 Effets positifs majeurs du projet 239

3.3 Effets temporaires et mesures préconisées 239
3.3.1 Présentation de la phase travaux 239
3.3.2 Management environnemental de chantier 249
3.3.3 Conditions de sécurité en phase travaux 250
3.3.4 Effets sur le milieu physique et mesures envisagées 251
3.3.5 Effets sur le milieu naturel et les équilibres biologiques et mesures envisagées 256
3.3.6 Effets sur le contexte socio-économique et mesures envisagées 259
3.3.7 Effets sur l'urbanisme et mesures envisagées 262
3.3.8 Effets sur le foncier et mesures envisagées 263
3.3.9 Effets sur les modalités de déplacements et les flux et mesures envisagées 264
3.3.10 Effets sur les réseaux et mesures envisagées 268
3.3.11 Effets sur le paysage et mesures envisagées 269
3.3.12 Effets sur le patrimoine historique et culturel et mesures envisagées 269
3.3.13 Effets sur les commodités de voisinage et mesures envisagées 271
3.3.14 Effets sur la santé, l'hygiène et la salubrité publique et mesures associées 274
3.3.15 Addition et interaction des effets temporaires 277
3.4 Effets permanents et mesures préconisées 278
3.4.1 Conditions de sécurité en phase exploitation 278
3.4.2 Effets sur le milieu physique et mesures envisagées 278
3.4.3 Effets sur le milieu naturel et les équilibres biologiques et mesures envisagées 281
3.4.4 Effets sur le contexte socio-économique et mesures envisagées 282
3.4.5 Effets sur l'urbanisme et mesures envisagées 296
3.4.6 Effets sur le foncier et mesures envisagées 297
3.4.7 Effets sur les modalités de déplacements et les flux et mesures envisagées 297
3.4.8 Effets sur les déchets et réseaux et mesures envisagées 317
3.4.9 Effets sur le paysage et mesures envisagées 318
3.4.10 Effets sur le patrimoine et mesures envisagées 321
3.4.11 Effets sur les commodités de voisinage et mesures envisagées 322
3.4.12 Effets sur la santé, l'hygiène et la salubrité publique et mesures associées 329
3.4.13 Effets sur les consommations énergétiques 332
3.4.14 Addition et interaction des effets permanents 333
3.5 Evaluation des risques sanitaires du projet 335
3.5.1 L'identification des dangers et le choix des polluants traceurs du risque 335
3.5.2 Evaluation de l'exposition par inhalation aux polluants atmosphériques 336
3.5.3 Conclusion 341
3.6 Chiffrage des mesures en faveur de l'environnement 342
3.7 Modalités de suivi des mesures et de leurs effets 343
3.7.1 Suivi des mesures lors de la phase chantier 343
3.7.2 Suivi des mesures après mise en service de la ligne (phase exploitation) 346
3.8 Bilan des impacts, mesures et impacts résiduels 347

4 Analyse des effets cumulés 352

4.1 Préambule 352
4.1.1 Notion d'effets cumulés 352
4.1.2 Cadre réglementaire 352
4.2 Sources et limites d'analyse 352
4.3 Les projets identifiés 352
4.4 Analyse des effets cumulés 356
4.4.1 Cadre d'analyse 356
4.4.2 Analyse thématique 356

5 Esquisse des principales solutions de substitution examinées et raisons pour lesquelles le projet a été retenu 359

5.1 Choix du mode de transport 359
5.1.1 Un Transport en Commun en Site Propre (TCSP) 359
5.1.2 Comparaison et choix du mode de transport 359
5.2 Choix du corridor d'insertion 362
5.2.1 Choix du corridor 362
5.2.2 Choix du tracé 363
5.3 Solutions d'exploitation du réseau envisagées 365
5.3.1 La navette Citadine Ecusson 365
5.3.2 Une voie BHNS dédiée et partagée avec les lignes du réseau de bus urbains 366
5.4 Différentes solutions de tracés envisagées 368
5.4.1 Tracé de base 369
5.4.2 Variante de tracé par l'avenue Général Perrier 370
5.4.3 Comparaison des tracés 371
5.5 Différentes solutions d'aménagement du tracé de base 372
5.5.1 Boulevards Victor Hugo / Alphonse Daudet 372
5.5.2 Boulevard Amiral Courbet 373
5.5.3 Boulevard Gambetta 374
5.5.4 Au niveau des trémies du parking de la Coupole 375
5.5.5 Choix de la solution d'aménagement eu égard aux effets sur l'environnement 377

6 Eléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme et de planification 379

6.1 Les documents d'urbanisme et de planification 379
6.1.1 Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) Sud Gard 379
6.1.2 Documents d'urbanisme communaux 380
6.1.3 Plan de Déplacements Urbains (PDU) de Nîmes Métropole 381
6.2 Les autres plans, schémas et programmes 381
6.2.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône Méditerranée 381
6.2.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux « Vistre-Nappes Vistrenque et Costières » 382
6.2.3 Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) de Languedoc-Roussillon 382
6.2.4 Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Languedoc-Roussillon 383
6.2.5 Plan Départemental d'Elimination des Déchets du BTP du Gard 383
6.2.6 Plan de Prévention des Risques Inondation 384

7 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation des effets du projet 385

7.1 Présentation des mesures 385
7.2 Chiffrage des mesures en faveur de l'environnement 385
7.3 Modalités de suivi des mesures et de leurs effets 385

8 Présentation des méthodes utilisées 387

8.1 Méthodes 387

8.1.1 Collecte de données 387
8.1.2 Pratique de terrain 387
8.1.3 Réalisation d'études spécifiques 387
8.2 Analyse de l'état initial 387
8.2.1 Milieu physique 387
8.2.2 Milieu naturel 388
8.2.3 Paysage 390
8.2.4 Patrimoine culturel et historique 391
8.2.5 Contexte socio-économique 391
8.2.6 Urbanisme et planification urbaine 391
8.2.7 Contexte foncier 391
8.2.8 Modalités de transport et flux 391
8.2.9 Cadre de vie 391
8.3 Evaluation des effets sur l'environnement et la santé et définition des mesures d'insertion 394
8.3.1 Evaluation de l'impact sur le plan de circulation et les déplacements 395
8.3.2 Analyse des effets du projet sur l'ambiance acoustique et sur la santé 399
8.3.3 Analyse des effets du projet sur la qualité de l'air et sur la santé 399
8.4 Analyse des effets cumulés 404
8.5 Appréciation des impacts du programme 404
8.6 Références bibliographiques 404
9 Description des difficultés rencontrées 407
10 Auteurs de l'étude 408
10.1 Etude d'impact 408
10.2 Etudes spécifiques 408
11 Appréciation des impacts de l'ensemble du programme 409
11.1 Notion de programme 409
11.2 Définition du programme 409
11.2.1 Le réseau TCSP 411
11.2.2 La future halte ferroviaire du quartier Hoche Université sur la ligne TER Nîmes-Alès 413
11.2.3 Le projet d'aménagement d'une voie modes doux entre le parking relais A54 et Caissargues 414
11.3 Les impacts globaux du programme 415
11.3.1 Nuisances en phase chantier 415
11.3.2 Impacts sur la ressource en eau et le risque inondation 415
11.3.3 Impacts sur le milieu naturel 416
11.3.4 Impacts sur le contexte socioéconomique 419
11.3.5 Impacts sur les conditions de déplacements et de circulation 422
11.3.6 Impacts sur la qualité de l'air 431
11.3.7 Impacts sur l'ambiance acoustique 434
11.3.8 Impacts sur le patrimoine 438
11.3.9 Impacts sur l'occupation des sols et le foncier 439
11.3.10 Impacts sur le paysage 439
11.3.11 Impacts sur les réseaux 439
12 Eléments spécifiques aux infrastructures de transport 440
12.1 Analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation 440
12.1.1 Documents d'urbanisme et de planification 440
12.1.2 Justification du projet en terme de développement urbain 440
12.1.3 Effets du projet sur le développement de l'urbanisation 440
12.2 Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels lies aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers 441
12.2.1 Rappels des enjeux écologiques 441
12.2.2 Impacts potentiels de l'opération 441
12.3 Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité 442
12.3.1 Analyse des coûts collectifs pour la collectivité 442
12.3.2 Avantages induits pour la collectivité 444
12.4 Evaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraine ou permet d'éviter 445
12.5 Description des hypothèses de trafic et mesures de protection contre les nuisances sonores 446
12.5.1 Hypothèses de trafics 446
12.5.2 Mesures de protection contre les nuisances sonores 446
13 Etude d'incidences exigée au titre des articles R.414-19 à 26 du code de l'environnement 447

Maîtrise d'Œuvre Générale

Pour la Réalisation de la Première Section de l'Extension Nord de la Première Ligne de TCSP Nîmes Métropole

DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE – TOME C

Pièce C-1 - Résumé non technique

Préambule

Le présent dossier d'étude d'impact concerne la première section de l'extension Nord de la ligne T1, première ligne de TCSP de Nîmes, desservant le cœur historique de la ville, l'Ecusson.

Selon l'article R.122-2 du Code de l'Environnement, les travaux, ouvrages ou aménagements énumérés dans le tableau annexé à cet article sont soumis à une étude d'impact soit de façon systématique, soit après un examen au cas par cas.

Le Maître d'Ouvrage du projet est la **Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole**.

Conformément au tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement, l'aménagement de la première section de l'extension Nord de la première ligne de TCSP est soumis à étude d'impact au cas par cas au titre des rubriques :

- 6° infrastructures routières - d) « toutes routes d'une longueur inférieur à 3 kilomètres »
- 8° transports guidés de personnes : « toutes modifications ou extensions».

Le maître d'ouvrage a décidé de se soumettre volontairement à la réalisation d'une étude d'impact et d'une enquête publique.

Conformément à l'art R.122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact comprend :

- une description du projet,
- une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, ainsi que les interrelations entre ces éléments,
- une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme du projet sur l'environnement, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux,
- une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus,
- les esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu,
- les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas ou programmes mentionnés et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique,
- les mesures prévues par le maître de l'ouvrage ou le pétitionnaire pour éviter ou compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé humaine, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes,
- une présentation des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement,
- une description des difficultés éventuelles,
- les noms et qualités précises et complètes des auteurs de l'étude d'impact,
- une appréciation des impacts de l'ensemble du programme,

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

1. une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation,

2. une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers,

3. une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité.

4. une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne et permet d'éviter.

Elle précise au moins les hypothèses de trafic et de conditions de circulation retenues pour déterminer les nuisances sonores potentielles de l'infrastructure, 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.

Le dossier comporte également un résumé non technique afin d'en faciliter la prise de connaissance par le public, qui fait l'objet du présent document.

En l'application des articles L.414-19 et suivants du Code de l'Environnement relatifs à l'évaluation des incidences Natura 2000, le projet fait l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000 jointe à l'étude d'impact.

1 Description du projet

La première section de l'extension Nord de la ligne T1 vise à prolonger l'infrastructure existante depuis la station Montcalm afin de réaliser une boucle autour de l'Ecusson en passant par les boulevards périphériques : Arènes, Victor Hugo, Alphonse Daudet, Gambetta, Amiral Courbet et Libération.

La mise en service de cette extension est prévue à l'horizon 2016. Nîmes Métropole souhaite ainsi desservir un quartier central et attractif mais aussi en réduire la circulation automobile.

Cette intervention permettra aussi le développement des aménagements en faveur des modes doux et de réaménager les places que longera ou traversera cette extension de la ligne T1.

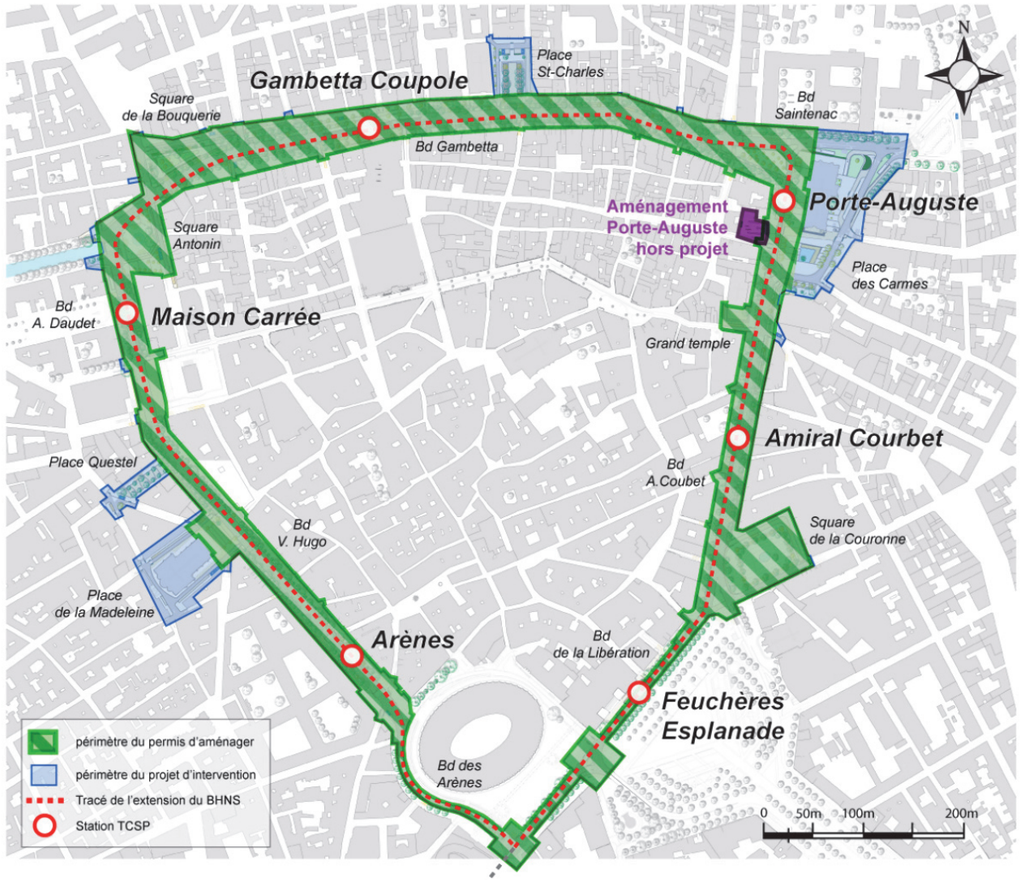


Figure 1 - tracé et périmètre d'intervention de la première section de l'extension

1.1. Répartition de l'espace public

Le projet prévoit une répartition de l'espace public bien spécifique sur les boulevards réaménagés :

- le partage du site propre entre le BHNS, les bus urbains et les cyclistes,
- la suppression d'une voie de circulation (portion du boulevard A. Courbet située à l'Ouest de l'église Saint-Baudile) afin d'insérer les aménagements,
- une place réservée pour les cyclistes,
- la mise aux normes PMR du site aménagé dans sa globalité,
- l'élargissement des trottoirs et l'identification claire des usages,
- le report du stationnement lorsque cela est possible, l'aménagement de stationnements PMR et d'aires de livraison sur les trottoirs extérieurs.

Bien qu'étant homogènes et fortement marqués par les alignements de platanes et de micocouliers, chaque boulevard possède des spécificités propres, que ce soit au niveau des usages, de l'orientation, des relations avec les quartiers qui le bordent ou de certaines particularités architecturales et urbaines.

La nouvelle répartition de l'espace sur les boulevards, n'aura pas d'impact négatif sur les arbres.

Le projet s'inscrit dans les emprises de chaussée existantes, dont les largeurs sont légèrement réduites afin de s'éloigner le plus possible du système racinaire des arbres dans un souci de préservation.

Les configurations types des boulevards présentées ci-après délimitent la répartition de l'espace.

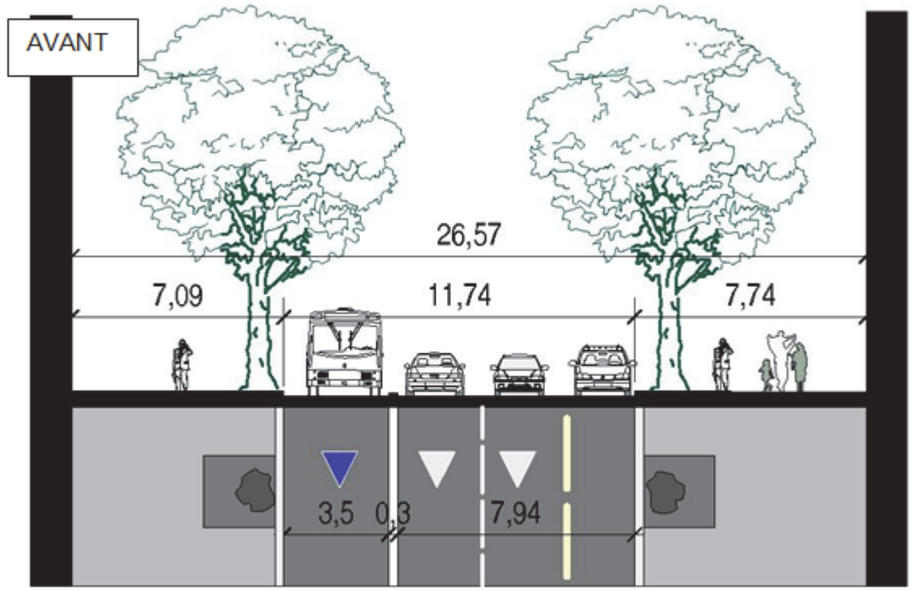


Figure 2 - configuration des boulevards Victor Hugo , Alphonse Daudet et Amiral Courbet

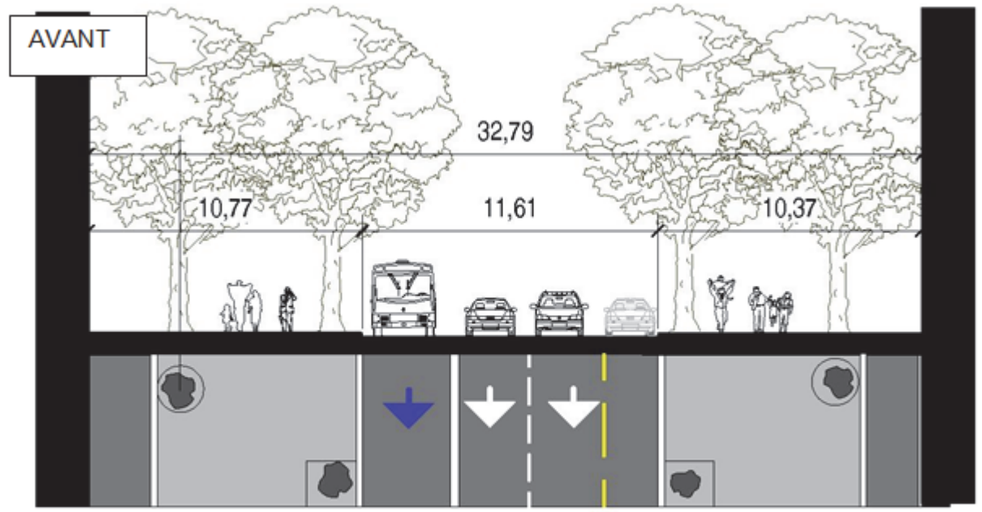


Figure 3 - configuration du boulevard Gambetta

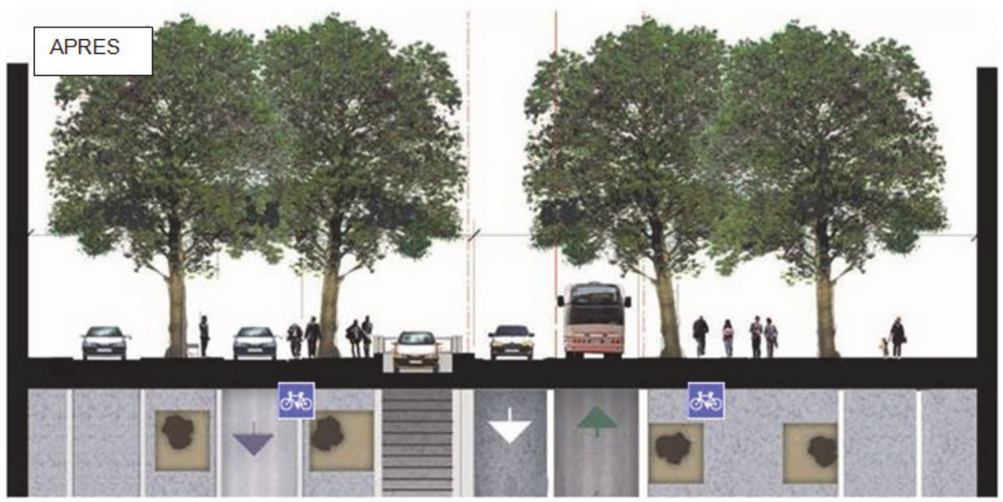


Figure 4 - configuration du boulevard Gambetta au niveau des trémies du parking

1.2. Les stations

L'extension de la ligne BHNS sur le pourtour de l'Ecusson est accompagnée par la création de 6 stations :

- Station Arènes, située face au Lycée Alphonse Daudet,
- Station Maison Carrée, située au Nord de la Maison Carré et du Carré d'art,
- Station Gambetta Coupole, implantée en face de l'entrée de la galerie commerciale,
- Station Porte Auguste, implantée au Nord de la Porte Auguste, en face du parvis de l'église Saint-Baudile,
- Station Amiral Courbet, implantée sur le boulevard Amiral Courbet, face au musée,
- Station Feuchères Esplanade, implantée sur le boulevard de la Libération, entre la rue Regal et l'entrée du Palais de Justice.

Les stations sont distantes de 250 à 533m et sont disposées en fonction de la position des pôles et équipements à desservir.

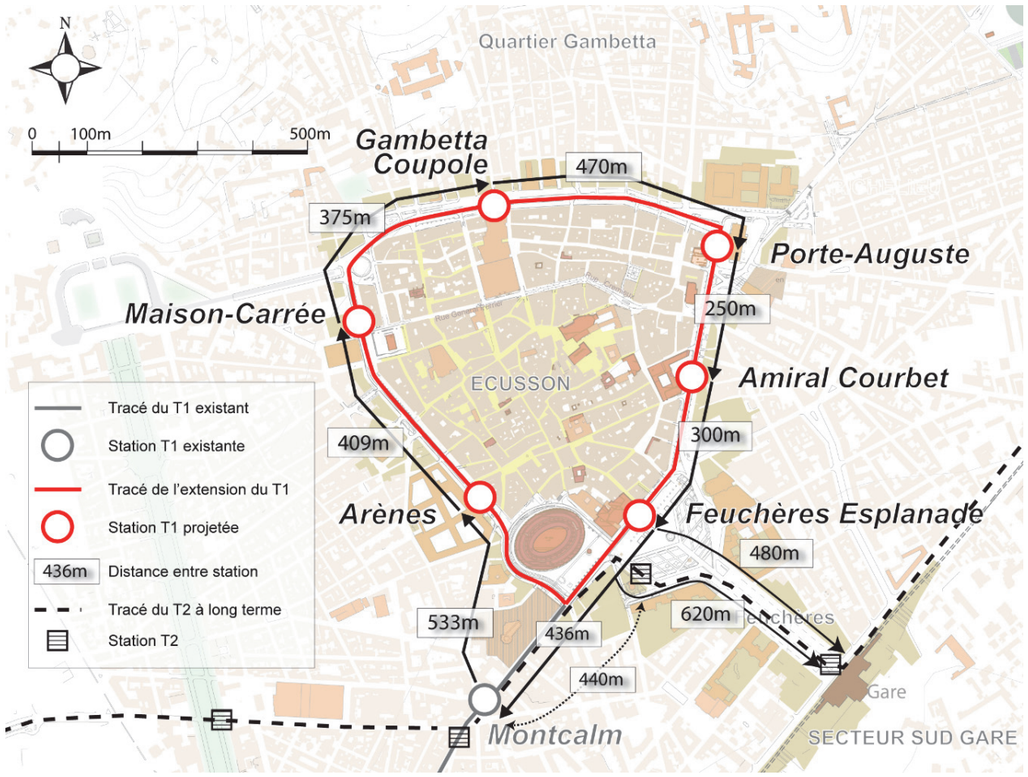


Figure 5 - Les stations et leurs inter distances

Toutes les stations sont accessibles par les Personnes à Mobilité Réduite.

L'accostage en station du BHNS se fait avec l'aide d'un système de guidage optique qui impose des contraintes spécifiques de tracé influant sur la position des quais. Afin de réussir l'accostage via le système de guidage, les quais doivent se trouver entre deux alignements droits d'une longueur de 20 mètres en amont et 18 mètres en aval du quai. La longueur des quais est de 20 mètres (hors rampes d'accès) en règle générale et la largeur de 3 mètres.

1.3. Insertion architecturale du projet

Dans le contexte particulièrement riche et chargé d'histoire de la ville de Nîmes et plus particulièrement de l'Ecusson, le BHNS se greffe sur le tour de l'Ecusson avec douceur. L'objectif est de faire du BHNS, l'un des équipements de la ville, en veillant à son insertion dans le tissu urbain. Il s'agit nullement ici de rechercher à créer une identité forte.

Nîmes possède sa propre identité particulièrement empreinte par les vestiges et les monuments mais aussi par quelques événements architecturaux plus contemporains (Le Carré d'Art, le couvert végétal des boulevards périphériques et très bientôt le musée de la Romanité). Ainsi, le parcours du BHNS s'insère en améliorant l'existant mais sans marquer les lieux. De plus, la préservation de cette identité propre à la ville de Nîmes passe aussi par la conservation des alignements d'arbres.

Les principes d'aménagements déjà mis en place sur la ligne T1 existante ont été pris en compte et le même vocabulaire est utilisé afin d'avoir une lecture unifiée de l'ensemble de la ligne BHNS. Toutefois, ces principes sont adaptés au contexte particulier du secteur sauvegardé et les remarques exprimées sur le tronçon en service sont prises en compte (utilisation d'abris de station adaptés au principe de conservation des alignements d'arbres). Les mêmes matériaux seront également utilisés (bétons désactivés, grenaillés, dalles et pavés de calcaire).

Figure 6 - Perspective du boulevard Gambetta au niveau des trémies du parking de la Coupole

Figure 7 - Perspective Station Coupole

Figure 8 - Perspective de la Maison Carrée

1.4. La trame végétale

L'objectif sur le tracé est de maintenir l'identité végétale existante sur le tour de l'Ecusson (micocouliers, platanes, …), voire de la renforcer :

- l'ensemble des sujets sera conservé.
- les places seront aménagées avec différentes espèces locales.

1.5. Le mobilier urbain

Le mobilier urbain s'inspirera de ce qui est présent sur les derniers aménagements réalisés à Nîmes, dans le cadre de l'opération Arènes – Esplanade - Feuchères et de la ligne existante du BHNS.

Le mobilier sera systématiquement implanté de façon à ne pas gêner les cheminements piétons et PMR.

1.6. Les revêtements

L'ensemble des revêtements proposés s'inscrit dans le vocabulaire caractéristique de la ville de Nîmes.

Les matériaux utilisés pour l'extension de la ligne du T1 seront dans la continuité de ceux utilisés sur le tronçon existant. Il s'agit donc d'enrobé, bétons désactivés et grenaillés, pierre, stabilisés, etc.

1.7. L'aménagement des places

Les boulevards de l'Écusson sont ponctués de places adjacentes, qui ont une fonction d'articulation et de respiration, en offrant aux habitants des espaces de rencontre, de détente et de repos. Elles permettent également d'organiser des manifestations temporaires et festives. Chacune d'elles a son identité propre avec des usages spécifiques qu'il faut révéler par des aménagements adaptés.

Ces places seront réaménagées dans le cadre de la requalification urbaine accompagnant l'insertion du BHNS.

Le réaménagement des places constitue des opérations d'aménagement connexes à l'aménagement de la ligne de BHNS sur le tour de l'Ecusson. Dans le cadre de la convention de transfert temporaire de maîtrise d'ouvrage réalisée entre la Ville de Nîmes et Nîmes Métropole, Nîmes Métropole assure la maîtrise d'ouvrage de ces aménagements (relevant de la compétence de la Ville). Le financement de ces aménagements est pris en charge par la Ville de Nîmes, conformément aux dispositions détaillées dans la convention de transfert de maîtrise d'ouvrage.

Les places prévues d'être réaménagées sont la place de la Madeleine, la place Questel, le parvis de la Maison Carrée, le square Antonin, le square de la Bouquerie, la place St Charles, la place des Carmes, le square de la Couronne.

La Place des Carmes, dont les contours sont complètement redessinés du fait du nouveau tracé des voiries et dont une partie de l'aménagement est en lien avec la plateforme du TCSP, fait l'objet d'un financement partagé Ville de Nîmes / Nîmes Métropole.

1.8. Exploitation

Après la mise en service du BHNS sur le tour de l'Ecusson à l'horizon 2016, l'exploitation de la ligne T1 sera assurée par un service unique en boucle « A54- Caissargues – tour Ecusson – A54 Caissargues » avec une fréquence de 5 minutes en période de pointe.

Le parc de véhicules sera constitué de 10 véhicules d'une capacité de 130 voyageurs, dont 8 en ligne en période de pointe et 2 en réserve de maintenance et d'exploitation.

Le linéaire de tracé de la boucle autour de l'Ecusson est de 2,2 km. Le temps de parcours commercial de cet itinéraire a été évalué à 11 minutes et 15 secondes.

En 2016[1], le trafic prévisionnel est estimé à 12 080 passagers par jour.

[1] . Les résultats sont donnés à l'horizon 2016 en considérant de façon théorique que le régime stabilisé de la ligne est atteint dès sa mise en service.

2 Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet

2.1 *Situation géographique*

Distante de 50 km de Montpellier, 40 km d'Avignon et 30 km d'Arles, Nîmes bénéficie d'une situation stratégique au sein de la région et plus largement au sein de l'arc méditerranéen.

Préfecture du Gard, Nîmes est l'une des 79 communes membres du Schéma de Cohérence Territoriale SCOT du Sud du Gard, elle en est la ville centre. Elle est également l'une des 41 communes du Pays Garrigues Costières.

Depuis 2002, la ville de Nîmes fait partie, avec 27 communes environnantes, de la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole.

2.1.1 Localisation du projet

La première section de l'extension Nord de la ligne T1 a pour objectif de desservir le cœur historique de la Ville de Nîmes, l'Ecusson, et ses quartiers périphériques. Le tracé de base s'étend sur une longueur de 2,2 km.

2.1.2 Définition de l'aire d'étude

Par définition, l'aire d'étude est la zone géographique (proche ou éloignée) susceptible d'être influencée par le projet.

Dans le cadre de l'aménagement de la première section de l'extension Nord de la ligne T1, il est nécessaire de définir plusieurs aires d'études déterminées en fonction des thèmes abordés et de l'importance de ceux-ci vis-à-vis du projet envisagé.

L'aire d'étude éloignée : cette aire d'étude correspond en général à une bande de 500 mètres de part d'autre du Transport en Commun en Site Propre. Toutefois, certains thèmes nécessitent des adaptations particulières à l'échelle du territoire communal de Nîmes ou encore de l'agglomération ou du département.

L'aire d'étude rapprochée : elle correspond à une bande d'environ 50 mètres de part et d'autre du tracé et englobe le centre historique (quartier de l'Ecusson).

L'aire d'étude directe : elle correspond au terrain d'assiette du projet. Elle permettra de traiter notamment les thèmes relatifs à l'occupation des sols, au foncier…

Localisation des aires d'étude

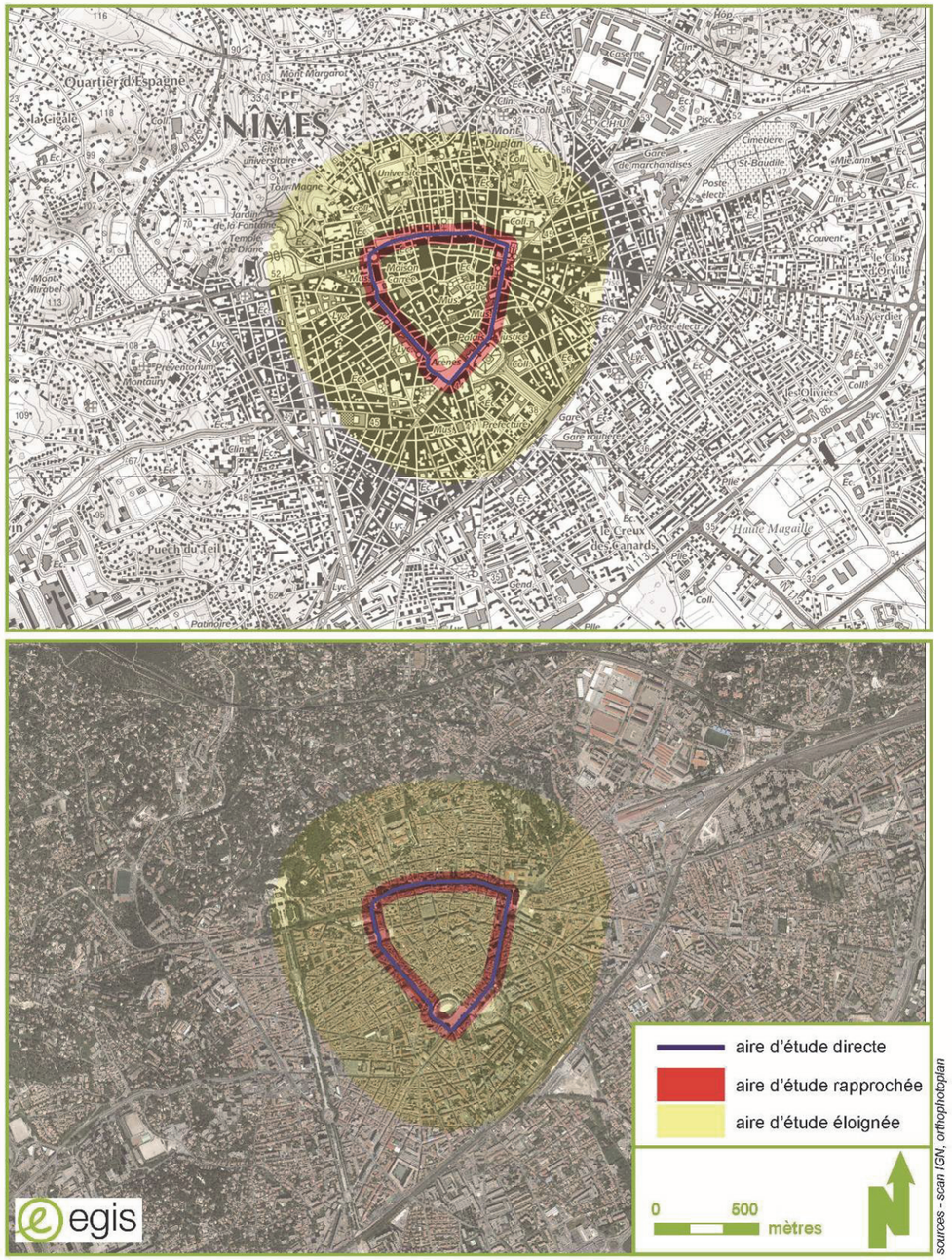


Figure 9 - carte de localisation des aires d'étude

2.2 *Milieu physique*

2.2.1 Climatologie

Le climat de la région nîmoise est du type méditerranéen continental caractérisé par des températures douces, une pluviosité très tranchée, avec un hiver plutôt humide et doux et des étés chauds et secs (avec une nébulosité faible). La ville connaît aussi des périodes de très fortes pluies, pouvant déverser des quantités d'eau remarquables (épisodes cévenols) et ainsi provoquer des inondations.

Le climat n'est pas de nature à imposer des contraintes fortes. Les intempéries peuvent cependant être de nature à perturber la phase travaux.

2.2.2 Topographie – Relief

La ville de Nîmes s'étend entre la plaine du Vistre et les collines des Garrigues de Nîmes. Cette chaîne de petites collines calcaires, au relief peu marqué (à peine plus de 200 m), sépare la ville de Nîmes de la vallée et des Gorges du Gardon, situées quelques kilomètres plus au nord.

La topographie du centre-ville est peu marquée (altitude comprise entre 30 et 100 m NGF). Au nord et nord-ouest, les collines de Nîmes séparent la plaine de la Vistrenque de la vallée du Gardon plus au nord. Les altitudes dépassent rarement 200 m. La pente globale dans le centre de Nîmes est orientée au Sud-Est vers la plaine de la Vistrenque.

La topographie du site ne constitue pas une contrainte forte pour l'opération (peu de variation de niveau).

2.2.3 Géologie – Géotechnique

Le centre-ville de Nîmes repose sur des formations géologiques superficielles du Quaternaire, appelées « Complexe des formations du piedmont de la Garrigue » (Ac). Cette formation s'étend entre Nîmes et Lédenon sur une largeur comprise entre 1 et 2 km. Elle est constituée de cailloux calcaires anguleux provenant des collines calcaires et de limons en lits alternés ou imbriqués. Dans les environs de Nîmes, le faciès des cailloux calcaires est dominant sur celui des limons. Cette formation atteint des épaisseurs importantes (jusqu'à 20 m).

Les formations géologiques locales ne constituent pas un enjeu majeur au regard de l'opération.

2.2.4 La ressource en eau

2.2.4.1 Contexte hydrogéologique

Le secteur hydrogéologique de Nîmes est constitué des aquifères :

- « Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières » (masse d'eau souterraine n°6101) : Bon état quantitatif et état chimique médiocre en 2009 / Objectifs BE : 2021.
- « Calcaires du crétacé supérieur des garrigues nîmoises et extension sous couverture » (masse d'eau souterraine n°6117) : Bon état quantitatif et chimique en 2009 / Objectifs BE : 2015.

Il s'agit d'aquifères à dominante sédimentaire et majoritairement libre, alimentées par l'infiltration des eaux de pluie sur l'ensemble de la plaine et des Costières et l'eau souterraine des calcaires karstiques des Garrigues nîmoises pour la nappe de la Vistrenque.

Aucun captage d'alimentation en eau potable n'est recensé sur le périmètre, ni aucun périmètre de protection pour des ouvrages de ce type. Les ouvrages de captage de l'eau potable pour la commune de Nîmes sont localisés sur la commune de Comps, à environ 20 km à l'Est de la ville de Nîmes. Le contexte hydrogéologique ne représente pas un enjeu pour le projet.

2.2.4.2 Contexte hydrologique

La commune de Nîmes se situe dans le bassin versant du Vistre, petit fleuve côtier du Gard qui prend sa source sur la commune de Bezouce et se jette dans le Canal du Rhône à Sète. Sa pente moyenne est de l'ordre de 1%.

Le réseau hydrographique local est complexe, constitué de ruisseaux et torrents à forte pente et de cours d'eau de plaine, à écoulement lentique. À Nîmes, les écoulements vers le sud depuis les collines entourant la ville, ont donné naissance à de petites vallées parcourues par des ruisseaux habituellement à sec et parfois souterrains, les cadereaux[2], traversant l'agglomération avant de rejoindre le Vistre.

Les Cadereaux concentrent vers la ville les eaux de ruissellement lors d'événements pluvieux intenses et se transforment parfois en forts torrents avec des crues brutales et dévastatrices. A l'air libre dans les collines, ils traversent Nîmes en souterrain du Nord vers le Sud et se jettent ensuite dans le Vistre en différents points.

Le cadereau du Vistre de la Fontaine traverse l'aire d'étude sous la voirie de l'Ecusson. Il constitue l'exutoire des eaux pluviales du site.

Afin d'améliorer la protection de la ville contre les inondations, le programme CADEREAU (Programme d'Actions de Prévention des risques Inondations) a été signé en 2006 entre l'État, la Région, le Département et la Ville. . La convention PAPI a été signée entre l'Etat et la Ville le 25 janvier 2007. L'objectif de ce programme est de permettre la mise en place des aménagements nécessaires pour absorber un événement pluvieux équivalent à celui de septembre 2005.

Le contexte hydraulique local constitue un enjeu fort pour le projet, qui devra être pris en compte en raison de la présence du cadereau de la Fontaine et du contexte urbain du site (gestion existante des eaux pluviales sur le site, et présence de nombreux réseaux, …).

2.2.4.3 Documents de planification relatifs à la protection de la ressource en eau

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Dans chacun des grands bassins hydrographiques français, un Comité de bassin, rassemblant des représentants des collectivités, des administrations, des activités économiques et des associations, a en charge l'élaboration et l'animation de la mise en œuvre d'un schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

Le SDAGE Rhône Méditerranée 2010-2015 et les programmes de mesures sont officiellement entrés en vigueur le 17 décembre 2009.

Les orientations fondamentales du SDAGE et leurs dispositions sont opposables aux décisions administratives dans le domaine de l'eau (réglementation locale, programme d'aides financières, etc.), aux SAGE et à certains

[2] Le cadereau est un terme typiquement nîmois, d'origine complexe et en tout état de cause multiple puisqu'on le trouve dans plusieurs langues dont l'occitan, le provençal, le latin, le grec, le catalan... C'est une sorte de ravin, de torrent de lit pierreux qui ne coule que lors de fortes pluies et toujours brutalement. En français actuel, cadereau retranscrit le mot latin cadere+eau. Il s'assimile parfaitement aux oueds des pays du Maghreb.

documents tels que les plans locaux d'urbanisme (PLU), les schémas de cohérence territoriale (SCOT) et les schémas départementaux de carrière.

La masse d'eau concernée par le projet est la masse d'eau FRDR133 « Le Vistre de sa source à la Cubelle ». Cette masse d'eau est concernée par une forte urbanisation. Pour des raisons techniques, le SDAGE estime que le bon état ne pourra être atteint en 2015. Cet objectif est donc reporté à 2021. Le facteur limitant est l'état écologique.

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le périmètre d'étude est concerné par le SAGE Vistre-Nappes Vistrenque et Costières. Ce document est porté à la fois par le Syndicat Mixtes de Nappes Vistrenque et Costières et le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Vistre.

Le périmètre du SAGE a été approuvé par arrêté préfectoral le 28 octobre 2005. A ce jour, la procédure d'élaboration du SAGE est toujours en cours.

Ce SAGE concerne des masses d'eaux souterraines et superficielles :

- Nappes de la Vistrenque et des Costières (masse d'eau souterraine N°6101),
- Bassin versant du Vistre : réseau hydrographique complexe dont les masses d'eau superficielles principales sont le Vistre (n°133) et le Vieux Vistre (n°132).

Le projet devra veiller à respecter les objectifs de qualité définis et les prescriptions édictées dans le cadre de la DCE, du SDAGE, ainsi que du SAGE en cours d'élaboration.

2.2.5 Risques naturels et technologiques

La commune de Nîmes est soumise aux risques sismiques, inondation, industriel et transport de marchandises dangereuses.

Risque sismique

La commune de Nîmes est classée en zone de sismicité faible. Le projet devra respecter les règles de construction parasismique en vigueur.

Risque d'inondations

La situation topographique de la Ville de Nîmes, construite dans une cuvette entourée de 7 collines, l'urbanisation favorisant l'imperméabilisation des sols, le risque d'événements pluvieux de type méditerranéen (intenses et abondants) sont autant de paramètres favorisant le risque d'inondations par ruissellement urbain et la montée des eaux dans la plaine du Vistre.

Le risque d'inondation est lié à la présence d'une part du Vistre (inondation de plaine) et d'autre part des cadereaux qui traversent la zone agglomérée (inondation par ruissellement urbain). Lors d'événements pluvieux, les lits des cadereaux se remplissent et peuvent devenir de véritables torrents.

Nîmes est classée parmi les communes soumises à un risque d'inondation moyen pour une crue fluviale du Vistre et très fort pour une crue torrentielle affectant le ruisseau de la Pondre et des cadereaux.

L'histoire nîmoise a été marquée de divers sinistres de gravité variée qui sont relatés depuis plus de 600 ans. L'état de catastrophe naturelle a été reconnu à huit reprises sur la commune de Nîmes.

D'après l'Atlas des Zones Inondables, le périmètre d'étude se situe dans le lit majeur du cours d'eau pour le « Tour de l'Ecusson : boulevard Victor Hugo, place et boulevard des Arènes, boulevard de la Libération et boulevard Amiral Courbet ».

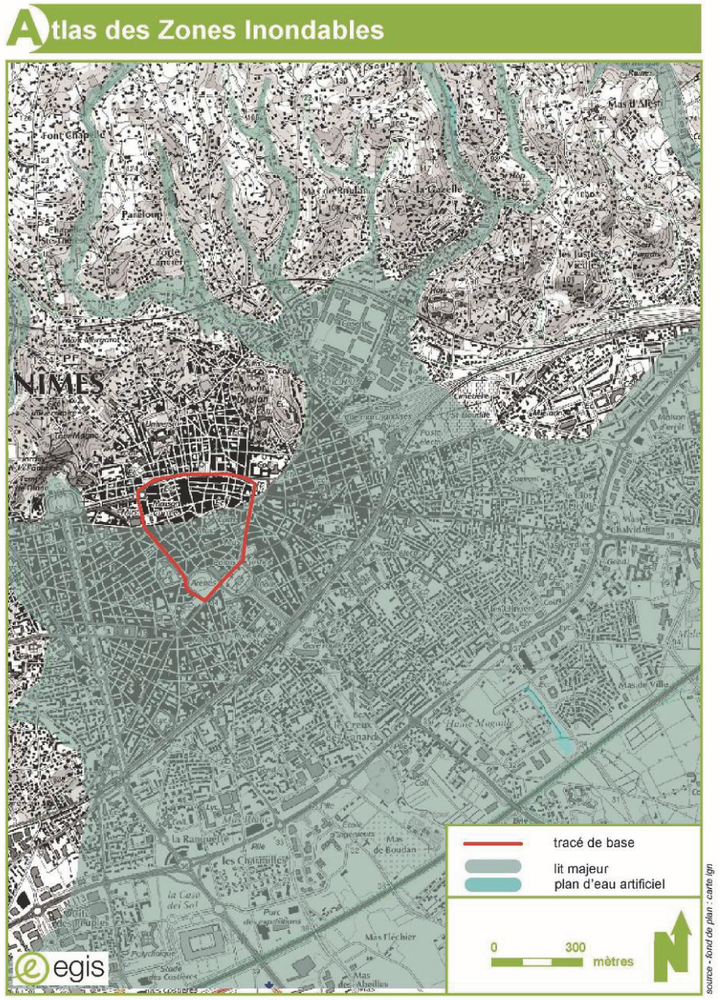


Figure 10 - extrait de l'Atlas des Zones Inondables

Le Plan de Protection Contre les Inondations (PPCI)

En ce qui concerne les crues des cadereaux, suite à la catastrophe du 3 octobre 1988, la Ville de Nîmes a élaboré un Plan de Protection Contre les Inondations (P.P.C.I.), déclaré d'intérêt général par arrêté préfectoral, qui consiste en un programme d'investissement destiné à permettre la création des bassins de rétention à l'amont et à l'aval de Nîmes et l'aménagement des cadereaux à ciel ouvert et le renforcement des capacités de débit des canalisations primaires sous le centre-ville.

Le Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI)

Le Programme d'Actions de Prévention des risques Inondations (PAPI) Nîmes-Cadereau appelé « programme CADEREAU » a été approuvé en 2007. Il prévoit jusqu'en 2013 une accélération des investissements.

La dimension des ouvrages de protection contre les inondations, prévus dans le cadre de ce programme permettra, sur n'importe quel secteur géographique de la ville, d'absorber un événement pluvieux équivalent à celui de septembre 2005. Dans le cadre du programme CADEREAU, il est prévu, entre autres, de réaménager le lit des cadereaux d'Uzès et des Limites dans la traversée urbaine (Zone Urbaine Dense).

L'Evaluation et Suivi des Pluies en Agglomération pour Devancer l'Alerte (ESPADA)

Avec le dispositif ESPADA, Nîmes est dotée d'un système opérationnel qui inclut le suivi des évènements pluvieux, l'évaluation du risque d'inondation, l'alerte et la gestion des actions de sauvegarde.

Ce dispositif permet de surveiller les précipitations grâce à des images radars et des caméras placées dans la ville de Nîmes. Le programme ESPADA permet d'anticiper les risques de crues.

Plan de Prévention des Risques naturels inondation (PPRI)

La commune de Nîmes est dotée d'un Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI) Nîmes cadereaux approuvé par arrêté préfectoral le 28 février 2012.

Le projet se situe au sein des zones suivantes :

- zones de danger **TF-Uch** (rues Crémieux et de la Curaterie) : zones urbanisées inondables par un **aléa très fort**
- zones de danger **F-Uch** (boulevard Alphonse Daudet, boulevard Amiral Courbet, boulevard et place des Arènes et rues Crémieux et de la Curaterie) : zones urbanisées du centre-ville ou le long des lignes de TCSP, inondables par un **aléa fort**.
- zones de précaution **M-Uch** (boulevard Victor Hugo, boulevard de la Libération, boulevard Gambetta et rues Crémieux et de la Curaterie) : zones urbanisées inondables par un **aléa modéré** (moins de 50cm).

L'aire d'étude, plus élargie que le projet, est également concernée par d'autres zones : TF-U, TF-Ucu (aléa très fort), F-Ucu (aléa fort), M-u, MUcu (aléa modéré) et R-Uch (aléa résiduel diffus).

Dans tous ces secteurs, sont autorisés les équipements d'intérêt général sous réserve d'une étude hydraulique préalable qui devra en définir les conséquences amont et aval et déterminer leur impact 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. Une étude hydraulique est en ce sens en cours de réalisation. Elle sera intégrée au dossier loi sur l'eau.

Le PPRi dispose de zonages particuliers pour les projets de Transports en Commun en Site Propre. Ces zonages ne concernent pas l'itinéraire projeté.

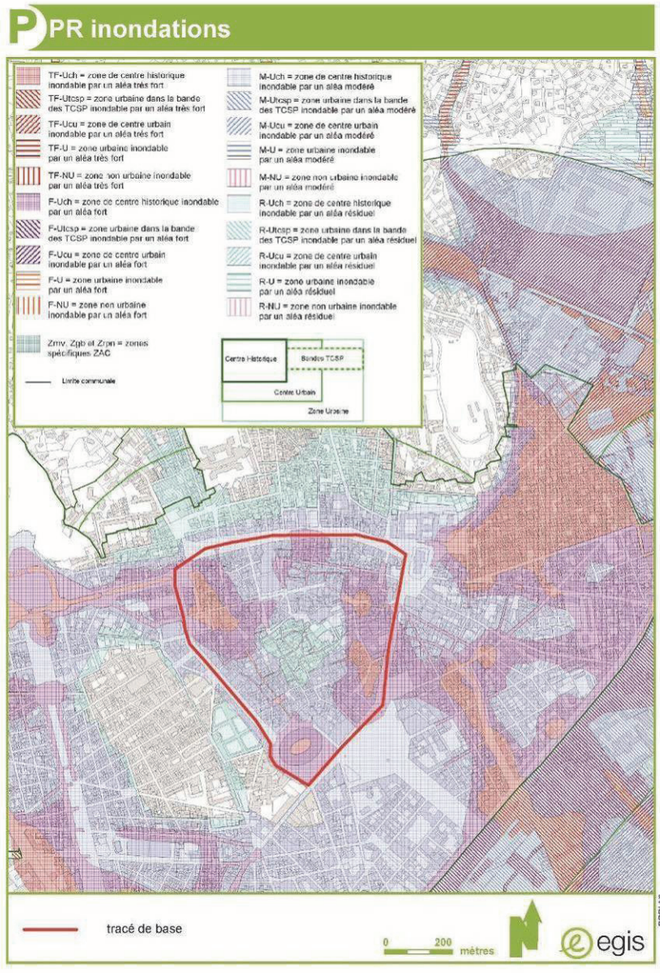


Figure 11 - extrait du Plan de Prévention du Risque Inondation Nîmes Cadereaux

Les enjeux en matière de risque inondation sont très forts, mais le règlement du PPRi n'est pas incompatible avec le projet.

Risque de mouvements de terrain

Aucun mouvement de terrain n'a été enregistré sur la commune de Nîmes.

En ce qui concerne l'aléa retrait – gonflement des argiles, le centre-ville de Nîmes est classé en secteur d'aléa faible.

Risque de remontée de nappes

La sensibilité est extrême sur le linéaire d'étude en raison de la présence d'une nappe affleurante dans les couches sédimentaires : tout le tour de l'Ecusson est concerné.

Risque feux de forêt

Depuis 1973, près de 278 départs de feux ont été recensés sur la commune. Le périmètre de l'opération étant localisé en centre-ville n'est pas soumis à cet aléa.

Risque industriel

Un risque industriel 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.

Un établissement industriel SEVESO est répertorié sur la commune de Nîmes : la société ASKLE S.A. (transformation de matières plastiques) localisée à plus de 4 km à l'Est du centre-ville.

La ville de Nîmes répertorie sur son territoire 39 installations classées pour la protection de l'environnement soumis aux régimes de l'autorisation, de l'enregistrement ou de la déclaration.

Aucun enjeu en matière de risque industriel n'est recensé sur le périmètre du projet.

Risque de transport de marchandises dangereuses

Le risque transport de matières dangereuses (TMD) est consécutif à un accident se produisant lors du transport, par voie routière, ferroviaire, aérienne, voie d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses. De par son positionnement géographique et ses réseaux routier et ferroviaire, la ville de Nîmes est particulièrement exposée au transport de matières dangereuses par son réseau routier (A9, A54 et RN106), par réseau ferré (axes Lyon – Montpellier et Alès - Marseille) et par canalisation enterrée (gazoduc enterré au sud de la ville).

Le périmètre d'étude est concerné par le passage de la voie ferrée Alès – Marseille.

Les sites et les sols pollués

Trois sites pollués sont recensés sur la commune de Nîmes. Le plus proche du périmètre de l'opération (700 m au Nord-Est de l'aire d'étude directe) est le site SNCF Technicentre Languedoc-Roussillon (site de 20 ha) positionné au cœur de la ville, entre la rue Pierre Sémard, la rue Sully et la rue Pitot. Les travaux de dépollution du site ont débuté au mois de janvier 2011.

Plusieurs sites BASIAS sont également recensés aux abords du périmètre d'étude. Cela ne constitue pas un enjeu pour le projet, qui se localise sur les espaces publics et n'a pas vocation à réaliser d'importants décaissements.

2.3 *Milieu naturel et équilibres biologiques*

2.3.1 Les espaces remarquables ou protégés

Inventaires naturalistes

La commune de Nîmes est concernée par plusieurs inventaires naturalistes, ces sites sont principalement localisés à l'écart du centre-ville fortement urbanisé. Toutefois, le projet est concerné par un Espace Naturel Sensible (ENS) du Département du Gard : la Haute Vallée du Vistre (ENS n°74). Cet espace couvre plus de 1 991 ha, il s'étend sur tout le sud de l'Ecusson et au-delà vers la voie ferrée Nîmes - Montpellier.

L'enjeu reste faible pour le projet.

Natura 2000

Aucune zone Natura 2000 ne concerne directement le périmètre d'étude. La proximité de certaines zones Natura 2000 (ZPS « Costières de Nîmes » et ZPS « Camp des Garrigues » a toutefois été prise en compte : une évaluation simplifiée des incidences Natura 2000 a été réalisée et est jointe au présent dossier.

Espaces Boisés Classés et alignements d'arbres

En matière d'urbanisme, l'Ecusson et ses boulevards périphériques sont concernés par le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur du secteur sauvegardé de Nîmes, approuvé par arrêté préfectoral le 5 juin 2007 et modifié par arrêté préfectoral le 14 octobre 2010. Le règlement de zone concerne notamment la protection des espaces boisés classés et des alignements d'arbres.

Aucun Espace Boisé Classé n'est recensé.

Les alignements d'arbres de part et d'autre des boulevards Gambetta, Amiral Courbet, Libération et Victor Hugo sont protégés.

La protection et la mise en valeur des alignements d'arbres protégés de part et d'autre du linéaire du projet sont un enjeu fort. Le projet veille à la conservation de ces alignements.

2.3.2 Les continuités écologiques, trame verte et trame bleue

Le patrimoine végétal de la ville de Nîmes

La ville de Nîmes possède un patrimoine végétal très important, avec près de 467 ha d'espaces verts. Les espaces verts du centre-ville associés aux nombreux alignements de plantations le long des voies majeures créent de véritables couloirs de végétation.

La ville de Nîmes a une forte volonté de considérer l'environnement dans l'ensemble de ses projets de ville.

Le périmètre d'étude se situe dans le secteur urbanisé du centre-ville, et notamment dans son cœur, le quartier de l'Ecusson. Dans ce secteur dense, quelques jardins d'agréments sont recensés.

Arbres de l'Ecusson

Les arbres inventoriés sur le pourtour de l'Ecusson sont en très grande majorité des platanes ou des micocouliers. Ils sont généralement plantés en alignements sur les boulevards extérieurs ceinturant l'Ecusson ou ponctuellement isolés.

Certaines essences décoratives (palmiers, chênes verts…) ont été implantées pour des aménagements paysagers.

La protection des arbres sur le linéaire du projet, notamment pour le tour de l'Ecusson est un enjeu fort pour le projet.

La trame verte et bleue

La constitution d'une Trame Verte et Bleue nationale, mesure phare du Grenelle Environnement, est un projet visant à (re)constituer un réseau d'échanges cohérent à l'échelle du territoire national. Cela se traduit par la mise en place des Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique. Pour le Languedoc-Roussillon, il est en cours d'élaboration. L'ensemble des documents de planification d'urbanisme, l'ensemble des projets de l'Etat et des collectivités territoriales devront tenir compte du tracé de cette trame verte et bleue.

Une réflexion sur l'élaboration d'une trame verte et bleue sur le territoire communal de Nîmes est menée depuis 2007 par l'Agence d'Urbanisme et de Développement des Régions Nîmoise et Alésienne (AUDRNA).

Les grands principes géographiques et paysagers sur lesquels peut s'appuyer une trame « verte et bleue », à l'échelle de la ville de Nîmes ont été cartographiés.

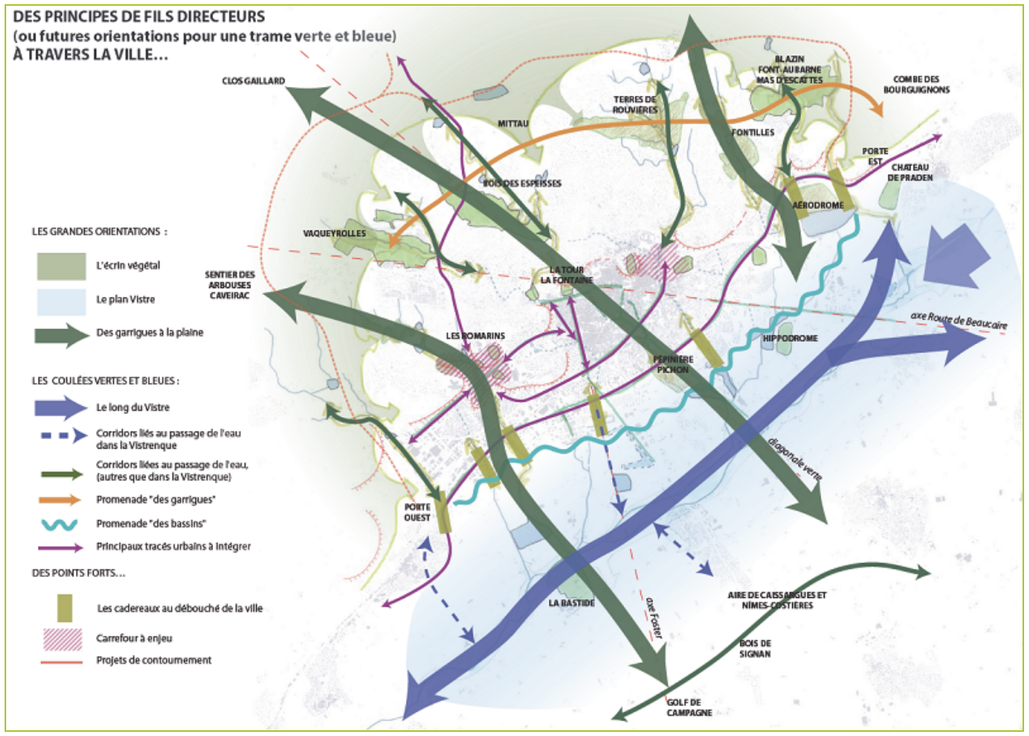


Figure 12 - Trame verte et bleue à l'échelle de la ville de Nîmes (AUDRNA)

Le centre-ville est concerné par le passage des « Corridors liés au passage de l'eau (autre que dans la Vistrenque) ». Cela concerne le passage en souterrain des cadereaux traversant la ville. L'aire d'étude n'est donc pas directement concernée par les trames vertes et bleues.

2.3.3 Les habitats naturels, la faune et la flore

Une étude spécifique au milieu naturel, à la flore et à la faune a été réalisée par les experts écologues du bureau d'étude NATURALIA. L'analyse des habitats, de la faune et de la flore repose sur des prospections menées en juin 2013.

2.3.3.1 Les habitats

ALIGNEMENTS D'ARBRES (CODE CORINE BIOTOPES : 84.1)

Les alignements d'arbres longeant le réseau routier du centre de Nîmes sont constitués essentiellement de Platanes et de Micocouliers. Ces formations d'origine anthropique accueillent une très faible diversité d'espèces spontanées. **Cet habitat présente ainsi un enjeu de conservation négligeable.**

Ces alignements d'arbres constituent toutefois un **élément paysager important** pour son rôle de corridor dans le déplacement de la petite avifaune ou des chiroptères.

Source : Naturalia

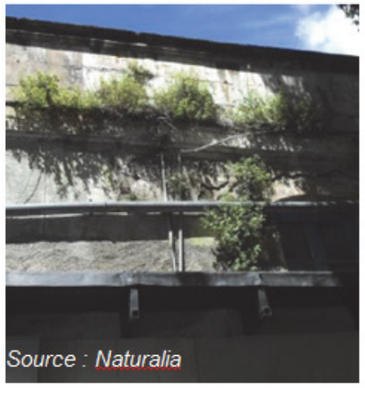
PELOUSES DE PARCS (CODE CORINE BIOTOPES : 85.12) ; PARTERRE DE FLEURS, AVEC ARBRES ET AVEC BOSQUETS EN PARC (CODE CORINE BIOTOPES : 85.14) ; JARDIN (CODE CORINE BIOTOPES : 85.3)

Ces habitats d'origine anthropique se retrouvent ponctuellement sur le site d'étude. Ils sont la plupart du temps occupés de nombreuses espèces ornementales accompagnées de quelques espèces spontanées extrêmement courantes (Pâturin annuel, Trèfle rampant, Plantain lancéolé).

Source : Naturalia

ESPACE URBAIN (CODE CORINE BIOTOPES : 86)

Il s'agit d'un élément paysager regroupant l'ensemble des ouvrages d'arts, bâtiments et routes dans le centre de Nîmes. Leur omniprésence sur le site d'étude ne laisse que très peu d'espace à une flore spontanée. **Cet habitat présente toutefois un enjeu de conservation négligeable.**


Source : Naturalia

2.3.3.2 Description des peuplements floristiques

L'analyse de la bibliographie a été réalisée sur les espèces connues dans le centre de la commune de Nîmes (base de données SILENE du Conservatoire Botanique Méditerranéen).

Taxon	Statut de protection	Liste rouge France	Déterminant ZNIEFF LR	Année de dernière observation	Caractérisation écologique (d'après Baseflor/Baseveg)	Capacité d'accueil de la zone d'étude
Asplenium sagittatum	PN	VU		1867	Non	Non favorable
Glaucium corniculatum	-	NT		1902	Oui à critère	Non favorable
Sisymbrium polyceratium	-	EN		1902	Oui	Non favorable

PN : Protection nationale ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi-menacé

La plupart des espèces patrimoniales potentielles sur le site n'ont pas été observées, notamment en raison d'un niveau de dégradation des habitats et de la forte urbanisation. La forte fréquentation touristique du site, contribue également à la rudéralisation des espaces et à l'appauvrissement des cortèges d'espèces spontanées.

2.3.3.3 Description des peuplements faunistiques

INVERTÉBRÉS

Aucun enjeu concernant les invertébrés n'a été relevé sur l'aire d'étude.

AMPHIBIENS

Le secteur d'étude n'offre pas de milieu favorable à la reproduction des amphibiens.

REPTILES

Les reptiles constituent un enjeu fort pour la conservation dans la ville de Nîmes en raison de la présence d'une des espèces en voie d'extinction en France, l'Hémidactyle verruqueux.

Bien que cette espèce n'ait pas été observée directement sur le site de l'Ecusson, elle est très fortement potentielle au sein du secteur (Bd Amiral Courbet et Arènes). Elle constitue donc un enjeu majeur pour la ville de Nîmes.

Quant à la Tarente, dans la région, elle constitue un enjeu faible car ses effectifs semblent assez importants dans la ville de Nîmes.

PEUPLEMENTS MAMMALOGIQUES (HORS CHIROPTÈRES)

Le patrimoine mammalogique qui s'exprime sur l'aire d'étude est relativement peu diversifié et se compose essentiellement d'espèces liées aux secteurs urbanisés et trouvant refuge dans les caves, garages, greniers des habitations ou encore dans les égouts de la ville.

Seul le Hérisson d'Europe, et de manière très occasionnelle dans les parcs urbains boisés bordant l'aire d'étude, et l'Ecureuil roux, représentent un enjeu mammalogique sur la zone d'étude que l'on peut qualifier de faible localement à quasi nul. Tous deux exploitent le secteur essentiellement à des fins alimentaires et/ou lors de leurs déplacements.

Chiroptères

En se basant sur le recueil bibliographique, les sessions d'écoutes mobiles réalisées sur site et nos connaissances de l'écologie des chiroptères, dix espèces fréquentent l'aire d'étude en chasse et/ou transit dont une espèce d'intérêt patrimonial et règlementaire notable : le Minioptère de Schreibers. Aucune chauve-souris n'a été recensée en gîte dans l'aire d'emprise du projet.

L'enjeu chiroptérologique sur le secteur de l'Ecusson peut être qualifié de faible localement.

Synthèse des enjeux écologiques

Les tableaux suivants présentent la synthèse des espèces patrimoniales et protégées avérées et potentielles (en vert) sur la **section 1 Ecusson** de l'aire d'étude :

	Espèces	Protection	Natura 2000	Dét ZNIEFF	Liste Rouge régionale	Liste Rouge nationale	Enjeu intrinsèque	Statut et enjeu sur la zone d'étude
Habitats semi-naturels	Alignements d'arbres (84.1)	-	-	-	-	-	Négligeable	Négligeable
	Pelouses de parcs (85.12) ; parterres de fleurs, avec arbres et avec bosquets en parc (85.14 ; jardins (85.3)	-	-	-	-	-	Négligeable	Négligeable
	Espace urbain (86)	-	-	-	-	-	Négligeable	Négligeable
	Zones rudérales (87.2)	-	-	-	-	-	Négligeable	Négligeable
Invertébrés	Grand capricorne	PN	DHFF-II, IV			I	Modéré	Négligeable, pas d'habitats favorables sur l'aire d'étude
	Cuivré commun	-	-	-	-	LC	Négligeable	Négligeable
	Flambé	-	-	-	-	LC	Négligeable	Négligeable
	Piéride du chou	-	-	-	-	LC	Négligeable	Négligeable
	Piéride de la rave	-	-	-	-	LC	Négligeable	Négligeable
Reptiles	Hémidactyle verruqueux	PN	-	strict	EN	NT	Très fort	Très fort, espèce très localisée
	Tarente de Maurétanie	PN	-	-	LC	LC	Faible	Probablement présentes sur tous les édifices de l'aire d'étude
	Lézard des murailles	PN	DHFF - IV				Faible	Potentiellement présent sur l'ensemble de l'aire d'étude
Mammifères (hors Chiroptères)	Ecureuil roux	PN	-	-	-	LC	Faible	Transit potentiel par l'aire d'étude
	Hérisson d'Europe	PN	-	-	-	LC	Faible	Alimentation / Reproduction potentielle
Chiroptères	Pipistrelle pygmée	PN	DHFF -IV	-	-	LC	Faible	Chasse / Transit
	Pipistrelle de Nathusius	PN	DHFF -IV	-	-	NT	Faible	Chasse / Transit
	Sérotine commune	PN	DHFF -IV	-	-	LC	Faible	Chasse / Transit
	Oreillard gris	PN	DHFF -IV	-	-	LC	Modéré	Chasse / Transit
	Noctule de Leisler	PN	DHFF -IV	-	-	NT	Modéré	Chasse / Transit
	Molosse de Cestoni	PN	DHFF -IV	-	-	LC	Fort	Chasse / Transit
	Minioptère de Schreibers	PN	DHFF -II, IV	-	-	VU	Fort	Chasse / Transit
	Vespère de Savi	PN	DHFF -IV	-	-	LC	Modéré	Chasse / Transit

Négligeable Faible Moyen Fort Très fort Espèces potentielles

Légende : PN : Protection Nationale / LC : Préoccupation Mineure / NT : Quasi menacée / AS : A surveiller / D : en déclin / VU : Vulnérable / E : en danger / DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore

	Espèces	Protection	Natura 2000	Dét ZNIEFF	Liste Rouge régionale	Liste Rouge nationale	Enjeu intrinsèque	Statut et enjeu sur la zone d'étude
Avifaune	Bergeronnette grise	PN				LC	Faible	Reproduction potentielle / alimentation
	Martinet noir	PN				LC	Faible	Modéré au regard de l'importance de la colonie présente au Muséum
	Bruant zizi	PN				LC	Faible	Reproduction potentielle / alimentation
	Chardonneret élégant	PN				LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Choucas des tours	PN				LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Chouette hulotte	PN				LC	Faible	Reproduction potentielle / alimentation
	Corneille noire					LC	Faible	Alimentation
	Etourneau sansonnet					LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Faucon crécerelle	PN				LC	Faible	Reproduction potentielle / alimentation
	Fauvette à tête noire	PN				LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Fauvette mélanocéphale	PN				LC	Faible	Reproduction potentielle / alimentation
	Grimpereau des jardins	PN				LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Hirondelle de fenêtre	PN				LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Hirondelle rustique	PN				LC	Faible	Reproduction potentielle / alimentation
	Hypolaïs polyglotte	PN				LC	Faible	Reproduction potentielle / alimentation
	Martinet noir	PN				LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Merle noir					LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Mésange bleue	PN				LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Mésange charbonnière	PN				LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Moineau domestique	PN				LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Petit-duc scops	PN			D	LC	Modéré	Reproduction potentielle / alimentation
	Pigeon biset domestique					LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Pinson des arbres	PN				LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Roitelet à triple bandeau	PN				LC	Faible	Reproduction potentielle / alimentation
	Rossignol philomèle	PN				LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Rougegorge familier	PN				LC	Faible	Reproduction potentielle / alimentation
	Rougequeue à front blanc	PN				LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Rougequeue noir	PN				LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Serin cini	PN				LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Tourterelle turque					LC	Faible	Reproduction / alimentation
	Verdier d'Europe	PN				LC	Faible	Reproduction / alimentation

Négligeable Faible Moyen Fort Très fort Espèces potentielles

Légende : PN : Protection Nationale / LC : Préoccupation Mineure / NT : Quasi menacée / AS : A surveiller / D : en déclin / VU : Vulnérable / E : en danger / DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore

2.4 *Paysage*

2.4.1 Atlas des Paysages

Les paysages du Gard s'organisent en six grands paysages : les Cévennes, les Causses, la Camargue, la Costière et le Gard Rhodanien. La ville de Nîmes se localise dans l'unité de paysage « Nîmes et le rebord des garrigues », au sein du grand ensemble paysager des garrigues.

La ville de Nîmes repose sur des entités paysagères fortes représentatives du territoire. Elle s'adosse sur un relief collinéen de garigues pour s'ouvrir sur la plaine du Vistre et les plateaux des Costières. Entre ces deux paysages, la ville s'est développée de façon plutôt transversale. Néanmoins, même si on lit clairement les progressions urbaine de la ville : cœur de ville historique (quartier de l'Ecusson, centre-ville, quartier péri-urbain, … Il est difficile de distinguer de façon instinctive les spécificités du site à savoir le relief, la végétation, l'eau.

Les continuités paysagères ne sont pas toujours perceptibles. On sent des espaces fragmentés ayant subi par le passé un développement urbain au coup par coup. Aujourd'hui, on sent une réelle volonté de reconstituer une trame paysagère cohérente valorisant le patrimoine urbain de Nîmes. Cette nouvelle dynamique portée par ces nouveaux projets est une véritable opportunité pour la ville. Le paysage urbain fait partie intégrante de la valorisation des espaces publics.

2.4.2 Contexte paysager général

Le périmètre du projet présente une typologie végétale caractéristique constitué :

- d'arbres d'alignement faisant le tour de l'Ecusson. Ces alignements de grandes tailles (micocouliers, platanes) créent un couvert végétal très fort sur les avenues. Ils structurent les espaces et offrent une identité au lieu par la mono spécificité des arbres.
- les carrefours sont traités de façon plus aléatoires, ils sont marqués par des bouquets d'arbres ou des sujets isolés.
- les espaces de natures de grandes échelles situés dans certains quartiers témoignent d'un patrimoine végétal fort et d'une véritable diversité.

L'ensemble du tracé est marqué par sa spécificité végétale axée sur deux essences d'arbres : le micocoulier et le platane. Ces arbres emblématiques de la région offrent un visage très identitaire à la rue. On retrouve la diversité végétale autour des espaces publics connexes (squares, places, parvis …) et des carrefours.

2.4.3 Séquences paysagères des boulevards

La ville de Nîmes présente, sur le futur tracé de la ligne TCSP, des typologies végétales assez peu variées.

La séquence principale, intitulée «l'Écusson», comprend le boulevard des Arènes, le boulevard Victor Hugo, le boulevard Alphonse Daudet, le boulevard Gambetta, le boulevard de l'Amiral Courbet et le boulevard Libération. Elle caractérise le cœur de ville et se distingue par sa couronne d'arbres très présente.

Les sous séquences sont marquées par les carrefours du square Antonin et de l'église St Baudile. Elles créent des ruptures urbaines.

2.4.4 Les places

Plusieurs places localisées au droit des boulevards de l'Ecusson seront réaménagées dans le cadre de la requalification urbaine accompagnant l'insertion du BHNS (opérations d'aménagement connexes).

Place de la Madeleine

Elle est occupée par l'Église St Paul, cernée par des places de stationnements qui en empêchent l'accès et l'isolent complétement du contexte urbain.

- Place Questel

Située entre la place de la Madeleine et le Carré d'Art, la place Questel n'est actuellement perçue que comme une voie aux trottoirs arborés et généreux dont l'usage principal est dédié au stationnement.

Eglise Saint Paul

Place Questel

- Parvis de la Maison Carrée

Actuellement, la Maison Carrée récemment réhabilitée, est au centre d'une place en contrebas, bordée de terrasses de cafés et de la rue Perrier. Face à ce monument historique, de l'autre côté du Boulevard Victor Hugo, se dresse le musée du Carré d'Art.

- Square Antonin

La place du square Antonin fonctionne actuellement en rond-point autour de l'espace fermé du square proprement dit. Il est à l'articulation du boulevard Daudet, de l'avenue de la Fontaine et du Boulevard Gambetta.

Maison Carrée

Le square Antonin

- Square de la Bouquerie

Ce square est actuellement sous-utilisé et son aménagement est vétuste. Il est peu adapté aux usages des riverains et au contexte.

- Place Saint Charles

Actuellement, la place Saint Charles fonctionne comme un lieu de liaison, entre un quartier paupérisé aux rues étroites, au bâti en mauvais état mais dont le dynamisme de vie est présent, et l'entrée de l'Écusson par de petites rues (Rue des Lombards) à l'activité riche où il n'est pas rare de trouver des boutiques ouvertes tard le soir.

Square de la Bouquerie

Place Saint Charles

- La Place des Carmes

Elle est constituée en plus de l'esplanade de l'église Saint-Baudile de plusieurs placettes qui l'entourent : la place de la division Daguet, la place Gabriel Péri, la placette devant la faculté des Carmes et plus excentrée déjà, la place Jean Robert.

C'est un ensemble complexe car saturé d'usages et fonctions diverses accumulés au cours des évolutions historiques.

- Square de la Couronne

La réhabilitation récente en jardin public autour d'un espace vert central a laissé une circulation automobile périphérique destinée à desservir les commerces, restaurants et parking en pourtour mais isolant le square de ses alentours.

Eglise Saint Baudile

Square de la Couronne

2.5 *Patrimoine naturel, historique et culturel*

2.5.1 2000 ans d'histoire nîmoise

La ville de Nîmes a été créée au VIème siècle avant JC par une tribu celte qui s'installe autour de la source de la Fontaine. Petit à petit, les constructions primitives font place à des édifices en pierre sèche. Parmi eux, une tour haut perchée sur la colline, la Tour Magne, qui sera plus tard transformée pour être intégrée aux remparts romains.

En 120 avant JC, les Volques accueillent sans résistance les légions de Rome. La romanisation de Nîmes commence véritablement au cours du premier siècle avant JC. Nîmes devient "colonie de droit latin" et se couvre de somptueux monuments. L'empereur Auguste et ses successeurs en font une ville de promotion de la romanité en Gaule.

Au IIIème siècle, des invasions successives puis au Vème siècle, l'arrivée et l'installation des Wisigoths mettent fin à la prospérité de la cité antique. Au VIIIème siècle, la ville est repliée sur elle-même. Sa taille est réduite à presque un dixième de la cité romaine et différents quartiers dont celui de la Source de la Fontaine sont abandonnés.

A partir de l'an mille, Nîmes sort de sa léthargie. Une nouvelle enceinte est construite. Les échanges commerciaux redémarrent.

Au XVIème siècle, les guerres de Religion sont très violentes dans cette Nîmes devenue Huguenote. Les protestants écartés de la vie publique se tournent vers le commerce et la production manufacturière. La ville s'enrichit grâce au commerce vers l'Europe et les Indes espagnoles.

L'industrie de la soie se reconvertit dans la confection de châles grâce aux premiers métiers Jacquard initiés par Turion, un ouvrier nîmois. Trente années de réussite fulgurante placent Nîmes l'industrielle à un rang européen.

La concurrence lyonnaise est importante, Nîmes se tourne alors vers la culture de la vigne. C'est une nouvelle ère de prospérité. Le quartier de la gare est somptueusement aménagé et se couvre d'hôtels particuliers. Enfin, la gare de Nîmes devient un centre de transit important vers Beaucaire et le Rhône.

Aujourd'hui, Nîmes se remodèle. Elle allie depuis une vingtaine d'années l'art contemporain aux richesses du passé. Elle réhabilite ses quartiers anciens et s'étend vers le sud.

2.5.2 Patrimoine naturel : sites classés et inscrits

La ville de Nîmes offre les sites suivants :

- le Site Inscrit « Jardin, Quai de la Fontaine et Mont d'Haussez » (arrêté du 20 mai 1947) intègre l'ensemble formé par le Jardin, le Quai de la Fontaine et le Mont d'Haussez. Il s'étend depuis la Tour Magne au Nord jusqu'aux îlots bâtis longeant le Canal de la Fontaine au Sud. Les voies publiques, les ponts, le plan d'eau du Canal de la Fontaine, compris dans les limites du site, sont également visés par l'arrêté.
- le Site Classé des Terrasses de la Tour Magne (27 août 1955) comprend la partie supérieure des Jardins et la parcelle située à l'arrière de la Résidence « Villa Roma ». Par Décret en date du 24 septembre 1957, une Zone de Protection est établie sur le Panorama découvert des Terrasses autour de la Tour Magne.
- le Site Inscrit du centre historique de Nîmes, englobant l'ensemble du cœur du centre-ville nîmois d'une superficie de 39 ha.

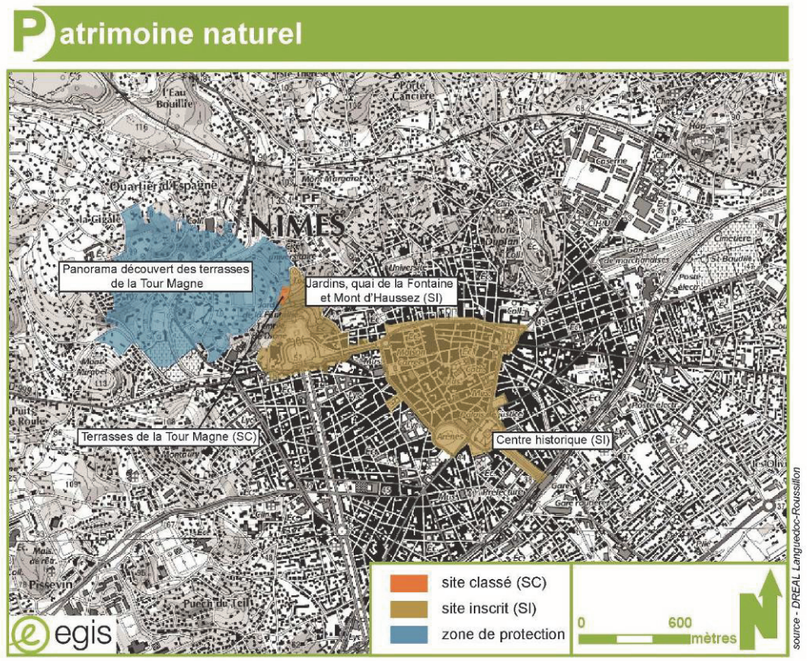


Figure 13 - Localisation des sites

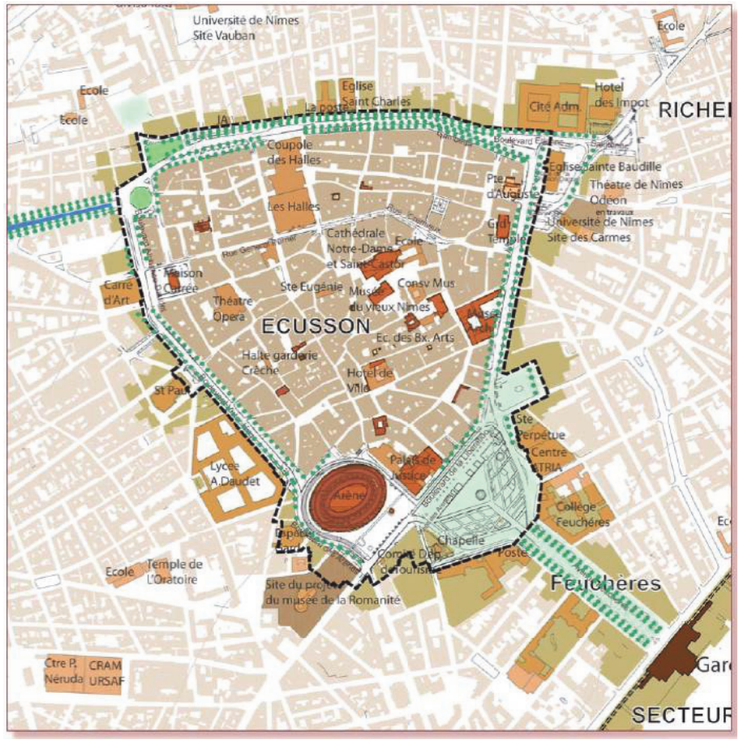


Figure 14 - limites du secteur sauvegardé

2.5.3 Le secteur sauvegardé et le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur

2.5.3.1 Le secteur sauvegardé

Un secteur sauvegardé est un secteur urbain dans lequel s'appliquent certaines règles d'urbanisme particulières en raison de son caractère historique, esthétique ou de nature à justifier sa conservation, la restauration et la mise en valeur de tout ou partie d'un ensemble d'immeubles (article L 313.1 du code de l'Urbanisme).

Créé le 15 mars 1985, le secteur sauvegardé de Nîmes a été approuvé le 5 juin 2007. Il est délimité par le boulevard Alphonse Daudet, le boulevard Victor Hugo, la place des Arènes, l'esplanade Charles de Gaulle, le square de la Couronne, le boulevard Amiral Courbet, le boulevard Gambetta, le square de la Bouquerie et le square Antonin.

Sa superficie représente 0,25% de la surface communale mais il concerne 843 immeubles, 5000 habitants environ et 3228 façades.

Les objectifs du secteur sauvegardé sont les suivants :

- protéger et mettre en valeur le patrimoine culturel et historique,
- restaurer les immeubles et moderniser les logements,
- réglementer et restructurer la ville ancienne,
- améliorer l'environnement et le cadre de vie,
- développer la fréquentation touristique.

2.5.3.2 Le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV)

Ce document d'urbanisme analogue dans sa forme à celui du plan local d'urbanisme est, dans son contenu plus fourni en prescription d'ordre architectural, plus précis dans ses dispositions tant graphiques qu'écrites. Il comporte notamment l'indication des immeubles ou parties des immeubles protégés au titre de la législation sur les Monuments Historiques, ceux dont la démolition ou la modification pourra être imposée à l'occasion d'aménagement public ou privé (code de l'urbanisme - article L. 313-1).

Le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur du secteur sauvegardé de Nîmes a été approuvé par arrêté préfectoral le 5 juin 2007.

Le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur se substitue à tout document d'urbanisme antérieur applicable au même territoire.

Tous les projets de travaux quelle que soit leur nature sont soumis à l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France qui vérifie leur conformité avec les dispositions du PSMV.

Le Secteur Sauvegardé de Nîmes constitue une seule et unique zone réglementaire. Le règlement identifie les entités suivantes :

- les espaces soumis à protection ou à prescription particulière à dominante, minérale, végétale, ou mixte. Il s'agit d'espaces ou aménagement existants ou à créer associant revêtement de type minéral et des plantations.
- les alignements plantés à maintenir, à renforcer ou à créer.
- les vestiges de l'enceinte Antique.
- les espaces plantés et espaces libres publics

Le projet devra respecter les prescriptions du PSMV et notamment la préservation des alignements d'arbres existants implantés en périphérie du secteur sauvegardé de l'Ecusson de part et d'autres des boulevards, qui sont inscrits comme « alignements plantés à maintenir, renforcer ou créer ».

La voirie et ses abords (squares et jardins) sont des espaces soumis à prescriptions particulières (mixité végétale et minérale).

2.5.4 Patrimoine archéologique

Le secteur sauvegardé contient des vestiges archéologiques connus ou supposés.

En ce qui concerne la sensibilité archéologique sur le trajet prévisionnel du TCSP, le secteur de l'Ecusson se trouve à la fois sous l'emprise reconnue de la ville d'époque romaine (époque augusto-tibérienne, 27- 37 avant notre ère) et de l'agglomération d'époque médiévale.

L'ensemble du projet se trouve en zone de saisine définie par le Préfet de Région.

Conformément au Code du Patrimoine, la procédure d'archéologie préventive sera réalisée dans le cadre de la procédure du permis d'aménager, afin de solliciter l'avis du Service régional de l'Archéologie et prendre en considération ses prescriptions et recommandations en matière d'archéologie préventive dans le cadre du projet.

2.5.5 Monuments historiques

Le tracé passe à proximité ou en bordure de plusieurs Monuments Historiques au niveau du secteur sauvegardé de l'Ecusson.

D'une manière générale, le tracé est concerné par tout monument historique classé ou inscrit situé à moins de 500 m, en raison de l'application d'un périmètre de protection de 500 m autour des dits bâtiments.

A ce titre, le projet sera soumis à l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF), notamment dans le cadre du permis d'aménager joint au présent dossier.

2.6 *Contexte socio-économique*

2.6.1 Le découpage administratif

Le projet s'étend sur le territoire communal de Nîmes, dans le département du Gard, au sein de la région Languedoc-Roussillon.

La commune de Nîmes appartient à la Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole.

La région Languedoc-Roussillon

La Région Languedoc-Roussillon est constituée de 5 départements : l'Aude, le Gard, l'Hérault, la Lozère et les Pyrénées Orientales.

Neuvième région française en termes de population, elle compte 2 610 890 habitants en 2009 pour une superficie totale de 27 375 km². Avec un taux de croissance de la population entre 1999 et 2009 de 1,3% par an (INSEE - 2009), le Languedoc-Roussillon est la deuxième région métropolitaine française, derrière la Corse en terme de croissance.

Le département du Gard

Le département du Gard avec une population de 701 883 habitants en 2009, est le deuxième département le plus peuplé de la région Languedoc-Roussillon. Sa croissance démographique (1.2 % par an entre 1999 et 2009) place la Gard parmi les 15 départements français de métropole les plus attractifs.

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole

La communauté d'agglomération Nîmes Métropole rassemble aujourd'hui 27 communes et compte près de 231 200 habitants. Elle est caractérisée par un tissu urbain peu dense par rapport à d'autres agglomérations. L'essentiel de sa population est concentrée dans la ville-centre (61%) : Nîmes.

La voiture reste le mode de déplacement majoritaire dans l'agglomération. Néanmoins, au cours des années 2000, la Communauté d'Agglomération s'est engagée dans une politique volontaire en faveur d'une mobilité durable, via le déploiement d'un réseau de Transports en Commune en Site Propre.

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole est ancrée dans un contexte régional et départemental attractif qui lui procure un dynamisme important que ce soit en termes de croissance démographique ou en termes d'emplois.

2.6.2 Evolution et structure de la population

Nîmes Métropole

Avec un rythme de croissance démographique de 0,9% par an (1999 et 2009), soit + 2 100 habitants, la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole se trouve parmi les agglomérations françaises de taille comparable les plus dynamiques. Cette croissance démographique concerne majoritairement les communes périphériques de l'agglomération.

Dans l'ensemble, même si la croissance démographique de la Communauté d'Agglomération se maintient depuis 1999, il est à noter que depuis 2006, elle a tendance à ralentir, voire à s'inverser dans certaines communes.

Nîmes

La population de la ville de Nîmes était de 140 747 habitants en 2009, ce qui fait de Nîmes la deuxième ville de la région ; son aire urbaine est la troisième de la région après celles de Montpellier et Perpignan.

A l'échelle communale, le taux de variation de la population est positif mais plus faible que la moyenne constatée sur le territoire de Nîmes Métropole (0,5%) : entre 1999 et 2009, la variation due au solde naturel est de +0,5 % et celle due au solde migratoire est de + 0,1 %.

La population de la commune de Nîmes est jeune (près de 25% de la population a moins de 20 ans) et la taille moyenne des ménages a tendance à diminuer. La taille des ménages en 2009 est de 2,1 pour la commune de Nîmes, et de 2,3 à l'échelle de la communauté d'agglomération et à l'échelle du département du Gard.

L'Ecusson

Sur le périmètre de l'opération, la répartition de la population montre une forte concentration autour de l'hyper centre. Les densités de population diminuent ensuite en s'éloignant de l'Ecusson.

2.6.3 Logement et habitat

2.6.3.1 Le Programme Local de l'Habitat (PLH)

Dans le cadre de ses compétences en matière d'équilibre social de l'habitat et de politique de la ville, la Communauté d'Agglomération s'est donnée comme objectif de garantir une réelle qualité de vie à ses habitants.

Nîmes Métropole a mis au point un Programme Local de l'Habitat qui intègre à la fois les enjeux urbains et sociaux et qui interagit avec les transports et déplacements, le développement économique et le développement durable du territoire.

Nîmes Métropole mène une politique du logement et de l'habitat qui s'appuie sur un socle fondamental, regroupé autour de 3 axes :

- le renouvellement urbain,
- la lutte contre la précarité énergétique,
- le développement d'une offre de logement adaptée aux besoins de la population.

Le Programme Local de l'Habitat pour la période 2013-2018 a été définitivement approuvé lors du Conseil communautaire du 16 décembre 2013.

2.6.3.2 Le parc de logements

La croissance démographique et la diminution de la taille des ménages engendrent des besoins importants en logements. La pression de la demande se confronte au manque d'offres de foncier.

Le parc de logements, à l'échelle de la commune de Nîmes représente 75 676 logements (recensement de 2009). Ce parc s'est accru d'environ 7,9% sur la période 1999-2009.

A l'échelle de la communauté d'agglomération Nîmes Métropole, le parc de logements représente 114 042 logements (recensement de 2008). Ce parc s'est accru d'environ 13,4% sur la période 1999-2009.

Le nombre de résidences secondaires reste relativement faible (2,5% à l'échelle communale et 2,4% à l'échelle communautaire) en comparaison au niveau départemental (12,8%).

Le logement collectif domine : 68,7% sur la commune et 50,8% à l'échelle communautaire.

2.6.4 Emploi

Nîmes Métropole constitue un pôle d'emploi important au niveau départemental et régional avec 95 762 emplois en 2009 (40% des emplois du Gard et 10% des emplois de la Région Languedoc-Roussillon). De plus, Nîmes Métropole bénéficie d'une croissance importante en termes d'emplois (1,78% par an entre 1999 et 2009). Toutefois, cette croissance est inégale selon les communes.

Entre 1999 et 2009, la population active a augmenté sur la commune de Nîmes (+ 0,4%), à l'échelle de la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole (+ 1,1%) et du département (+ 1,8%).

Au sein de la métropole nîmoise, les emplois font l'objet d'une hyper-concentration dans la ville-centre de la Communauté d'Agglomération : Nîmes, qui centralise près de 80% des emplois de l'Agglomération.

L'analyse des densités d'emplois actuels met en évidence une forte concentration dans l'hypercentre, principalement autour des zones gare et Ecusson. Les principales densités d'emplois se distribuent ensuite autour d'un axe sud-ouest / nord-est avec notamment à l'ouest la zone industrielle de Saint-Césaire.

En 2009, le taux de chômage sur la commune de Nîmes (20,4%) est plus élevé qu'à l'échelle de la communauté d'agglomération (17,3%) et à l'échelle du département (15,5%). Une diminution du taux de chômage est observée entre 1999 et 2009 de – 2,5% à l'échelle communale, de - 3% au niveau communautaire et de – 3,8% pour le département.

2.6.5 Economie locale

Commerces et activités riveraines du projet

Les commerces sur les secteurs identifiés ont des identités et des spécificités en relation avec le contexte urbain dans lequel ils s'inscrivent. L'Écusson constitue le principal point d'attraction de la ville de Nîmes.

Les boulevards de l'Ecusson sont les traits d'unions entre le centre-ville et l'hyper centre. Ils sont propices aux commerces qui y sont denses. On note la présence de beaucoup de commerces de bouche et les trottoirs sont occupés par les terrasses des cafés et des restaurants.

Les commerces sont plus denses sur le côté intérieur qui est en connexion avec l'Écusson.

Le barreau commerçant de l'Écusson est constitué des rues de Général Perrier, Crémieux et Curaterie. Il traverse d'ouest en est le secteur sauvegardé. La plupart des commerces sont orientés vers la détente, le plaisir et le confort : cafés-restaurants, vêtements, artisanat, boutiques touristiques etc….

Le tourisme

Abritant un patrimoine important, la ville de Nîmes est un haut lieu touristique du département du Gard et de la région Languedoc-Roussillon.

2.7 *Urbanisme et planification urbaine*

2.7.1 Contexte urbain

Le tracé contourne le secteur sauvegardé par les boulevards plantés, qui est caractérisé par un tissu urbain homogène.

2.7.2 L'occupation des sols et les biens matériels

L'occupation des sols sur l'aire d'étude directe du projet est marquée par son caractère urbain.

Le tissu urbain du centre-ville historique et de ses abords est de type habitat urbain dense. Il est constitué essentiellement d'immeubles de 2 à 3 étages, avec possibilité d'activités tertiaires en rez-de-chaussée (type commerce ou restauration).

L'espace public se caractérise par son mobilier urbain, omniprésent et au service de tous.

2.7.3 Les équipements publics et de loisirs

Localisée dans l'hyper-centre de Nîmes, l'aire d'étude directe du projet (l'Ecusson) bénéficie de la présence et de la proximité de nombreux équipements (scolaires, culturels ou sportifs, administratifs).

2.7.4 Documents stratégiques pour le développement territorial

Dans le cadre de son développement, la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole s'appuie sur divers outils de planification : le Schéma de Cohérence Territoriale du Sud Gard, le projet territorial de développement durable, le Plan Local d'Urbanisme de Nîmes…

Ces outils fixent des objectifs à atteindre basés sur des actions locales pour un développement soutenable du territoire. A travers ces outils, le BHNS de Nîmes s'inscrit dans les moyens de développer une mobilité durable et constitue un élément fort de la stratégie de renouvellement urbain du territoire nîmois.

Le document d'urbanisme opposable est le Plan Local d'Urbanisme. Son règlement ne représente pas une contrainte majeure pour l'opération projetée dans la mesure où le projet se situe en zone urbaine. Notons, que le projet est concerné par le périmètre du Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur de l'Ecusson, un emplacement réservé et deux servitudes.

2.7.5 Projets urbains et perspectives de développement urbain

Plusieurs opérations d'urbanisme d'envergure sont menées sur la ville de Nîmes. Les opérations d'urbanisme et de requalification en cours ou en étude sont les suivantes :

- le quartier Hoche-Université,
- la requalification urbaine du quartier Nord Gambetta,
- la requalification urbaine du quartier Richelieu,
- la future halte ferroviaire Hoche-Université,
- le centre de soins Serre Cavalier qui devrait être agrandi et/ou réhabilité,
- le musée de la Romanité
- le « Triangle de la gare » (opération de création d'un nouveau secteur d'activités et de logements).

2.8 *Contexte foncier*

Les sections cadastrales concernées par le projet sont les suivantes : EY, EX et DO.

Les parcelles concernées par le projet sont des emprises publiques (voiries publiques). La maîtrise foncière de l'opération est assurée.

2.9 *Modalités de déplacements et flux*

Le **Plan de Déplacements Urbains de la Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole** a été adopté par délibération du Conseil Communautaire le 6 décembre 2007.

Le PDU propose des actions pour les années à venir, sur l'ensemble du territoire de l'agglomération. Il constitue un cadre qui fixe les orientations en matière de déplacements, afin de favoriser un développement harmonieux du territoire et de promouvoir une culture commune des déplacements.

Dans un contexte de congestion croissante du réseau routier aux heures de pointe, l'enjeu majeur du PDU de l'agglomération nîmoise est de contenir le trafic automobile.

L'enjeu du PDU est donc de proposer un nouveau système de déplacements, qui repose sur l'intermodalité et la multimodalité, offrant une alternative crédible à l'automobile.

Les résultats de l'évaluation quinquennale conforte l'enjeu de poursuivre les actions prévues au PDU. Le projet d'extension de la ligne T1 de TCSP répond aux priorités d'actions identifiées dans le cadre de l'évaluation à mi-parcours du PDU de Nîmes Métropole et conforte les objectifs poursuivis dans le cadre de ce document de planification.

2.9.1 Caractéristiques des déplacements

Les principaux pôles générateurs de déplacement sont les suivants : l'Écusson, les parkings publics, les établissements scolaires et universitaires, les équipements publics et administrations, les commerces et notamment le centre commercial de la Coupole et les projets urbains.

Les caractéristiques de la mobilité sur la zone d'étude sont :

- mobilité globale moyenne « tous modes tous motifs » : 3,46 déplacements journaliers par habitant pour la ville de Nîmes,
- taux de mobilité plus importants pour les actifs (4,25) et les étudiants (4,37) que pour les autres habitants pour l'ensemble de l'Agglomération,
- prépondérance de la voiture particulière,
- taux de motorisation des ménages : 1,28 voiture par ménage en 1999,
- plus de 68% des actifs de l'agglomération travaillent à Nîmes. L'attractivité du centre-ville de Nîmes, en corrélation avec la répartition du nombre d'emplois, explique en partie ce phénomène. Les communes de la première couronne sont également les plus dépendantes de Nîmes,
- forte attractivité de la ville centre, avec des échanges importants à l'échelle de l'agglomération, et même au-delà, notamment avec Montpellier, Alès, Arles et Avignon.

2.9.2 Infrastructures routières

Le réseau de voiries existant se compose d'axes primaires objet de niveaux de trafic importants, et de réseaux secondaires de desserte.

Sur le tour de l'Ecusson, l'extension de la ligne T1 s'insère dans un réseau de voiries existant, depuis le boulevard des Arènes, le boulevard Victor Hugo, le boulevard Alphonse Daudet, le boulevard Gambetta, le boulevard de l'Amiral Courbet et le boulevard Libération.

La partie nord de l'Ecusson fait l'objet d'une forte pression de trafic, occasionnant des phénomènes de saturation ponctuels, notamment sur le boulevard Gambetta et la rue du Général Perrier.

La partie sud de l'Ecusson a récemment bénéficié d'un apaisement des conditions de circulation, depuis la mise en place du plan de circulation associé à l'opération Arènes – Esplanade - Feuchères.

2.9.3 Organisation des transports collectifs

2.9.3.1 Offre de transports publics de l'agglomération

L'offre de transports publics de l'agglomération nîmoise est assurée par le réseau TANGO.

Le réseau de transport TANGO assure la desserte des 27 communes de la Communauté d'agglomération Nîmes Métropole et il comprend 91 lignes de bus y compris la ligne de BHNS T1 dont la première phase a été mise en service le 29 septembre 2012.

En septembre 2013, une réorganisation du réseau a eu lieu, le réseau TANGO se décompose de la façon suivante :

- une ligne structurante T1 reliant l'autoroute A54 et les Arènes,
- 11 lignes urbaines : A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K,
- 12 lignes périurbaines : 11,12, 21, 22, 31, 32, 41, 42, 51, 52, 61, 62,
- 18 lignes de maillage (navettes 7 collines) intégrées au réseau reliant les quartiers nîmois de garrigues au réseau principal (zones peu denses, numérotées de 70 à 87),
- 48 lignes « services Tempo » (desserte scolaire) qui assurent en semaine des liaisons directes entre les différents quartiers et les principaux collèges et lycées de Nîmes,
- une navette express Aéroport.

2.9.3.2 Réseau de cars départemental

Le réseau de cars départemental « Edgard » compte 24 lignes principales gérées par le département du Gard et dessert l'ensemble du département. Le réseau est structuré autour d'une polarité principale, la ville de Nîmes.

La grande majorité des usagers du réseau sont des scolaires.

La structuration du réseau n'est pas en interaction avec l'Ecusson et n'a pas d'interface directe avec le projet (la connexion est située à la gare routière ou au niveau de Jaurès).

2.9.3.3 Réseau ferroviaire

La gare centrale de Nîmes est desservie par 8 lignes régulières du réseau TER. Les autres arrêts TER situés dans l'aire du PTU de Nîmes sont Saint-Césaire, Générac, Milhaud et Manduel-Redessan.

Outre le trafic ferroviaire régional, la gare centrale de Nîmes accueille également le trafic longue distance.

La fréquentation annuelle de la gare centrale de Nîmes atteint 3,3 millions de voyages en 2011 (nombre de voyages montées/descendus hors Kartatoo, source Aristote).

2.9.3.4 Pôles d'échanges et de correspondance

Le réseau de transports collectifs actuel s'organise autour de plusieurs pôles intermodaux et/ou parcs relais :

- le pôle d'échanges de la Gare Feuchères
- les deux P+R Parnasse et A54 sur la ligne T1,
- les 12 P+Bus.

2.9.3.5 Projets de développement du réseau TCSP

Plusieurs projets de développement du réseau de transport en commun sont planifiés. Ces projets sont les suivant :

- projet d'extension de la ligne T1 (sections 1 et 2) (délibération du conseil communautaire n°2012-05-056 en date du 9 juillet 2012). L'extension de la première section est l'objet de la présente étude d'impact. La seconde section permettra de desservir le futur écoquartier Hoche Université et assure l'interconnexion avec le réseau de transports urbains, au niveau de la future halte ferroviaire Alès/Nîmes. Un parc relais sera créé,
- projet de ligne T2 (tramway) (délibération du Conseil Communautaire n°2012-05-057 du 9 juillet 2012) constituant un axe de déplacement Est-Ouest d'une longueur d'environ 12 km. Entre trois et cinq parcs relais seront également créés,
- projet de halte ferroviaire du quartier Hoche Université sur la ligne TER Nîmes – Alès. Le tracé de la seconde section de l'extension Nord de la ligne T1 dessert le quartier Hoche Université et sera connectée à la future halte Hoche sur la ligne ferroviaire Alès Nîmes.

D'autre part, un projet d'aménagement d'une voie modes doux entre le parking relais A54 et Caissargues est également à l'étude. Cet aménagement sera situé entre le parking relais du terminus de la ligne de TCSP T1 au niveau de la bretelle A54 et l'Avenue du Cambourin au niveau de l'entrée Nord de Caissargues, sur une longueur d'environ 500 mètres.

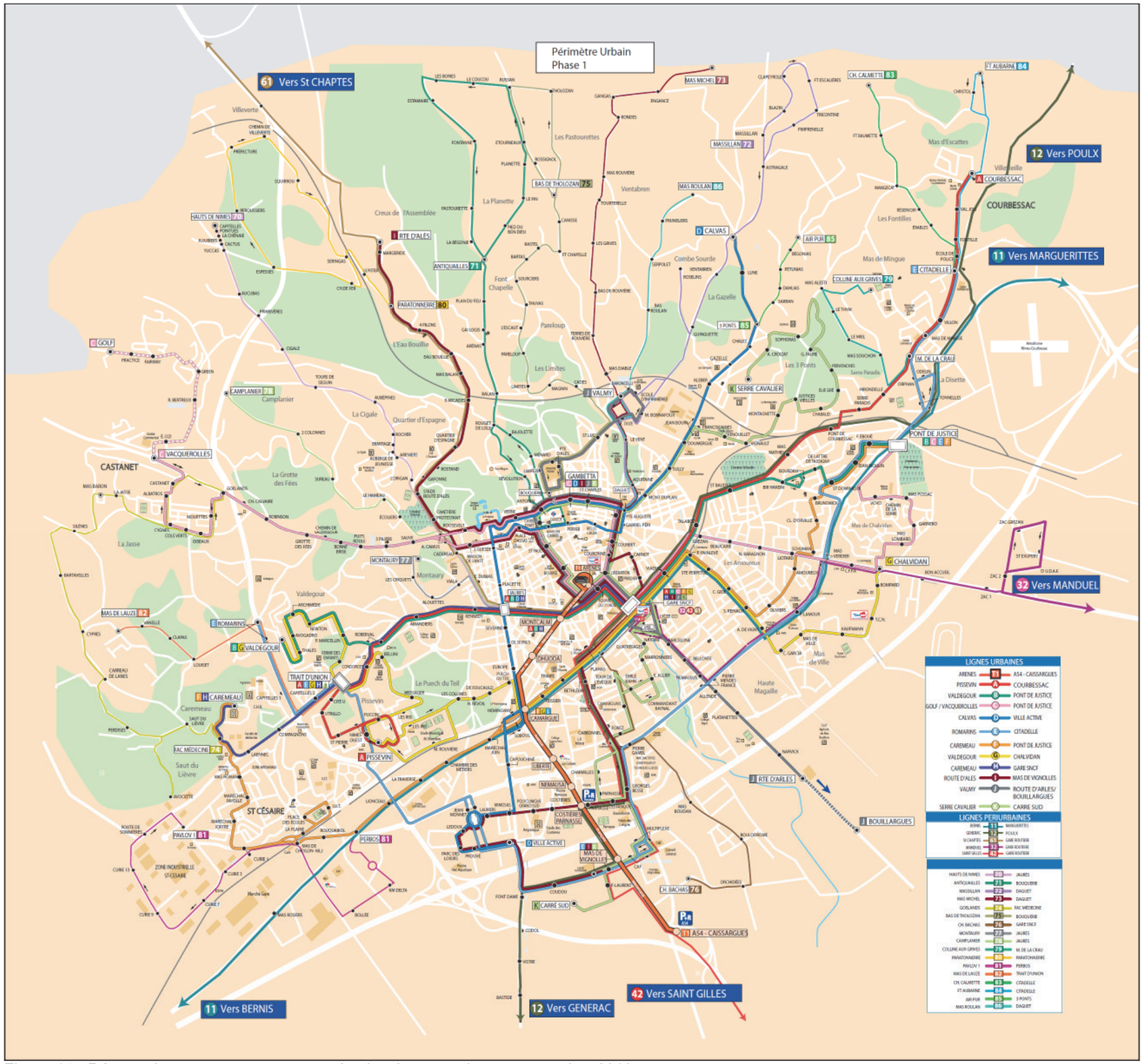


Figure 15 - Réseau de transport en commun nîmois mis en service en septembre 2013

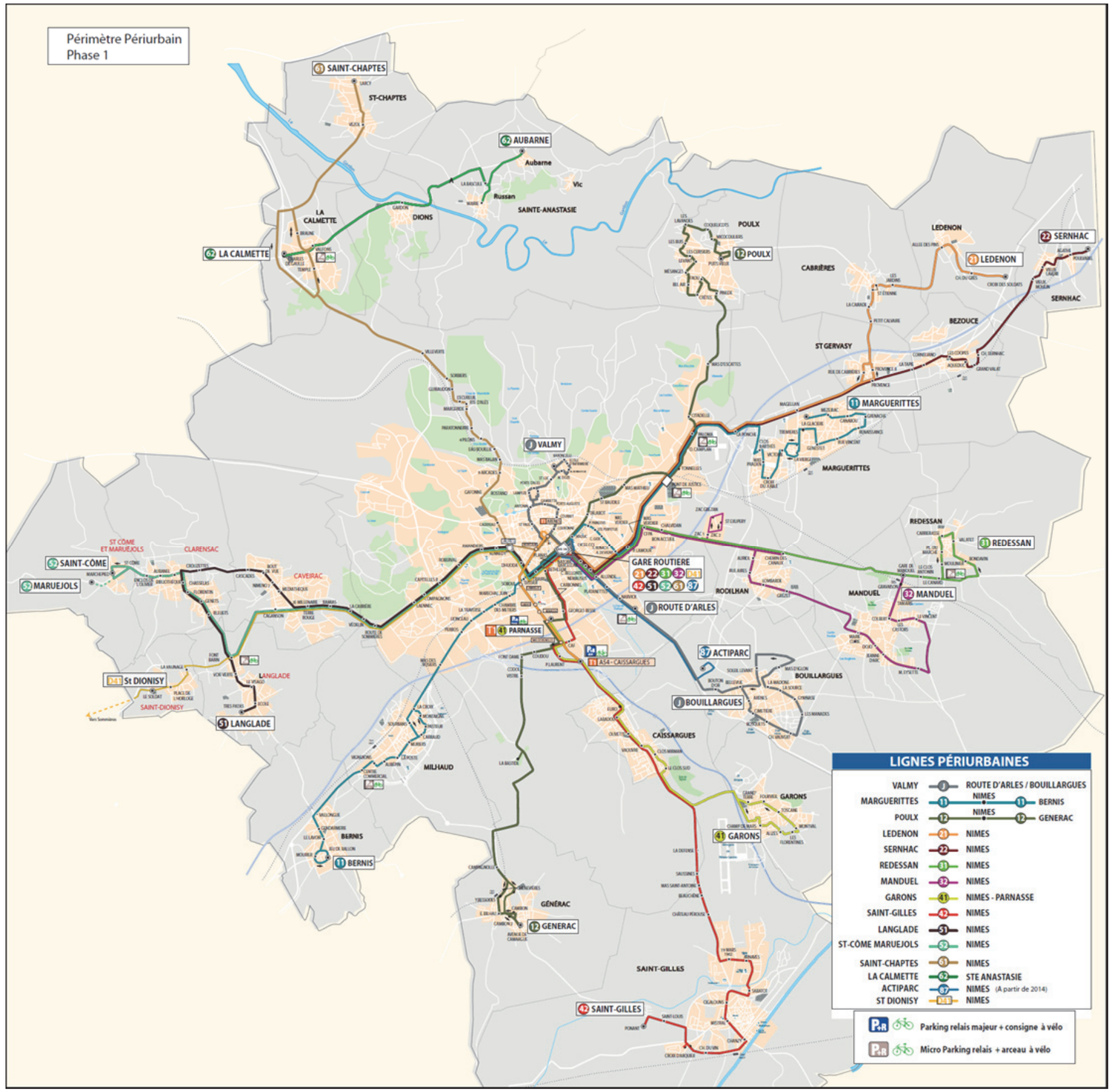


Figure 16 - Plan du réseau périurbain mis en service dès septembre 2013

2.9.3.6 Analyse des déplacements sur le réseau Transports en Commun et fréquentation du réseau

Une enquête Origine-Destination a été menée sur le réseau TANGO en 2008, le réseau n'intégrait alors pas la partie existante de la ligne T1 mise en service en septembre 2012. Les résultats de cette étude sont les suivants :

La grande majorité des déplacements journaliers effectués sur le réseau TANGO sont réalisés par des étudiants et des scolaires (46% des déplacements).

La répartition des déplacements tout au long de la journée met en évidence deux pics de fréquentation : le premier correspond à la période de pointe du matin- PPM (6h45- 8h15) et le second à la période de pointe du soir- PPS (15h15- 17h45).

La structure des flux de déplacements s'organise autour du centre élargi de la ville de Nîmes qui constitue l'origine ou la destination d'un nombre important de déplacements. Les principaux flux de déplacement correspondent aux corridors des projets de TCSP des lignes T1 et T2.

Un taux de correspondance de 1,11 sur l'ensemble du réseau (61 980 voyages pour 56 070 déplacements), taux relativement faible, qui s'explique par le fait que le réseau de transport collectif nîmois n'est pas organisé autour d'axes de transport structurants.

Les principaux arrêts en termes de volumes de montées-descentes journalières sont situés en premier lieu dans la partie sud de l'Ecusson. En second lieu, les arrêts des parties nord et est de l'Ecusson atteignent également des niveaux de fréquentation importants.

Concernant la ligne T1 existante, trois enquêtes de fréquentation ont déjà été réalisées :

Une première enquête de fréquentation a été réalisée par la STCN (société des transports en commun nîmois) en novembre 2012. Il faut noter que cette enquête a eu lieu pendant la période de gratuité de la ligne mise en place jusqu'au 31 décembre 2012 et seulement 1 mois après sa mise en service.

Une seconde enquête réalisée au mois de février 2013 a permis de confirmer les fréquentations de cette première enquête.

Une troisième enquête réalisée en avril 2013 est venue appuyer les résultats des deux premières enquêtes. Elle présente quelques analyses supplémentaires et notamment le mode d'accès et de diffusion à l'arrêt.

Ces trois enquêtes sont venues apportés des éléments qualitatif de la forte affluence connue par la ligne. Le nombre de voyageur de la ligne est en effet de l'ordre de 7 000 montées quotidiennes (ce nombre de montées a été observé sur des trois enquêtes).

On constate que le fonctionnement de la ligne est inégal suivant le sens de circulation. Dans le sens A54-Caissargues vers Arènes, c'est-à-dire du sud de Nîmes vers le centre-ville, les montées s'étalent sur l'ensemble des arrêts de la ligne avec une majorité de montées entre A54-Caissargues et Costières. Ce constat démontre également le succès des deux parcs – relais réalisés au niveau de des stations A54-Caissargues et Costières – Parnasses et donc de l'attractivité de la ligne à proposer une alternative à la voiture. Ces deux stations représentent plus de 40 % des montées dans ce sens.

Dans le sens Arènes vers A54-Caissargues, les arrêts Arènes et Montcalm cumulent à eux seuls trois quart des montées de la ligne (dont ¾ sur l'arrêt Arènes). Ces enquêtes ont mis en évidence la fonction de pôle de centralité du centre-ville de Nîmes et donc de l'Ecusson dans les déplacements TC de l'agglomération.

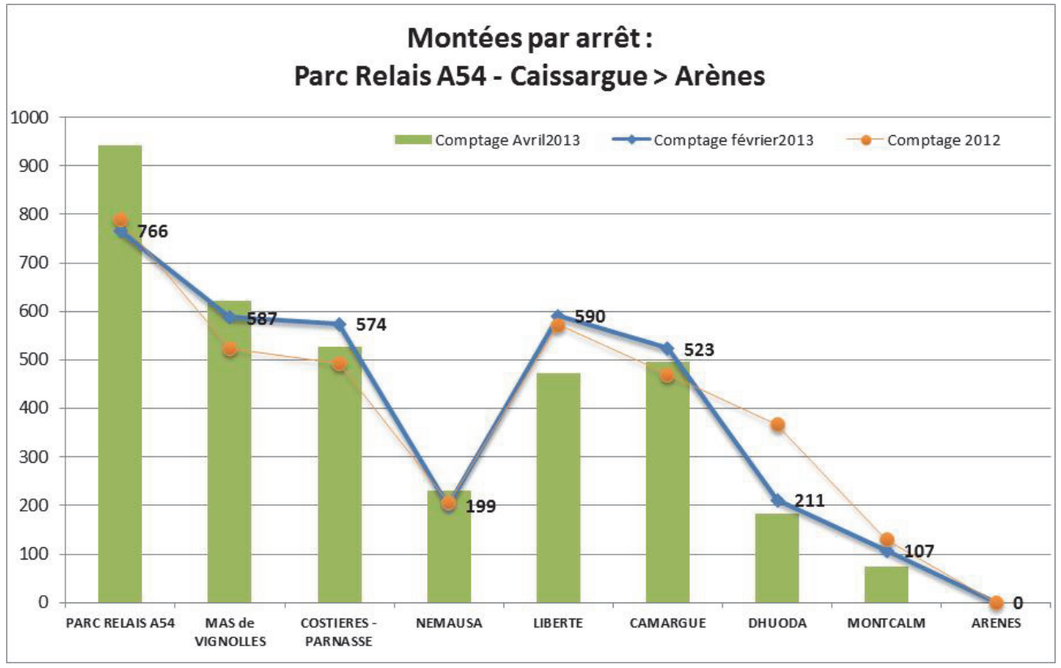


Figure 17 - montées par jour dans le sens Parc Relais A54 – Caissargues vers les Arènes sur la ligne T1

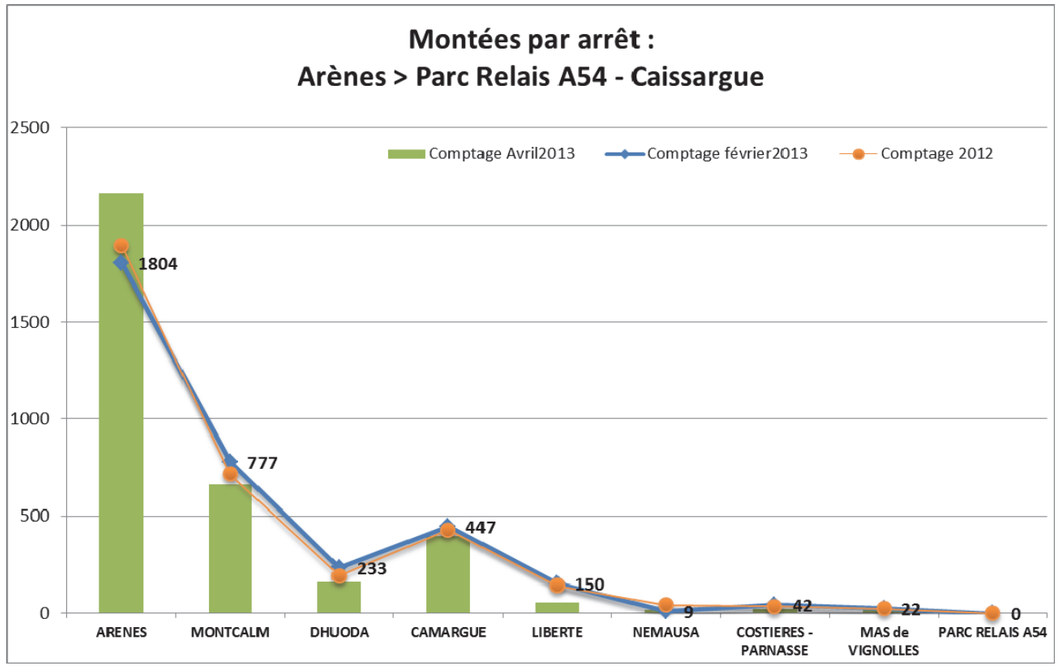


Figure 18 - montées par jour dans le sens les Arènes vers Parc Relais A54 – Caissargues vers sur la ligne T1

2.9.4 Modes doux

2.9.4.1 Cheminements piétons

L'hyper centre de l'Ecusson ainsi que ses boulevards périphériques sont les principales zones de déplacement piéton sur le site, avec le centre élargi comprenant le triangle de la gare, l'avenue Jean Jaurès et le boulevard Sergent Traire.

2.9.4.2 Cheminements cyclistes

Le schéma directeur vélo apparaît comme un des outils d'application des objectifs du PDU.

Un grand plan de création de pistes cyclables est actuellement mis à l'étude, voire lancé pour certains secteurs de la ville. Ainsi, en ce qui concerne la piste cyclable Route et rue de Beaucaire, l'aménagement a été réalisé rue de Beaucaire (portion entre le boulevard Talabot et la rue Notre Dame).

La ville de Nîmes est actuellement en train de constituer un réseau cyclable et des équipements liés à ce mode de transport. A ce jour, les cycles circulent essentiellement dans la circulation générale et n'ont pas de parcours clairement jalonné, ce qui présente un caractère accidentogène.

Les modes doux sont fortement impliqués à proximité du cœur de ville : sur Gambetta et République plus de la moitié des accidents implique un piéton ou un cycle.

Conformément au PDU, tous les nouveaux projets d'aménagement, en cours ou à l'étude doivent intégrer la circulation des vélos. L'objectif est de constituer un réseau cyclable continu et maillé complémentaire aux modes de transports doux existants ou à l'étude.

L'Ecusson est également le lieu de la même problématique : conflits avec les autres modes de déplacements. Par contre, de nombreuses voies sont semi-piétonnes et les vélos peuvent circuler librement avec la mise en place de zone de partage.

2.9.5 Offre en stationnement

L'offre actuelle de stationnement peut se classifier en plusieurs typologies :

- le stationnement en parkings en ouvrage,
- le stationnement de surface.

Dans le secteur de l'Ecusson, on observe une forte pression sur le stationnement sur voirie le long du tracé de l'extension de T1, mais d'importantes réserves de capacité sont encore disponibles dans les parkings en ouvrage « Halle – Coupole » et « Porte Auguste ».

2.10 *Principaux réseaux de transport et de distribution d'énergie, d'eau potable et d'assainissement*

Toute la zone est concernée par la présence de réseaux humides.

Au niveau de l'Ecusson, sont répertoriés :

- les ouvrages hydrauliques tels que les cadereaux (Vistre de la fontaine),
- les réseaux secondaires en pluvial venant se raccorder sur le cadereau,
- des réseaux d'assainissement des eaux usées, permettant de desservir les bâtiments des boulevards,
- des réseaux d'alimentation en eau potable, permettant de desservir les bâtiments des boulevards. A noter également la présence d'une canalisation fonte phi 600 mm sous le boulevard Victor Hugo.

L'ensemble de l'opération est desservie par tous les réseaux secs, c'est-à-dire :

- les réseaux électriques (BT, HTA),
- les réseaux d'éclairage et de régulation trafic,
- les réseaux de gaz,
- les réseaux télécoms, y compris fibre optique, vidéosurveillance, etc…
- il existe également des réseaux dédiés à des ouvrages spécifiques, tels que les alimentations de panneaux de publicité et les réseaux des parkings souterrains.

2.11 *Cadre de vie*

2.11.1 Ambiance acoustique

Une étude acoustique a été réalisée afin d'analyser l'ambiance sonore pré existante lors d'une campagne de mesures sur site.

Les sources de bruit principales

Les principales sources de bruit constatées lors de la campagne de mesures ont été :

- Le Boulevard Victor Hugo (catégorie 3),
- Le Boulevard Alphonse Daudet (catégorie 3),
- Le Boulevard Gambetta (catégorie 3),
- Le Boulevard Amiral Courbet (catégorie 3),
- Le Boulevard de la Libération (catégorie 5),
- Le Boulevard des Arènes (catégorie 3).

Les mesures acoustiques

La campagne de mesures a été réalisée du mardi 04 juin 2013 au jeudi 06 juin 2013. Au total, 8 mesures longue durée (24h.) ont été réparties le long de l'itinéraire à étudier. Ces mesures ont été faites conformément aux normes relatives de bruit routier (NFS31-085).

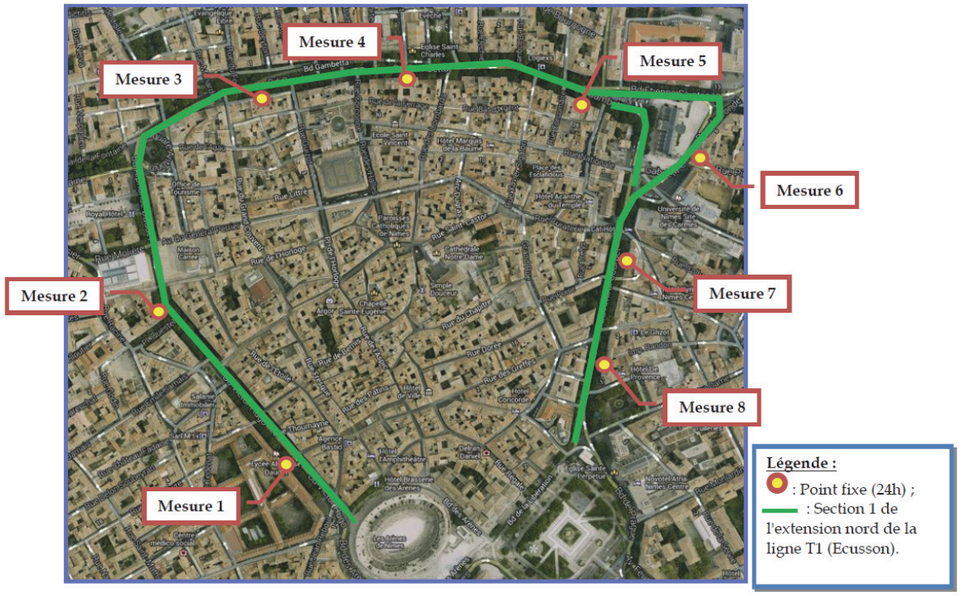


Figure 19 - localisation de mesures acoustiques

Numéro du point de mesure	Localisation	LAeq (Diurne) mesuré en dB(A)*	LAeq (Nocturne) mesuré en dB(A)*	Ecart diurne - nocturne	Ambiance
1	Boulevard Victor Hugo	68.0	59.0	9.0	Non modérée
2	Boulevard Victor Hugo	65.0	59.5	5.5	Non modérée
3	Boulevard Gambetta	64.5	58.5	6.0	Modérée
4	Boulevard Gambetta	66.5	61.0	5.5	Non modérée
5	Boulevard Gambetta	65.5	60.0	5.5	Non modérée
6	Rue de Condé	65.5	59.0	6.5	Non modérée
7	Boulevard Amiral Courbet	66.0	58.5	7.5	Non modérée
8	Boulevard Amiral Courbet	66.5	59.5	7.0	Non modérée

(*) : Les résultats obtenus sont arrondis au ½ dB(A) près.

Figure 20 - Tableau de synthèse des résultats des mesures de bruit (CIA)

La campagne de mesures acoustiques a permis de définir les niveaux de bruit actuels sur 8 points de mesures situés sur la zone d'étude (périmètre des travaux projetés). Les résultats obtenus mettent en évidence les points suivants :

L'ambiance sonore est modérée de jour et de nuit pour le point de mesure 3,

L'ambiance sonore est non modérée de jour et de nuit pour les points de mesures 4 et 5 ,

L'ambiance sonore est non modérée de jour pour les points de mesures 1, 2, 6, 7 et 8,

Les écarts diurne/nocturne des niveaux mesurés sont supérieurs à 5 dB(A). La période diurne est donc retenue comme période de référence pour l'application de la réglementation.

Modélisation acoustique du site d'étude et calculs acoustiques

Le site d'étude a été modélisé avec le logiciel Mithra-sig V3. Les planches de calculs ci-après représentent les niveaux de bruit actuels diurnes sur les bâtiments ayant fait l'objet de mesures. Elles permettent de distinguer les zones d'ambiance sonore modérée (<65) des zones non modérée (>65).

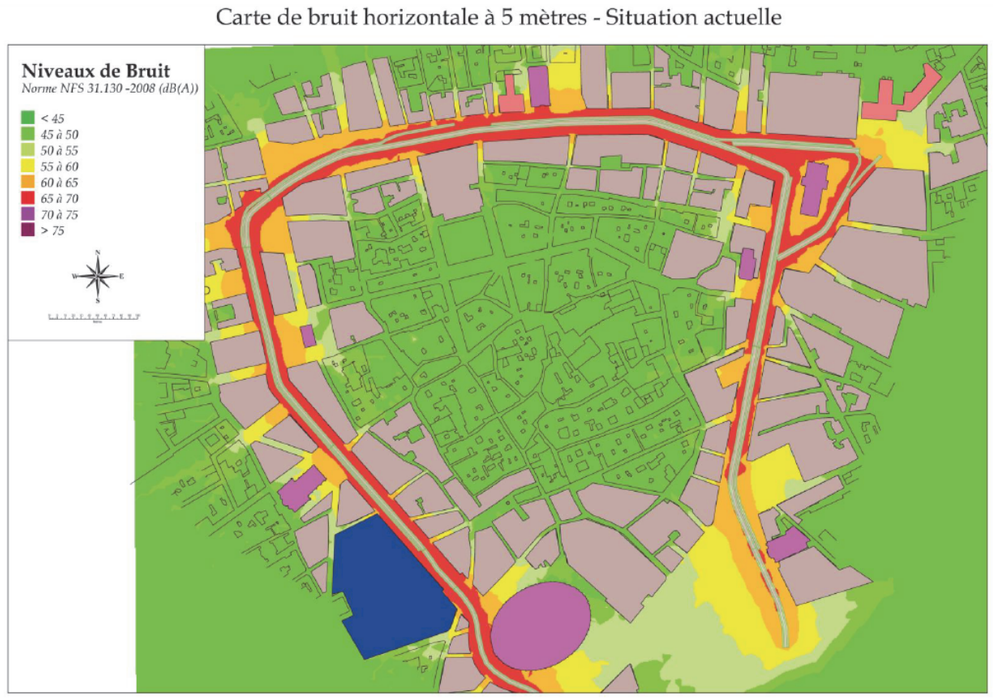


Figure 21 - carte de bruit en situation actuelle (CIA)

2.11.2 Qualité de l'air

La qualité de l'air sur le secteur d'étude est surveillée par 2 stations fixes permanentes : station dite « trafic » situé le long du Boulevard Sergent Triaire et station « Nîmes Sud » situé dans l'enceinte de l'école maternelle Emile Gauzy.

Des campagnes de mesures temporaires ont également été mises en œuvre entre 2009 et 2013 (échantillonneurs passifs et stations mobiles).

Au cours de ces campagnes, une station mobile temporaire a été placée le long du boulevard Victor Hugo à proximité du trafic (site de typologie « trafic »).

Les valeurs limites pour le NO2, les particules PM10 et PM2.5 ne sont pas respectées le long d'axes routiers importants et/ou de type « canyon ».

Les valeurs limites sont respectées pour le benzène et le CO.

Depuis 2009, les niveaux de benzène ont globalement diminué et les concentrations de NO2 ont légèrement baissé dans l'Ecusson.

2.12 *Synthèse de l'état initial du site et de son environnement*

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement a permis de mettre en évidence les principaux enjeux à l'échelle de l'aire d'étude et de définir le niveau de sensibilité vis-à-vis de la réalisation du projet d'extension nord de la ligne T1 de TCSP, sur le pourtour de l'Ecusson.

Les niveaux de sensibilité sont présentés ci-dessous.

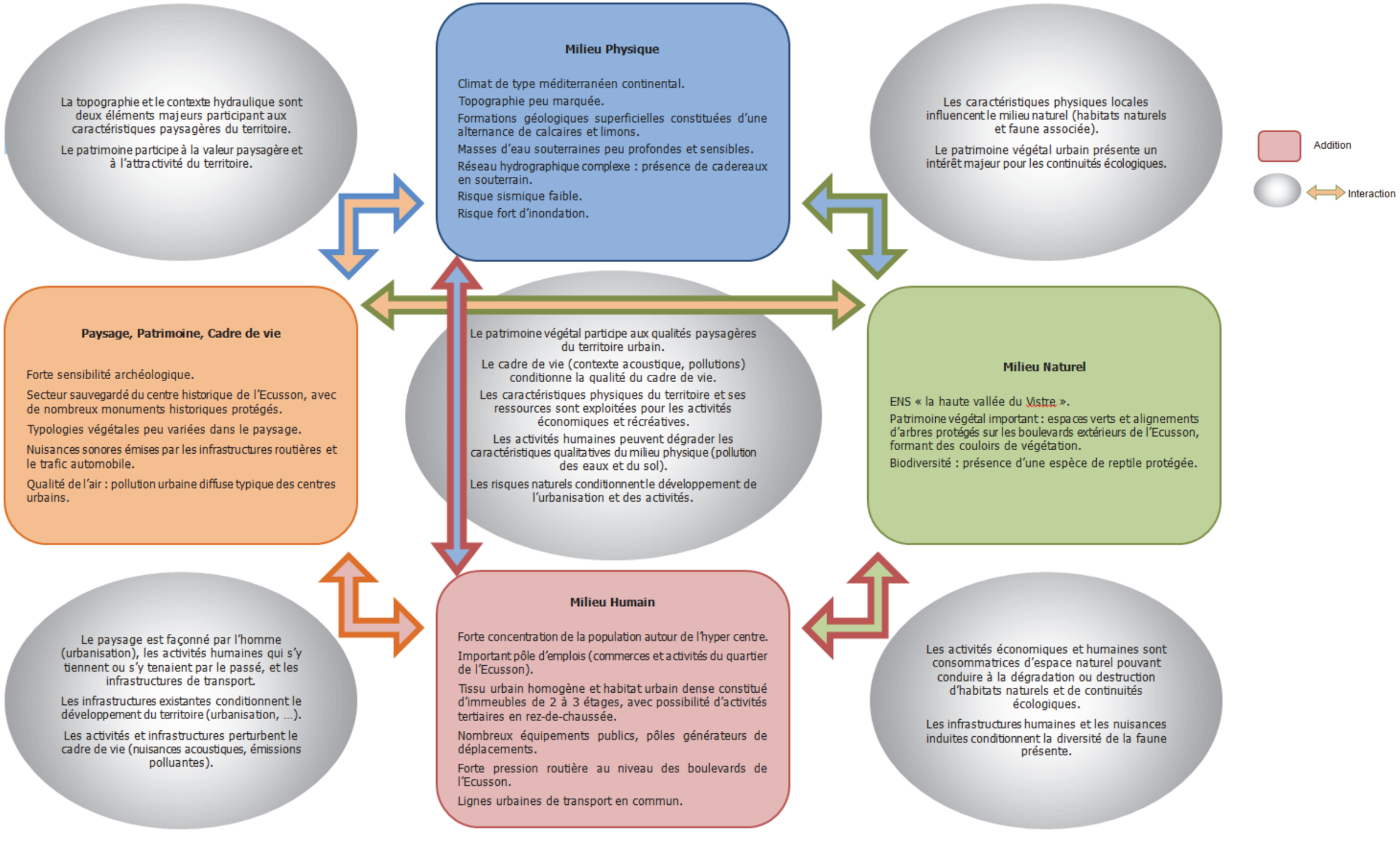
Niveaux de sensibilité	Code couleur utilisé
Absence de sensibilité / apports positifs du projet	
Sensibilité faible	
Sensibilité modérée	
Sensibilité forte	

Thème		Etat initial du site : enjeux environnementaux	Niveau de sensibilité
Milieu physique	Climatologie	Le climat de la région nîmoise, de type méditerranéen continental.	Absence de sensibilité.
	Topographie - relief	Pente globale dans le centre de Nîmes orientée au sud-est vers la plaine de la Vistrenque. Topographie locale peu marquée, sans dénivelé important.	Sensibilité faible.
	Géologie	Formations géologiques superficielles du Quaternaire (alternance cailloux calcaires et limons).	Sensibilité faible.
	Hydrogéologie (eaux souterraines)	Deux aquifères « alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières » et « Calcaires du crétacé supérieur des garrigues nîmoises et extension sous couverture », à dominante sédimentaire et majoritairement libre, vulnérables en raison de leur proximité avec la surface et de leur facilité d'accès (nappe sub-affleurante). Aucun captage d'alimentation en eau potable, ni périmètre de protection pour des ouvrages de ce type, n'est recensé.	Sensibilité modérée, présence d'une nappe affleurante dans les couches sédimentaires.
	Hydrologie et gestion des eaux pluviales (eaux superficielles)	Le projet est situé dans le bassin versant du Vistre (bassin versant de 580 km²). Le réseau hydrographique, complexe, est constitué notamment de ruisseaux, cours d'eau temporaires, les cadereaux qui traversent Nîmes en souterrain du Nord vers le Sud pour rejoindre le Vistre exutoire naturel des eaux de ruissèlement de la ville de Nîmes. La voirie du tour de l'Ecusson se superpose au Cadereau du Vistre de la Fontaine. Les eaux pluviales du site se déversent directement dans ce cadereau.	Sensibilité forte. Dans le cadre du dossier loi sur l'eau, une étude hydraulique est en cours de réalisation pour affiner les enjeux et limiter les incidences du projet sur le contexte hydraulique local. L'ensemble des enjeux hydrauliques est pris en compte dans le cadre du projet et sera affiné en phases ultérieures.
	Risques	Zone de sismicité faible. Le tour de l'Ecusson se situe dans le lit majeur du Vistre (boulevard Victor Hugo, place et boulevard des Arènes, boulevard de la Libération et boulevard Amiral Courbet). Risque fort d'inondation (zones bleues et rouges du PPRI Nîmes cadereaux). Aléa retrait-gonflement des argiles faible sur la commune. Risque de de transport de matières dangereuses (par voie ferrée, canalisation et transport routier).	Sensibilité forte sur le volet inondation. Dans le cadre du dossier loi sur l'eau, une étude hydraulique est en cours de réalisation pour permettre d'affiner l'incidence du projet sur l'écoulement des crues et la prise en compte du risque inondation, dans le respect des prescriptions du PPRI.
Milieu naturel	Espaces remarquables	L'aire d'étude est exclue des espaces naturels réglementaires identifiés (ZNIEFF, ZPS et EBC). Un Espace Naturel Sensible (ENS) du Conseil Général du Gard : la Haute Vallée du Vistre, s'étend au Sud de l'Ecusson. Les alignements d'arbres de part et d'autre des boulevards Gambetta, Amiral Courbet, Libération et Victor Hugo sont protégés dans le cadre du PSMV.	Sensibilité modérée. Le projet respecte le PSMV et veille à la préservation des alignements d'arbres identifiés.
	Habitats - Faune – Flore	Cortège floristique appauvri en raison d'une forte urbanisation : rudéralisation des espaces et dégradation des habitats. Cortège avifaunistique caractéristique des secteurs urbains et périurbains, composé d'espèces communes. Présence potentielle de l'Hémidactyle verruqueux, espèce de reptile protégée.	Sensibilité forte, le projet ne doit pas impacter d'espèces protégées.
	Continuités écologiques	Patrimoine végétal important : espaces verts (parcs, jardins, squares …) et alignements de plantations sur les boulevards extérieurs ceinturant l'Ecusson, qui créent de véritables couloirs de végétation. Trame verte et bleue en cours d'élaboration sur la commune de Nîmes : sont identifiés sur le	Sensibilité modérée. Le projet veille à la mise en valeur des espaces verts et à leur préservation.

Thème		Etat initial du site : enjeux environnementaux	Niveau de sensibilité
Contexte socioéconomique	Démographie	Deuxième ville de la région Languedoc – Roussillon, Nîmes abrite une population de 140 747 habitants en 2009. La densité moyenne de la population est élevée : forte concentration de la population autour de l'hyper centre.	Sensibilité faible, la densité urbaine dans l'aire d'étude constitue un atout majeur pour le projet.
	Parc de logement	La croissance démographique et la diminution de la taille des ménages engendrent des besoins importants en logements. Production de nouveaux logements programmée dans le cadre du Programme Local de l'Habitat 2013-2018.	Sensibilité faible. Le projet répond aux objectifs du PLH en apportant une offre complémentaire en déplacements.
	Tissu économique	Nîmes concentre la majorité de la population et des emplois de la Communauté d'Agglomération. Le corridor de la future extension Nord du T1 concentre la majorité de la population et des emplois (nombreux commerces du quartier de l'Ecusson).	Sensibilité faible.
Paysage	-	Typologies végétales assez peu variées : la séquence de l'Ecusson se distingue par sa couronne d'arbres mono-spécifique (micocoulier et platane). Les sous séquences sont marquées par les carrefours du square Antonin et de l'église St Baudile, qui créent des ruptures urbaines, avec une diversité végétale plus importante.	Sensibilité modérée.
Patrimoine	-	Zone de saisine archéologique. Nombreux monuments historiques protégés au sein du secteur sauvegardé de l'Ecusson.	Sensibilité forte. Le projet devra respecter les prescriptions du service régional de l'Archéologie et de l'ABF. Les aménagements devront être réalisés en accord avec le PSMV.
Urbanisme et planification urbaine	Contexte urbain	Tissu urbain homogène au niveau des boulevards de l'Ecusson (secteur sauvegardé). Tissu urbain du centre-ville historique et de ses abords de type habitat urbain dense. Il est constitué essentiellement d'immeubles de 2 à 3 étages, avec possibilité d'activités tertiaires en rez-de-chaussée (type commerce ou restauration).	Sensibilité faible, le projet tend à une réorganisation et à une réintroduction de la nature dans l'environnement urbain.
	Equipements publics	Nombreux équipements scolaires, culturels, sportifs et de loisirs, administratifs, commerciaux, …	Sensibilité faible. Le projet permet la desserte de nombreux équipements.
	Planification et documents d'urbanisme	SCOT Sud Gard, approuvé par délibération du conseil syndical le 7 juin 2007, en cours de révision. Mise en œuvre de l'Agenda 21 de Nîmes Métropole (favoriser le développement d'une offre de déplacements complémentaires et alternatifs à la voiture). La démarche d'évaluation du PDU de Nîmes Métropole pour la période 2007-2012 est achevée et a permis d'établir les priorités pour la période 2013-2017. Plan Local d'Urbanisme, approuvé initialement en Conseil Municipal le 1er mars 2004, qui couvre l'intégralité du territoire communal, à l'exception du secteur sauvegardé couvert par le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV), approuvé par arrêté préfectoral le 5 juin 2007.	Sensibilité faible, le projet répond aux orientations définies dans les documents de planification. Le projet respectera le règlement du PSMV, qui instaure les règles d'urbanisme sur le périmètre de l'Ecusson.
Foncier	-	Maîtrise foncière du projet assurée (emprises publiques).	Absence de sensibilité.

Thème		Etat initial du site : enjeux environnementaux	Niveau de sensibilité
Déplacements et flux	Planification	Plan de Déplacements Urbains de Nîmes Métropole adopté le 6 décembre 2007 : faire face aux enjeux de mobilité durable à l'échelle du bassin de vie de Nîmes, en développant l'ensemble des modes alternatifs à l'automobile (mettre en place deux axes de TCSP).	Absence de sensibilité, le projet répond aux objectifs du PDU.
	Déplacements	Pôles générateurs de déplacement : l'Écusson, les parkings publics, les établissements scolaires et universitaires, les équipements publics et administrations, les commerces, … Migrations pendulaires due à l'attractivité du centre-ville de Nîmes au sein de l'agglomération, en corrélation avec la répartition des emplois.	Absence de sensibilité.
	Infrastructures routières	Réseau de voiries existant : bd. Victor Hugo, bd. 'Amiral Courbet, bd. Gambetta, et variante de tracé au cœur de l'Ecusson ('av. Général Perrier, rue Crémieux et rue de la Curaterie). La partie nord de l'Écusson (Bd Gambetta, Rue Général Perrier, Porte Auguste) connait une forte pression routière actuelle.	Sensibilité forte, une étude de stationnement et de circulation a été réalisée afin d'évaluer l'impact du projet (modifications du plan de circulation, restriction de capacité routière ou suppression des couloirs bus existants, …).
	Transports en commun	Les lignes urbaines s'organisent autour d'un pôle central dans la zone « Gare – Libération – Arènes ». 6 lignes du réseau urbain TANGO desservent le tour de l'Ecusson, avec un couloir réservé.	Sensibilité forte, une restructuration du réseau (nouveaux itinéraires, suppression de lignes) a été réalisée.
	Modes doux	Déplacements piétonniers dans l'hyper centre de l'Ecusson et ses boulevards périphériques. Réseau cyclable en cours de constitution. A ce jour, différents aménagements sans homogénéité (bande cyclable, pistes unidirectionnelles ou bi directionnelles, zone 30, zone de partage, …) et manque de lisibilité des itinéraires cyclistes. Constat de dysfonctionnements : trottoirs étroits, revêtements de sol dégradés, conflits d'usages, traversées piétonnes non sécurisées, hétérogénéité des cheminements, discontinuité des aménagements, …	Sensibilité faible, le projet intègre les aménagements pour les modes doux.
	Stationnement	Absence de places de stationnement gratuites, une offre marquée en places de stationnement payant de courte durée au niveau de l'Ecusson et une offre significative en parkings publics en ouvrage.	Sensibilité modérée, le projet a un impact sur l'offre de stationnement (diminution de l'offre sur le corridor emprunté).
Réseaux	-	L'aire d'étude bénéficie de la présence d'un ensemble de réseaux secs (réseaux électriques, gaz, réseaux d'éclairage, télécom, …) et humides (ouvrages hydrauliques, réseau pluvial, assainissement, eau potable).	Sensibilité modérée. Des déviations et renouvellement de réseaux seront réalisés dans le cadre du projet.
Cadre de vie	Ambiance acoustique	Nuisances sonores induites par le trafic routier sur les boulevards de l'Ecusson.	Sensibilité modérée, le projet a pour objectif de diminuer le trafic automobile en centre-ville par report modal.
	Qualité de l'air	Les concentrations moyennes annuelles ne respectent pas les valeurs limites annuelles pour le NO2, les particules PM10 et PM2,5, principalement le long des axes routiers les plus empruntés et/ou de type "canyon". Les valeurs limites sont respectées pour le benzène et le CO. Depuis 2009, les niveaux de benzène ont globalement diminué. Les concentrations de NO2 ont légèrement baissé dans l'Ecusson.	Sensibilité faible, le projet favorise le report modal.

2.13 *Interrelations entre les éléments de l'état initial*



3 Analyse des effets positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement et mesures de suppression, de réduction ou de compensation

3.1 *Préambule*

Cette phase d'analyse vise à identifier, évaluer et quantifier les effets du projet sur l'environnement.

3.1.1 Effets et impacts

Les textes français régissant l'étude d'impact désignent les conséquences d'un projet sur l'environnement sous le terme d'effets. Les termes d'effets et d'impacts sont souvent utilisés indifféremment pour nommer ces conséquences et c'est le parti qui a été pris dans la présente étude.

Les impacts agissent différemment selon qu'ils se produisent de façon immédiate ou à long terme, ponctuellement ou sur une grande étendue, directement ou indirectement, temporairement ou en permanence.

3.1.2 Mesures

La démarche progressive de l'étude d'impact implique d'abord un **ajustement du projet au cours de son élaboration vers le moindre impact**. Cependant, malgré ces principes de précaution, tout projet induit des impacts résiduels.

Dès lors qu'un impact dûment identifié comme dommageable ne peut être totalement supprimé, le Maître d'Ouvrage a l'obligation de mettre en œuvre des mesures réductrices et compensatoires et de budgéter les dépenses afférentes au titre de l'économie globale du projet.

3.2 *Effets positifs du projet*

Le projet présente des effets positifs sur plusieurs aspects :

- sur la sécurité des flux,
- sur le contexte démographique et la dynamique économique,
- sur la desserte et des équipements publics,
- sur les conditions de déplacement et de circulation,
- sur l'ambiance acoustique,
- sur le paysage urbain

Ces thématiques sont développées dans les paragraphes suivants.

3.3 *Effets temporaires et mesures préconisées*

3.3.1 Présentation de la phase travaux

Les effets liés à la phase chantier sont majoritairement temporaires. Le chantier comprend tous les travaux, des travaux préparatoires jusqu'à la mise en place de la signalisation et des équipements de sécurité et d'exploitation.

La phase travaux comprend toutes les opérations nécessaires à la construction de la plate-forme du BHNS et des équipements annexes, comme les stations. La phase travaux comprend également plusieurs aménagements connexes autour de l'Ecusson : la place de la Madeleine, la place Questel, le parvis de la Maison Carrée, le square Antonin, le square de la Bouquerie, la place St Charles, la place des Carmes, le square de la Couronne.

3.3.1.1 Planning de travaux

La réalisation de la première section de l'extension Nord de la ligne T1 est prévue en cinq phases successives, réalisées à court terme (mise en service prévisionnelle en 2016) :

- phase préliminaire : travaux préparatoires et déviation de réseaux,
- phase 1 : réalisation de plateforme BHNS, de la voie centrale et de la moitié du trottoir intérieur,
- phase 2 : réalisation de l'autre moitié du trottoir intérieur,
- phase 3 : réalisation de la voie de droite et de la moitié du trottoir extérieur
- phase 4 : réalisation de l'autre moitié du trottoir extérieur

La durée des travaux de voirie sur les boulevards de l'Ecusson (hors déviation réseaux) est d'environ 15 mois.

La réalisation des opérations d'aménagement connexes s'inscrira dans cette période.

L'ensemble des travaux seront réalisés sur l'ensemble des boulevards du projet en même temps. La durée de la phase chantier est donc optimisée mais entraîne certains inconvénients notamment de circulation de poids lourds, de déviation routière, de lisibilité de chantier, de nuisances sonores et poussière…

Au droit de l'église Saint Baudile, il est prévu de réaliser les travaux en 5 phases (identiques aux travaux de l'Ecusson). Néanmoins, une priorité est envisagée :

Priorité 1 : la réalisation, en définitif, de la rue de Condé en ne laissant qu'une seule voie à la circulation.

Priorité 2 : la réalisation, en définitif, du boulevard de l'Amiral Courbet, une fois la rue de Condé terminée.

Ce phasage pourra être adapté en concertation avec Nîmes Métropole et la ville de Nîmes pour des évènements particuliers (notamment les férias de Nîmes aux mois de mai et septembre). Afin d'en assurer la sécurité lors des férias, le chantier sera arrêté et les emprises libérées seront mises en sécurité.

3.3.1.2 Organisation de la phase travaux et des conditions de circulation et d'accès en phase chantier

Les travaux au niveau de l'Ecusson seront réalisés sous circulation. Le sens de circulation actuel ne sera pas changé (sens antihoraire).

Il n'est pas nécessaire de dévier totalement la circulation, mais uniquement de réduire les voies de circulation existantes, de proposer et d'inciter des itinéraires alternatifs d'évitement de la zone de travaux pour les usagers transitant actuellement par le centre-ville.

3.3.1.3 Conditions particulières lors des férias de Nîmes

A l'occasion des férias de Nîmes (Féria de Pentecôte et Féria des Vendanges), le chantier sera interrompu.

Les boulevards autour de l'Ecusson seront libérés des emprises et des installations de chantier.

Les secteurs en cours de travaux seront remis en état (réfection provisoire des trottoirs) et tous les matériaux et engins de chantier seront évacués du domaine public.

3.3.2 Management environnemental de chantier

Les dossiers de consultation des entreprises élaborés avant le début des travaux comporteront des exigences particulières en matière de protection de l'environnement durant la phase chantier.

Le Maître d'Ouvrage mettra en place un système basé sur le management environnemental se traduisant par une organisation particulière vis-à-vis de la protection de l'environnement.

3.3.3 Conditions de sécurité en phase travaux

La phase chantier peut être à l'origine d'accidents corporels affectant des curieux, ou bien des riverains contraints d'emprunter des déviations temporaires difficiles ou dangereuses, ou de circuler sur un axe en mauvais état ou relativement dangereux.

En phase chantier, la délimitation et la clôture du chantier, l'organisation du trafic à proximité du chantier, la mise en place d'éventuelles déviations, la mise en place d'une signalétique aux abords du chantier… sont autant de mesures visant à assurer la sécurité publique.

3.3.4 Effets sur le milieu physique et mesures envisagées

3.3.4.1 Le climat

L'impact du projet sur le climat sera faible et à court terme, limité à la période de travaux.

Malgré la production de poussières et de gaz à effet de serre, les travaux ne seront pas de nature à avoir un impact sur le climat à long terme.

Des mesures telles que l'arrosage des surfaces terrassées permettent de limiter l'envol des poussières dans l'air, la gêne des riverains sera ainsi réduite.

3.3.4.2 Le sol et la topographie

Le projet nécessite des travaux de terrassement (déblais et remblais) le long du tracé projeté. Les ouvrages projetés étant prévus en section rasante, ceux-ci seront peu importants. En effet, la conception du projet en lui-même a pour objectif de limiter au mieux les terrassements nécessaires. La topographie générale de la zone ne sera pas modifiée.

La réalisation des travaux n'entraînera pas de dégâts sur le sous-sol, ni de phénomène de déstabilisation ou de tassements des sols.

3.3.4.3 La ressource en eau

Une procédure au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement est requise. Les impacts et mesures de l'opération sur la ressource en eau seront détaillés dans ce dossier.

Les eaux souterraines

La période de chantier présente des risques de pollution des eaux souterraines. Compte tenu de la nature et de la localisation des travaux projetés (absence de captage d'alimentation en eau potable), les risques de pollution des eaux souterraines en période de chantier s'avèrent modérés.

La majeure partie des travaux envisagés, ne sera pas de nature à avoir une incidence sur les écoulements souterrains et les conditions d'alimentation de la nappe. Le risque de venue d'eau souterraine dans les fouilles est faible.

Des mesures seront mises en place préventivement et en cas d'accident pour éviter toute propagation vers les eaux souterraines.

L'impact qualitatif et quantitatif sur la ressource en eau souterraine sera donc nul.

Les eaux superficielles

Le cadereau du Vistre de la Fontaine traverse l'aire d'étude sous la voirie de l'Ecusson.

Compte tenu de la forte urbanisation du site, de la nature du projet et de l'absence de cours d'eau à ciel ouvert sur le linéaire du projet, la phase de travaux présente un impact modéré sur les eaux superficielles et le réseau hydrographique local.

L'exutoire direct des eaux pluviales est le réseau communal. Les modalités de rejet dans le réseau communal se feront conformément aux prescriptions du gestionnaire. Le risque de pollution du milieu aquatique est faible. Ce réseau communal se déverse dans le Cadereau. Cependant, ce milieu, constitué par un cadereau enterré, ne présente pas d'intérêt écologique.

De plus, une pollution reste aléatoire et ponctuelle. Elle peut avoir un effet à court ou moyen terme.

L'impact quantitatif des travaux sur les eaux superficielles sera étudié en détails dans le cadre du dossier réalisé au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement.

Des mesures de réduction seront mises en œuvre lors du chantier de manière à empêcher tout risque de pollution des eaux superficielles, souterraines et du sol. L'exutoire des eaux pluviales restera inchangé par rapport à la situation actuelle. Des actions à mettre en œuvre sont prévues en cas de pollution accidentelle.

Les mesures à mettre en œuvre lors des travaux pour la préservation de la ressource en eau seront détaillées dans le cadre du dossier réalisé au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement.

L'impact du projet sur la ressource en eau superficielle est considéré comme faible.

3.3.4.4 Les risques naturels et technologiques

Le risque sismique

La phase chantier est peu concernée par ce type d'aléa. Un séisme peut engendrer des effets indirects comparables à une pollution accidentelle sur le chantier, en provoquant notamment des fuites de produits polluants sur le chantier.

Des mesures spécifiques seront mises en œuvre pour réduire le risque de pollution accidentelle en cas de séisme.

Le risque inondation

Le linéaire du projet est concerné par le Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI) Nîmes cadereaux approuvé par arrêté préfectoral le 28 février 2012.

Les prescriptions définies par ce document seront respectées dans le cadre du projet.

3.3.5 Effets sur le milieu naturel et mesures envisagées

3.3.5.1 Les espaces remarquables ou protégés

Seul l'Espace Naturel Sensible « Haute Vallée du Vistre » est inclus dans le périmètre de l'opération.

L'impact du projet sur le réseau Natura 2000 sera évalué précisément dans le cadre de l'évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000, réalisée par le bureau d'études Naturalia et jointe à la présente étude.

3.3.5.2 Les habitats, la flore et la faune

L'aire d'étude abrite des habitats naturels à enjeux négligeable. Les milieux traversés sont situés en zone urbaine. Les espèces présentes sont des espèces faunistiques et floristiques communes ne représentant pas ou peu d'intérêt écologique. Toutefois, des squares, des jardins et des alignements d'arbres sont également présents.

Les effets du chantier sur le milieu naturel sont :

- la destruction ou la dégradation d'habitat naturel ou d'habitat d'espèces dues à l'emprise du chantier,
- la destruction directe d'individus,
- le dérangement des espèces en phase travaux,
- les émissions de poussières.

Un certain nombre d'ajustements du parti d'aménagement ont été convenus au regard des enjeux écologiques réglementaires et / ou patrimoniaux : le projet veille à la préservation des alignements d'arbres de part et d'autre des boulevards de l'Ecusson. Aucun abattage d'arbres ne sera réalisé en phase chantier dans le cadre du projet.

Des mesures de préservation seront mises en œuvre pour limiter les effets du projet : calendrier et organisation du chantier, accompagnement écologique du chantier, limitation des surfaces d'emprise, protection des arbres conservés, respect de la charte de l'arbre, …

3.3.5.3 Les continuités écologiques

Aucune continuité écologique réglementaire n'est définie sur l'aire d'étude.

Toutefois, les alignements d'arbres de part et d'autre des boulevards de l'Ecusson, le long du linéaire du projet, permettent le déplacement des espèces animales et constituent à ce titre une continuité écologique. En phase travaux, le projet veille à la protection et la préservation de ces alignements.

3.3.6 Effets sur le contexte socio-économique et mesures envisagées

L'aménagement de la première section de l'extension Nord de la ligne T1 implique l'exécution de travaux modifiant la voirie, la circulation générale, et perturbant momentanément les activités riveraines et le bâti.

3.3.6.1 Logement et habitat

Les habitations riveraines seront temporairement impactées par les travaux (poussières, nuisances sonores, …) en raison de leur proximité immédiate avec le projet. L'opération veille à limiter ces nuisances par le choix de la période de travaux (en journée).

Tous les accès riverains seront conservés.

3.3.6.2 Emploi et économie locale

L'impact du projet à court terme est positif sur l'emploi et l'activité économique des entreprises de la région en charge de la réalisation des travaux.

Le chantier aura également des effets en termes de restriction des circulations et des stationnements, modification des lignes ou des arrêts de bus et de la visibilité des commerces.

Les commerces localisés au niveau des boulevards seront affectés directement par les travaux et les commerces situés à proximité pourront également être affectées indirectement.

Le phasage des travaux veille à assurer les conditions de circulation et de desserte.

Un certain nombre de mesures seront prises pour limiter et à défaut compenser la gêne occasionnée : accessibilité livraison, accessibilité clientèles, conditions de stationnement, gestion des contraintes de sécurité, possibilité d'adaptation ponctuelle du calendrier des travaux au regard de la saisonnalité ou de la périodicité de certaines activités, signalétique de cheminement pour les clients et des panneaux indiquant l'ouverture des commerces, communication et concertation amont.

Une réflexion relative aux modalités d'indemnisation des professionnels dont l'activité sera fortement impactée par la nature et la durée des travaux est en cours.

Le projet générera notamment un impact sur les terrasses commerciales le temps des travaux (réduction de leur superficie et de leur attractivité).

Les trottoirs étant réalisés en deux phases, le projet aura un impact sur les terrasses des commerces sur le tour de l'Ecusson. Pour limiter cet impact, des espaces seront préservés pour maintenir certaines terrasses mais de taille réduite, pendant les travaux.

3.3.6.3 Tourisme

Aucun lieu touristique n'est directement impacté par les travaux. Toutefois, une baisse de la fréquentation touristique est susceptible d'être perçue lors des travaux.

Afin de réduire l'effet des travaux, un phasage spécifique des travaux en lien avec les évènements particuliers (arrêt du chantier et sécurisation de l'espace public pendant les férias) sera établi.

3.3.7 Effets sur l'urbanisme et mesures envisagées

3.3.7.1 Occupation des sols et les biens matériels

Les contraintes liées à l'occupation des sols et au bâti ont été intégrées dès les phases amont. L'impact sur le bâti existant sera nul : les travaux n'affectent pas le bâti situé aux abords du tracé. Le projet n'induit aucune démolition de bâtiment.

La phase de travaux va modifier temporairement l'occupation des sols. L'ensemble du mobilier urbain est remplacé dans le cadre du projet.

Aucune mesure spécifique n'est à mettre en place.

3.3.7.2 Equipements publics

Les équipements publics situés à proximité ne seront pas impactés par les travaux, leur accès sera maintenu. L'organisation générale des travaux garantira l'accessibilité aux équipements situés aux abords immédiats du projet dans les meilleures conditions de sécurité (signalétique, barrières,…).

3.3.7.3 Documents de planification et d'urbanisme

Les travaux du projet sont autorisés par les documents de planification en vigueur.

Aucune mesure spécifique n'est à mettre en place.

3.3.7.4 Projets urbains

Les travaux de réalisation du Musée de la Romanité et du futur Palais des Congrès, localisés au cœur du centre historique de la ville de Nîmes, face aux Arènes, interviennent en interface avec l'aménagement du BHNS sur le secteur de l'Ecusson.

Ces travaux devront respecter un phasage adéquat pour ne pas perturber le bon déroulement de l'ensemble des travaux. Les différents maîtres d'ouvrage se sont d'ores et déjà concertés.

De même, les travaux liés aux opérations d'aménagement connexes seront réalisés en même temps que les travaux d'aménagement de la plate-forme du BHNS.

3.3.8 Effets sur le foncier et mesures envisagées

Le site du projet est situé sur des emprises publiques. Aucune expropriation n'est nécessaire.

Afin de permettre la réalisation du projet, une convention d'occupation du domaine public est conclue entre la Ville de Nîmes et Nîmes Métropole.

3.3.9 Effets sur les modalités de déplacements et les flux et mesures envisagées

Les principaux effets du projet sont les suivants :

- modification des circulations des véhicules particuliers et autres,
- les circulations piétonnes seront perturbées par les travaux,
- modification de l'organisation du réseau de transport collectif (difficultés de circulation, déplacement des arrêts…),
- modification des zones de stationnement

Autant que possible, les engins de chantier ont l'interdiction de circuler en-dehors des emprises prévues pour le projet et les voies situées à proximité du projet resteront ouvertes à la circulation.

En cas de circulation sur les voies publiques, les engins, emprunteront uniquement les axes imposés par le maître d'ouvrage et des dispositifs de sécurité seront mis en place pour gérer la circulation des camions de chantier sur les voies publiques.

Les travaux au niveau de l'Ecusson seront réalisés sous circulation. Le sens de circulation actuel ne sera pas changé (sens antihoraire).

Il n'est pas nécessaire de dévier totalement la circulation, mais uniquement de réduire les voies de circulation existantes, de proposer et d'inciter des itinéraires alternatifs d'évitement de la zone de travaux pour les usagers transitant actuellement par le centre-ville.

3.3.10 Effets sur les réseaux et mesures envisagées

L'ensemble des réseaux souterrains pourra être affecté par les travaux. Les déviations de réseaux humides et secs seront réalisées en phase préliminaire de travaux après avoir identifié avec précision leur position.

Il est à noter qu'une grande partie des réseaux ont déjà été déviée lors de la phase précédente des travaux. De plus et afin d'assurer une réalisation optimum des investigations géoradar sont en cours et seront terminées au premier semestre 2014.

3.3.11 Effets sur le paysage et mesures envisagées

Le chantier prend place en milieu urbain, au cœur du centre historique de la ville de Nîmes.

Les travaux entraîneront une modification temporaire de la perception paysagère du site. Cet impact sera important compte tenu de la localisation du projet. Les emprises de chantier ainsi que les différentes présentent un effet visuel important.

Ainsi, la présence des engins de chantier et des dépôts de matériaux ou de déchets de chantier va réduire la perception paysagère du territoire qui sera momentanément altérée.

Des prescriptions relatives à la propreté et à la gestion des chantiers seront incluses dans les procédures de consultation des entreprises afin de préserver l'environnement naturel ou urbain.

3.3.12 Effets sur le patrimoine historique et culturel et mesures envisagées

3.3.12.1 Patrimoine culturel et historique

Les travaux seront réalisés pour grande partie à l'intérieur du périmètre du secteur sauvegardé de Nîmes, en covisibilité avec plusieurs monuments historiques classés ou inscrits. L'insertion des aménagements sera particulièrement soignée à proximité des monuments ou sites protégés.

Les travaux pourront avoir un impact visuel sur le patrimoine et induire une baisse de leur attractivité.

Afin de limiter l'impact des travaux, les clôtures de chantier comporteront une partie haute spécifique ne créant pas d'obstacle visuel avec les éléments patrimoniaux, notamment au niveau de la Porte Auguste.

3.3.12.2 Patrimoine archéologique

La première section de l'extension Nord de la ligne T1 se localise dans le secteur sauvegardé de Nîmes qui contient des vestiges archéologiques connus ou supposés.

Tous travaux projetés à l'intérieur du périmètre défini par l'arrêté de zonage doivent faire l'objet d'une consultation des services d'archéologie.

Conformément au Code du Patrimoine, la procédure d'archéologie préventive sera réalisée dans le cadre de la procédure du permis d'aménager, afin de connaître les prescriptions du service régional de l'archéologie.

3.3.13 Effets sur les commodités de voisinage et mesures envisagées

3.3.13.1 Gestion des déchets

Le chantier génèrera une production de déchets, qui feront l'objet d'un tri sélectif avant évacuation vers les sites adaptés.

3.3.13.2 Ambiance sonore et vibrations

Les travaux de démolitions de la chaussée existante, le passage d'engins de travaux publics et camions utilisés pour réaliser la chaussée neuve peuvent générer du bruit et des vibrations.

Parallèlement, l'augmentation du trafic de camions de transport des matériaux augmentera temporairement les niveaux sonores et les vibrations le long des voies empruntées.

Les nuisances acoustiques générées en phase chantier pourront être localement importantes, mais temporaires, ponctuelles et limitées à la période de travaux.

Des mesures seront prises afin de réduire les impacts du bruit engendré par les activités de chantier (engins et matériels conformes aux normes en vigueur, travail de nuit et jours fériés limité, implantation du matériel fixe bruyant à l'extérieur des zones sensibles).

3.3.13.3 Qualité de l'air, poussières et salissures

Les travaux sont susceptibles d'engendrer deux types de rejets dans l'atmosphère :

- les engins participant au chantier seront responsables de rejets dans l'air constitués par les gaz d'échappement :
- le chantier pourrait générer des envols de poussières importants :

Un chantier est également source de nuisances olfactives. Ces dernières peuvent provenir d'odeurs d'enrobés bitumineux, de fumées issues des gaz d'échappement des véhicules, de la mise en mouvement de boues, d'émissions de déchets ménagers, d'odeurs émanant de réseaux déplacés. Ces nuisances restent faibles et extrêmement limitées dans le temps.

Des mesures préventives seront imposées aux entreprises au travers du Cahier des Contraintes Environnementales de Chantier.

3.3.13.4 Emissions lumineuses

Les travaux seront réalisés de jour. Le chantier n'est donc pas susceptible de générer une pollution lumineuse ponctuelle, hormis lors de travaux, à caractère particulier, [fonction des zones (carrefours,…) et des conditions de circulation] qui nécessiteraient ponctuellement d'être réalisés de nuit.

3.3.14 Effets sur la santé, l'hygiène et la salubrité publique et mesures associées

La réalisation des travaux induit des incidences pouvant avoir un impact sur la santé humaine en termes de qualité de l'eau, de nuisances sonores et vibratoires, d'émissions atmosphériques et de nuisances olfactives.

3.3.14.1 Effets de la pollution de sols et de l'eau sur la santé

La phase de travaux est une période transitoire, source de nuisances, mais limitée dans le temps et dans l'espace, les effets sur la ressource en eau s'en trouvent tout autant réduits. Rappelons que le site ne présente pas de sensibilité particulière vis-à-vis des eaux souterraines. En effet, le projet ne se situe pas dans un périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable.

Toutes les mesures nécessaires seront prises pour éviter toute contamination du sol et des eaux.

Les travaux se dérouleront hors d'eau.

Aucun rejet n'est envisagé vers les eaux souterraines. En cas de pollution ayant lieu en surface (eaux superficielle ou sol), des mesures seront mises en œuvre rapidement pour éviter toute propagation aux eaux souterraines.

Le risque de pollution des eaux souterraines en phase chantier est faible. Etant donné l'absence de captage d'alimentation en eau potable en aval du site le risque vis-à-vis de la santé est nul.

3.3.14.2 Effets du bruit sur la santé

Un chantier est, par nature, une activité bruyante, les sources de bruit de chantier sont diverses. Il s'agira principalement du bruit des différents engins, du bruit des avertisseurs sonores et du bruit des matériels divers. Le degré des nuisances est différent suivant la nature des travaux réalisés. Les activités les plus bruyantes sont :

- les travaux préparatoires,
- les travaux de terrassements : les nuisances sonores liées aux opérations d'extraction des déblais et de chargement à la pelle hydraulique s'avèrent particulièrement élevées. Ces opérations seront limitées dans le cas du présent chantier dans la mesure où le projet prévoit peu de terrassements,
- les manœuvres des engins de chantier.

Le bruit généré par les travaux peut nuire au confort et à la santé et peut troubler les riverains.

Les émissions sonores produites lors des travaux constitueront une nuisance pour les riverains, d'autant plus que le chantier se situe en zone urbaine dense, à proximité de zones d'habitats, d'équipements et lieux publics. Les nuisances acoustiques générées en phase chantier pourront être localement importantes, mais temporaires.

3.3.14.3 Effets des vibrations sur la santé

Les vibrations générées par les travaux peuvent nuire une gêne pour les riverains, d'autant plus que le chantier se situe en zone urbaine dense, à proximité de zones d'habitats, d'équipements et lieux publics. La perception des vibrations générées en phase chantier et la gêne induite pourra être localement importante, mais reste temporaire.

3.3.14.4 Effets de la qualité de l'air sur la santé

Lors de la phase chantier, les émissions de polluants respecteront les seuils autorisés.

Les poussières émises par le chantier pourront également affecter la santé des populations riveraines notamment des personnes sensibles souffrant de difficultés respiratoires.

Ces nuisances restent faibles et extrêmement limitées dans le temps. Les mesures nécessaires seront mises en œuvre pour protéger la santé du personnel du chantier et des populations riveraines.

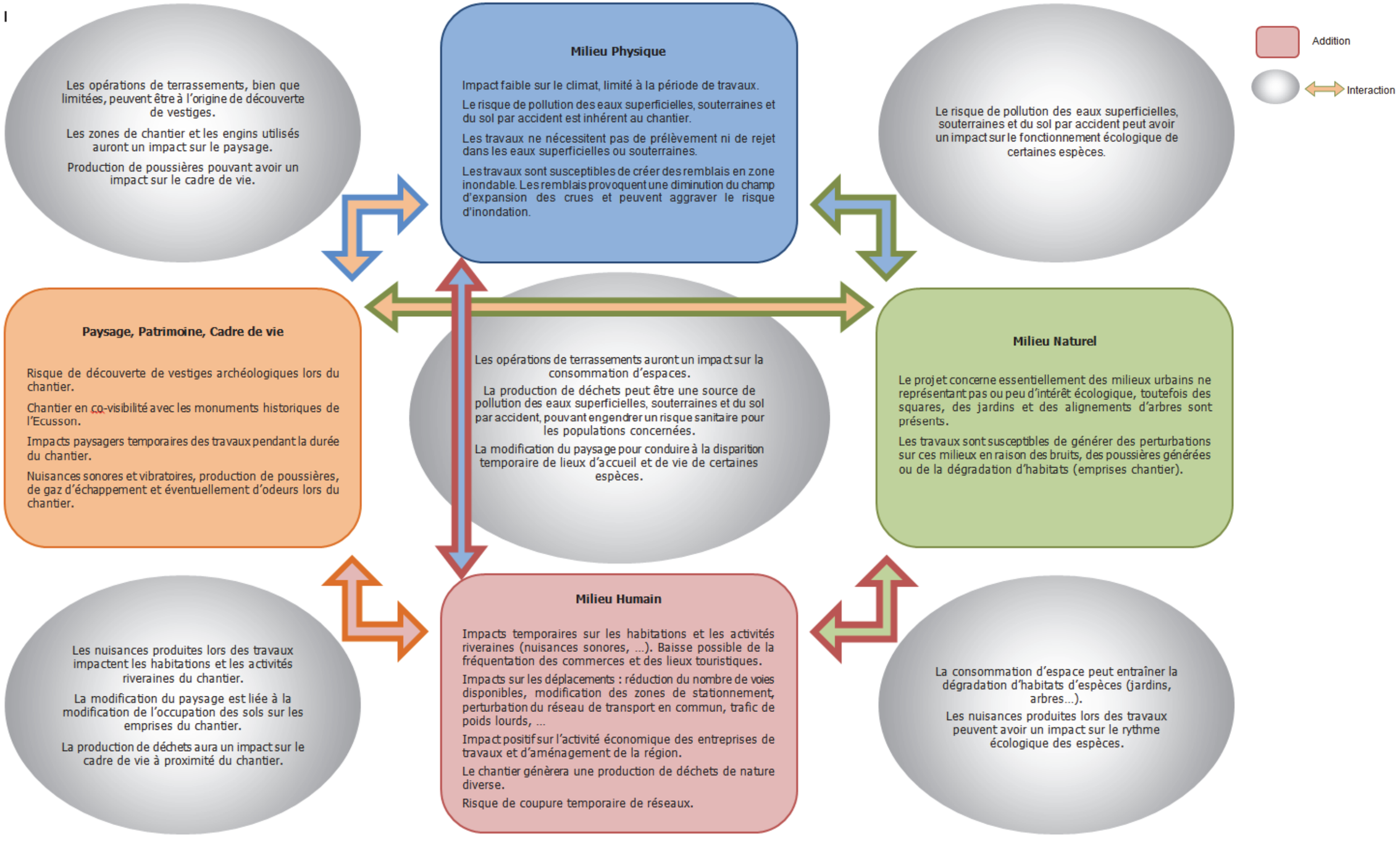
3.3.14.5 Effets des nuisances olfactives sur la santé

Un chantier est source de nuisances olfactives. Ces dernières peuvent provenir d'odeurs de bitume, de fumées issues des gaz d'échappement des véhicules, d'odeurs émanant de réseaux déplacés.

Ces nuisances ne seront que temporaires et locales.

3.3.15 Addition et interaction des effets temporaires

I



3.4 *Effets permanents et mesures préconisées*

3.4.1 Conditions de sécurité en phase exploitation

Le projet a un impact positif sur la sécurité puisque le bus circulera sur une voie réservée aux transports en commun, séparée de la circulation générale. Les risques d'accident avec des voitures ou des camions sont limités puisque l'accès à cette voie leur est interdit.

L'aménagement des pistes cyclables et de trottoirs participera également à la sécurité des usagers de la route (piétons, cyclistes, voitures).

3.4.2 Effets sur le milieu physique et mesures envisagées

3.4.2.1 Le climat

Le projet n'a pas d'effets prévisibles et directs sur le niveau des températures ou des précipitations locales ou globales.

Aucune mesure spécifique n'est à mettre en place.

3.4.2.2 Le sol et la topographie

Les aménagements liés à l'extension Nord de la ligne T1 ne modifieront pas la topographie générale dans la mesure où la plate-forme est essentiellement à niveau du terrain naturel actuel. Ils n'auront donc pas d'effet significatif sur le sol et le sous-sol.

Aucune mesure spécifique n'est à mettre en place.

3.4.2.3 Ressource en eau

Une procédure au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement est requise. Les impacts et mesures de l'opération sur la ressource en eau seront détaillés dans ce dossier.

Les eaux souterraines

Le site ne présente pas de sensibilité particulière vis-à-vis des eaux souterraines. En effet, le projet ne se situe pas dans un périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable.

Le projet sera aménagé en grande partie sur voiries existantes (déjà imperméabilisées).

Une pollution chronique peut être générée par le BHNS, mais le risque de pollution des eaux souterraines reste faible.

L'ensemble des dispositions seront prises pour éviter tout risque d'infiltration de polluants dans le sous-sol qui pourrait altérer la qualité des eaux de la nappe souterraine.

Les eaux superficielles

L'état initial de l'environnement a mis en évidence l'absence de cours d'eau sur le périmètre de l'opération, toutefois le cadereau du Vistre de la Fontaine traverse l'aire d'étude sous la voirie de l'Ecusson et constitue l'exutoire des eaux pluviales du site.

Une pollution chronique peut être générée par le BHNS.

Les eaux pluviales seront collectées par un réseau neuf et rejetées dans le réseau communal. Les rejets seront conformes aux attentes du gestionnaire.

Le projet est situé en zone urbaine fortement urbanisée, où l'imperméabilisation des sols est déjà importante. La réalisation du BHNS sur des voiries existantes n'entraînera pas la création de surfaces nouvelles imperméabilisées et par conséquent les débits générés seront identiques à l'actuel.

Compte tenu des caractéristiques du site (urbain) et de la nature des ouvrages réalisés, le projet n'aura pas d'impact supplémentaire sur les écoulements superficiels.

Une étude hydraulique spécifique au projet de BHNS a été réalisée courant été 2013 afin d'affiner les enjeux et de limiter les incidences du projet sur le ruissellement et les zones inondables tout en respectant le fonctionnement hydraulique local.

L'ensemble des enjeux hydrauliques sera pris en compte dans le cadre du projet (assainissement pluvial, impact sur la zone inondable).

3.4.2.4 Les risques naturels

Le risque sismique

La ville de Nîmes est classée en zone de sismicité 2, zone de sismicité faible.

Le projet n'aura pas d'effets sur le risque sismique. Dès sa conception, il intègre les prescriptions règlementaires concernant ce risque.

Le risque inondation

Le linéaire du projet est concerné par le Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI) Nîmes cadereaux approuvé par arrêté préfectoral le 28 février 2012.

Globalement, le projet n'aura pas d'incidence sur la zone inondable actuelle. En effet, au total, le projet crée en volumétrie plus de déblais que de remblais.

Les prescriptions définies par le PPRI seront respectées dans le cadre du projet.

Les mesures à mettre en œuvre pour la préservation de la ressource en eau seront détaillées dans le cadre du dossier de demande d'autorisation au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement.

3.4.3 Effets sur le milieu naturel et mesures envisagées

3.4.3.1 Les espaces remarquables ou protégés

Seul l'Espace Naturel Sensible « Haute Vallée du Vistre » est inclus dans le périmètre de l'opération. Le projet n'aura aucun impact sur cet espace.

3.4.3.2 Les habitats, la flore et la faune

L'insertion de la plate-forme du BHNS et des aménagements connexes nécessite le remaniement de certaines voiries empruntées par le projet. Toutefois, le projet veille à la préservation des alignements d'arbres de part et d'autre des boulevards de l'Ecusson.

Le projet ne génèrera pas d'effets permanents sur la faune et la flore environnante.

3.4.3.3 Les continuités écologiques

Localisé dans un secteur urbain marqué, les alignements d'arbres de part et d'autre des boulevards de l'Ecusson, le long du linéaire du projet, permettent le déplacement des espèces animales et constituent à ce titre une continuité écologique. Ces arbres sont préservés dans le cadre du projet.

3.4.4 Effets sur le contexte socio-économique et mesures envisagées

Le projet fait l'objet d'une évaluation socio-économique jointe au présent dossier d'enquête publique (Tome D).

Effets sur la démographie

L'amélioration globale de l'offre de transport ainsi que du cadre de vie induit par l'extension de la ligne de BHNS augmentera l'attractivité du centre nîmois et des quartiers environnants et leur dynamisme.

Effets sur le logement et l'habitat

Le projet n'aura aucun impact sur les zones d'habitat existantes et aucune démolition de logements n'est prévue dans le cadre du projet. A l'horizon de la mise en service de l'extension T1 en 2016, autour de l'Ecusson, la ligne desservira un total de 35 700 habitants.

Effets sur l'emploi

L'impulsion économique globale induite par le projet est renforcée par l'attractivité du territoire. L'extension de la ligne T1 améliora l'accessibilité aux emplois du centre- ville historique depuis l'ensemble de la ligne T1 (existante et extension).

Effets sur l'économie locale

La requalification des espaces publics et des espaces dédiés aux piétons permet de créer un cadre urbain accueillant, qui va induire une nouvelle attractivité et une dynamique commerçante, dont les effets pourront être perçus pour l'ensemble du territoire.

3.4.5 Effets sur l'urbanisme et mesures envisagées

3.4.5.1 Occupation des sols et biens matériels

Le projet de BHNS s'insère sur des voiries existantes ce qui ne modifiera pas l'occupation du sol des secteurs traversés en terme de destination. Le projet conduit à une nouvelle répartition de l'espace public permettant d'améliorer les conditions de sécurité pour les différents modes avec la mise en place d'espaces dédiés, notamment pour les cycles et les piétons.

3.4.5.2 Equipements publics

Le BHNS a pour premiers rôles la desserte locale de l'Ecusson et des secteurs traversés. Le projet aura un impact positif important sur la desserte des équipements publics et notamment les établissements scolaires.

3.4.5.3 Documents de planification et d'urbanisme

Le projet est autorisé par les documents de planification en vigueur.

3.4.5.4 Projets urbains

De nombreux projets urbains sont identifiés sur le territoire nîmois, et notamment à proximité du centre-ville et de l'Ecusson.

Le projet du Musée de la Romanité et la création du Palais des Congrès situés, au cœur du centre historique de la ville de Nîmes, face aux Arènes, sont notamment en lien direct avec le BHNS. Ainsi, le BHNS permettra une desserte efficace et attractive de ces sites.

3.4.6 Effets sur le foncier et mesures envisagées

Le site du projet est situé sur des emprises publiques. Aucune expropriation n'est nécessaire.

3.4.7 Effets sur les modalités de déplacement et les flux et mesures envisagées

3.4.7.1 Des impacts sur l'ensemble des modes

Effets

L'un des objectifs principaux du développement du réseau de transport collectif en site propre est de permettre la réduction du trafic automobile, ce qui implique que la mise en place de l'extension de la ligne de BHNS aura des impacts sur l'organisation de la circulation automobile.

Dans ce contexte, le développement des transports en commun mené par Nîmes Métropole ne se suffit pas à lui-même, mais s'insère dans une politique globale des transports et des déplacements, qui vise également à une organisation optimale de tous les modes de transports. Aussi, les objectifs de réduction de la place dédiée à l'automobile en ville, parallèles à ceux de réappropriation de l'espace par les modes doux vont se faire dans le cadre d'une planification réfléchie et cohérente, traduite par les différents documents de planification, notamment le Plan de Déplacements Urbains.

Mesures

Ainsi, l'ouverture de la section 1 de l'extension de la ligne T1 du BHNS ira de pair avec :

- une modification du plan de circulation en place, en cohérence avec la politique globale précitée. En effet, les déplacements automobiles dans le corridor de l'extension de la 1ère ligne seront parfois modifiés en fonction des conditions d'insertion du BHNS et du rôle joué par les voiries empruntées,
- des adaptations de l'offre de stationnement,
- le développement des transports en commun,
- le développement des aménagements en faveur des modes doux.

Une analyse plus détaillée des effets et des mesures est présentée ci-après pour chaque mode de déplacement.

3.4.7.2 Circulation routière

Modification du plan de circulation routier

Sur cette section, les principes généraux d'accessibilité de l'Écusson sont conservés. Deux voies routières sont maintenues sur le boulevard Gambetta sauf au niveau des trémies du parking Coupole où un rétrécissement à une voie est envisagé afin de conserver les trémies du parking Coupole et de préserver les arbres. Le schéma suivant montre le plan de circulation proposé dans le cadre de l'extension de la ligne T1.

Le plan de circulation ci-après localise les modifications de circulation nécessaires :

1. Suppression de la circulation sur le boulevard de Condé entre l'Écusson et l'église St-Baudile,
2. Mise à sens unique nord→sud de la Place du Château,
3. Accès à la contre-allée nord du boulevard Gambetta reporté en amont de la trémie d'entrée du parking de La Coupole,
4. Inversion du sens de circulation des rues Rullmann et Deyron,
5. Fermeture de la contre allée sud de Gambetta entre la rue du Grand Couvent et la rue Guizot,
6. Inversion de l'impasse des Calquières,
7. Inversion de la rue de la Salamandre,
8. Inversion de la rue Trajan.

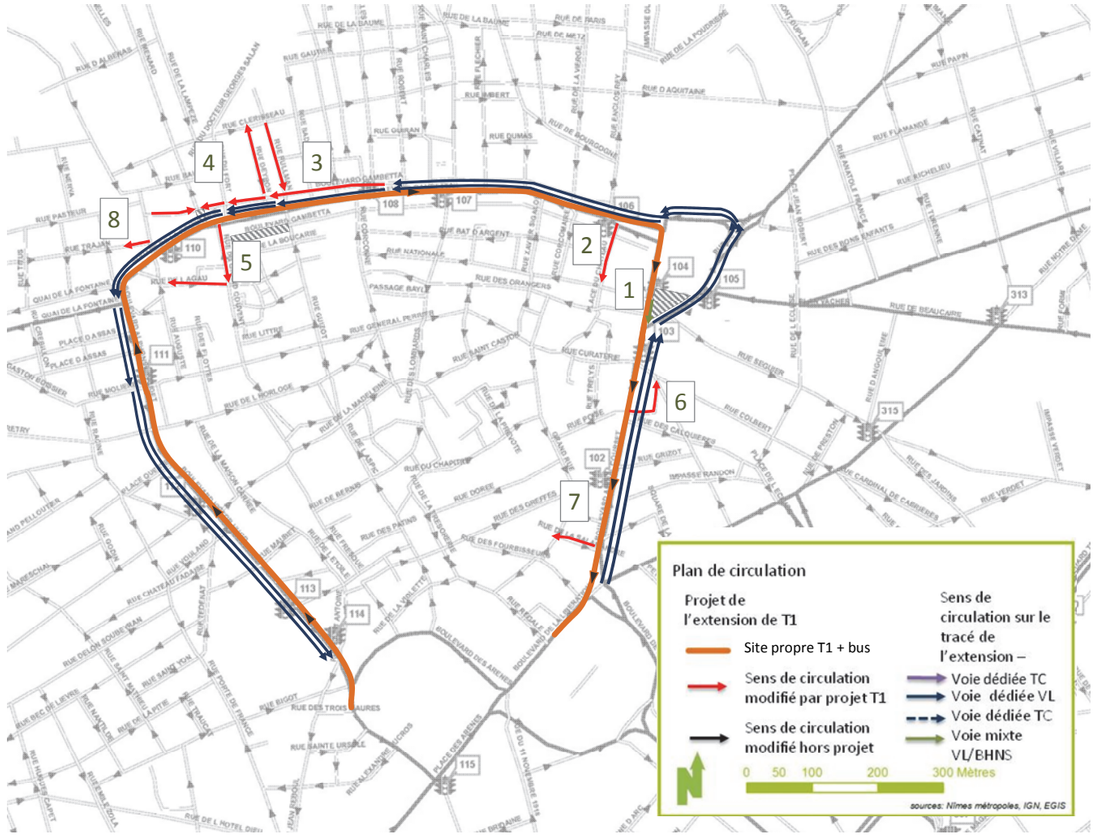


Figure 22 - Plan de circulation projeté

3.4.7.3 Reports de trafic

L'étude de circulation et les modélisations de trafic réalisées sur le secteur montrent que les modifications du plan de circulation n'auront que peu d'impact en matière de reports de trafics à l'échelle de l'Ecusson et du centre de Nîmes.

Toutefois, des reports importants sont attendus sur l'itinéraire Rue de Condé→Boulevard Saintenac par l'est de l'église. Cela est cependant accompagné par un réaménagement des voies de circulation sur la rue de Condé permettant de maintenir une bonne capacité routière d'écoulement sur 2 voies de circulation continues autour de l'église.

L'impact lié aux reports de trafic étant limité, il n'y a pas de mesure connexe envisagée dans ce secteur.

3.4.7.4 L'accessibilité locale

Les dessertes riveraines et locales sont globalement peu modifiées sur le secteur, sauf pour l'accès au parking de la Porte Auguste. La suppression de la circulation entre l'Ecusson et l'église Saint Baudile, s'accompagne en effet d'une inversion du sens de l'actuelle trémie d'entrée située à l'ouest de l'église, de manière d'une part, à faciliter les sorties vers l'ouest et le sud via le Boulevard Gambetta, et d'autre part, à réserver l'espace public entre l'église et l'Ecusson à la seule circulation des Transports en Commun et des modes actifs.

Figure 23 - Plan de circulation projeté

3.4.7.5 Fonctionnement des carrefours

Sur le secteur de l'Écusson, le BHNS est aménagé dans le sens inverse de la circulation générale. Afin de limiter l'impact du BHNS sur la capacité d'écoulement des boulevards de ceinture et de minimiser l'impact sur la coordination des carrefours, le franchissement du BHNS est prévu pour s'effectuer en même temps que les Véhicules Particuliers circulant en sens inverse sur les boulevards de ceinture (sans impact sur la priorité absolue au BHNS).

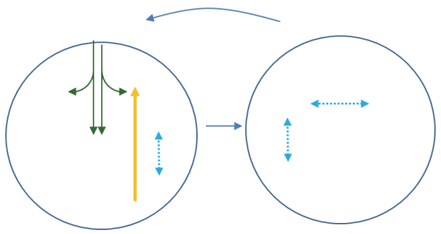


Figure 24 – Illustration d'un cycle de feux « type »

Illustration d'un cycle de feux « type » permettant de visualiser l'écoulement simultané du BHNS (ligne de feux orange) et des véhicules particuliers antagonistes (lignes de feux vertes) dans une première phase. La deuxième phase permet l'écoulement de la voie secondaire le cas échéant et des traversées piétonnes (lignes de feux bleues pointillées).

Par ailleurs, la restructuration du réseau de bus associé à la mise en service de l'extension de la ligne T1 propose la mixité de certaines sections de la plateforme BHNS avec quelques lignes de bus urbains. Le choix d'un écoulement simultané (au cours d'une même phase de feux) des flux routiers du Tour de l'Ecusson avec les flux antagonistes de la plateforme (BHNS + parfois bus et cycles mixtes), permet de limiter l'impact, sur la circulation routière liée à la priorité absolue accordée au BHNS. En effet, cela permet de gérer les cycles et les bus urbains sans demande de prise en compte spécifique (bouton poussoir cycle, boucle de détection de gabarit…) tout en limitant l'impact supplémentaire sur la circulation routière des boulevards.

Enfin, sur le secteur de l'Ecusson objet de forts trafics et de faibles inter-distances entre carrefours, une coordination « de base » sera recherchée pour les flux routiers évoluant dans le sens unique, soit un fonctionnement selon un mode cyclique avec carrefours coordonnés et adaptatifs par phase de feux.

En conclusion, on retiendra que le projet d'extension de T1 aura un impact limité sur les conditions de circulation routière du tour de l'Écusson. Toutefois, localement et occasionnellement en heures de pointe, la fluidité d'écoulement du trafic pourra être affectée sur certains secteurs (Est de l'église St-Baudile, boulevard Gambetta en amont de la trémie du parking Coupole, square de la Bouquerie et accès à la rue Cité Foulc).

Ainsi, la stratégie de régulation mise en place autour de l'Ecusson permettra :

- d'écouler les trafics routiers futurs, malgré une légère dégradation des remontées de files en heures de pointe,
- de garantir la priorité absolue au BHNS même avec la mixité avec les cycles et bus urbains,
- de maintenir une vitesse commerciale pour les lignes de bus urbaines empruntant la plateforme BHNS,
- de maintenir une vitesse commerciale acceptable pour les lignes de bus urbaines circulant en sens antihoraire de l'Écusson.

3.4.7.6 Rétablissement du stationnement

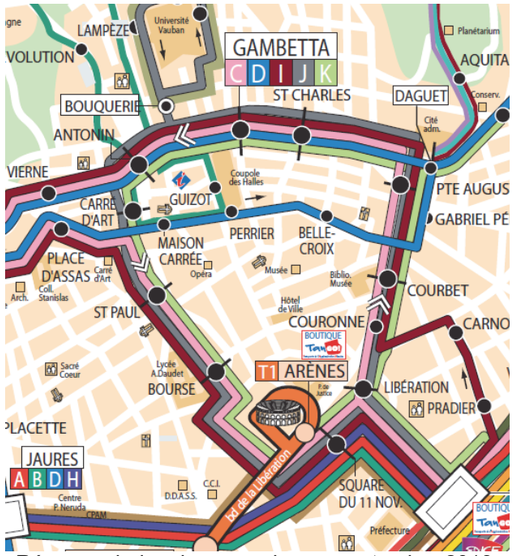
43% de l'offre de stationnement existante est restitué après projet.

Par ailleurs, les livraisons aux commerces ne seront pas impactées puisque le projet prévoit la création de places de stationnement livraison pour garantir l'accès livraison aux commerces situés sur le tracé. Au total, le projet permet de restituer une offre complémentaire de places de livraisons par rapport à l'existant (environ +34%).

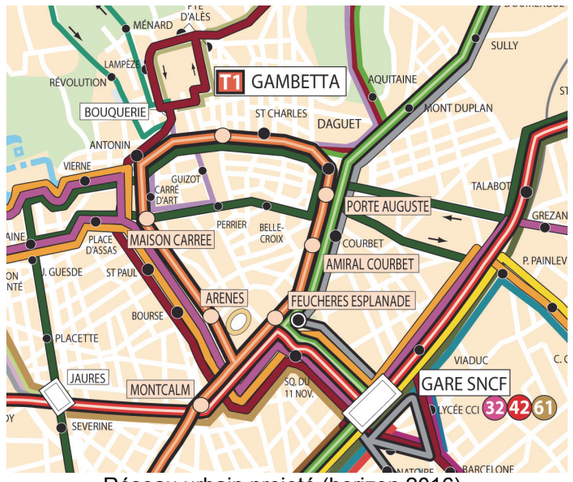
3.4.7.7 Réorganisation du réseau de transport en commun

Réseau urbain

La réorganisation du réseau urbain envisagée suite à l'extension de la ligne T1 prévoit la réorganisation des lignes desservant l'Ecusson et l'ouverture de la plateforme BHNS aux bus. Cette mutualisation de la plateforme BHNS permet des services plus directs pour les lignes de bus du réseau urbain et des temps de parcours optimisés.



Réseau urbain mis en service en septembre 2013



Réseau urbain projeté (horizon 2016)

Réseau périurbain

Le réseau périurbain est maintenu avec la réalisation du projet. Il s'agit principalement d'améliorer la lisibilité des lignes et d'en simplifier les itinéraires.

A l'horizon de la mise en service de l'extension T1, ce réseau ne sera pas modifié.

Réseau départemental

Aucune mesure de restructuration du réseau départemental n'est envisagée à l'horizon de mise en service de l'extension de la ligne T1.

3.4.7.8 Incidences sur les modes doux

L'ensemble des cheminements piétons créés sont sécurisés et mis aux normes. Le projet veille au traitement de l'espace public et à sa mise aux normes handicapées en vigueur (matériaux, cheminements sur trottoir, traversées, accès aux quais, aménagement des quais, matériel roulant, stationnements, mobiliers, …).

Le projet favorise le développement des espaces spécifiques aux modes doux (cycles), aujourd'hui inexistants sur le tour de l'Écusson.

3.4.8 Effets sur les déchets et réseaux et mesures envisagées

3.4.8.1 Déchets

L'extension de la ligne T1 n'est pas de nature à induire une augmentation des déchets à l'échelle du territoire.

3.4.8.2 Réseaux

L'extension de la ligne T1 n'aura pas d'effet permanent sur les réseaux.

3.4.9 Effets sur le paysage et mesures envisagées

Le projet s'accompagne d'une réflexion visant à assurer une valorisation urbaine des axes empruntés par le BHNS, tant d'un point de vue fonctionnel que paysager. Le projet présentera un effet largement positif pour les automobilistes et les riverains vis-à-vis de la perception des voiries actuelles, des espaces publics.

3.4.9.1 Les Boulevards

L'identité du tour de l'Ecusson se caractérise en partie par sa structure végétale. En effet, les alignements d'arbres donnent une écriture spécifique aux boulevards que constitue l'Ecusson.

L'objectif sur le tracé est de maintenir cette identité végétale voire de la renforcer. Il est donc proposé de conserver l'ensemble des arbres, dans le cadre du projet.

3.4.9.2 Les places

Les places disposées en chapelet permettent de développer une palette végétale différente de celle des boulevards. Elle sera représentative de la flore locale que l'on retrouve dans la région nîmoise et plus particulièrement de la garrigue. Elles seront considérées comme des haltes où le piéton passera sur des ambiances contrastées, de l'ombre à la lumière définissant ainsi une végétation adaptée. Les plantes utilisées dans le projet évoqueront cette sensation de fraicheur ou d'ensoleillement par leurs couleurs, leurs feuillages, leurs ports, la densité des arbres … Les différents jeux d'eau seront également un appui pour ces différentes ambiances.

Le réaménagement des places constitue des opérations d'aménagement connexes à l'aménagement de la ligne de BHNS sur le tour de l'Ecusson. Dans le cadre de la convention de transfert temporaire de maîtrise d'ouvrage réalisée entre la Ville de Nîmes et Nîmes Métropole, Nîmes Métropole assure la maîtrise d'ouvrage de ces aménagements (relevant de la compétence de la Ville). Le financement de ces aménagements est pris en charge par la Ville de Nîmes, conformément aux dispositions détaillées dans la convention de transfert de maîtrise d'ouvrage.

3.4.10 Effets sur le patrimoine et mesures envisagées

Le projet s'inscrit dans sa totalité à l'intérieur du périmètre du secteur sauvegardé de Nîmes, en co-visibilité avec plusieurs monuments historiques classés ou inscrits.

Aucun monument historique classé ou inscrit ne sera affecté directement par les aménagements.

L'insertion des aménagements est particulièrement soignée à proximité des monuments ou sites protégés. Le projet veille au respect des prescriptions définies dans le cadre du Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur.

Une demande de permis d'aménager est sollicitée dans le cadre de la présente enquête publique. Le permis d'aménager fait l'objet du tome B.

3.4.11 Effets sur les commodités de voisinage et mesures envisagées

3.4.11.1 Effets sur la qualité de l'air

Dans le cas présent, selon les informations fournies dans l'étude trafic et la densité de population au droit du projet, l'importance de l'étude à prévoir est de type II. L'étude sera toutefois complétée, au niveau du point sensible le plus exposé (Lycée Daudet), par une évaluation des risques sanitaires par inhalation qui est habituellement abordée dans des études plus conséquentes (de type I).

Par rapport au scénario "fil de l'eau", la mise en place du projet n'aura aucun impact significatif sur la qualité de l'air (que ce soit en termes de concentrations annuelles ou de concentrations maximales horaires).

Les modélisations mettent en évidence une amélioration des concentrations de NO_2, PM2,5 et benzène sur le domaine modélisé par rapport à 2012, que ce soit avec ou sans projet.

La réalisation du projet conduit à :

- une diminution des concentrations moyennes annuelles en NO2 au niveau de la rue Curaterie, du Boulevard Amiral Courbet et sur certaines portions du Boulevard Victor Hugo et du Boulevard Gambetta,
- une augmentation des concentrations moyennes annuelles en NO2 au niveau de l'intersection Faïta avec la rue de Condé et le boulevard Gambetta.

3.4.11.2 Effets sur l'ambiance sonore

Le projet d'extension de la ligne T1 induit une baisse des trafics routier sur l'Ecusson à terme, ce qui est positif d'un point de vue acoustique. Les calculs acoustiques prévisionnels réalisés le long du tracé du projet ont permis de comparer les niveaux de bruit et de trafics à l'horizon 2025 pour la situation de référence (situation à terme sans projet) et la situation projetée (situation à terme avec projet) sur 8 zones caractéristiques du site d'étude situées en bordure immédiate du corridor du projet.

Les résultats de l'impact acoustique mettent en évidence de légères variations, voire une légère diminution des nuisances sonores à terme. On ne constate à aucun endroit une augmentation significative qui aurait un caractère aggravant d'un point de vue acoustique.

3.4.12 Effets sur la santé, l'hygiène et la salubrité publique et mesures associées

3.4.12.1 Effets du bruit sur la santé

La simulation réalisée en situation actuelle a montré que l'ambiance sonore préexistante sur le linéaire du projet est non modérée sur la majorité du tracé.

On retiendra que ce projet induit une baisse des trafics routier sur l'écusson à terme, ce qui est positif d'un point de vue acoustique.

Les niveaux sonores prévus à terme ont une intensité qui n'affectera pas le système auditif des populations exposées.

Le projet respectant la réglementation en vigueur, il ne sera pas de nature à induire des nuisances acoustiques supplémentaires par rapport à l'ambiance acoustique générale du secteur.

En phase d'exploitation, la modification de l'infrastructure n'est pas de nature à générer plus de vibrations qu'en situation actuelle. Par conséquent aucune mesure d'atténuation ne sera mise en place.

Le projet n'aura pas d'impact sur la santé humaine des populations proches.

3.4.12.2 Effets des vibrations sur la santé

En phase d'exploitation, la modification de l'infrastructure n'est pas de nature à générer plus de vibrations qu'en situation actuelle.

3.4.12.3 Effets de la qualité de l'air sur la santé

Afin d'analyser les effets du projet sur la santé, un Indice Pollution Population (IPP) est calculé. Cet indice est un indicateur sanitaire simplifié qui permet de comparer différentes scénarios entre elles avec la situation de référence. Le croisement des données de population et de concentration permet de fournir un indicateur d'exposition (Indice de Pollution Population nommé IPP).

Concernant le dioxyde d'azote, les scénarii 2025 avec et sans projet montrent une diminution des teneurs en NO2 (valeur limite non respectée en 2012) respectant la valeur limite. Il n'y a pas de différence entre les scénarii 2025 avec et sans projet.

Concernant le benzène quel que soit le scénario, les concentrations sont très faibles et respectent les valeurs limite. Il n'y a pas de différence entre les scénarii 2025 avec et sans projet.

Concernant les particules PM10 et PM 2,5, les concentrations moyennes annuelles diminuent en 2025 avec ou sans projet par rapport à 2012.

Le nombre d'habitants potentiellement exposés à un dépassement de valeur limite diminue entre 2012 et 2025. Il n'y a pas de différence entre les scénarii 2025 avec et sans projet.

3.4.12.4 Effets des nuisances olfactives sur la santé

Les odeurs peuvent provoquer des désagréments mais également avoir un impact plus significatif sur la santé. En phase d'exploitation, les odeurs générées par le projet seront uniquement liées aux polluants atmosphériques engendrés par le trafic routier.

Les effets sur la santé sont donc liés à la qualité de l'air. Cet aspect est traité au paragraphe précédent.

3.4.12.5 Effets de la pollution des sols et des eaux sur la santé

En phase d'exploitation, le risque de pollution des eaux souterraines et du sol est nul. En effet, les surfaces seront quasiment totalement imperméabilisées et empêcheront toute infiltration dans le sol et dans le sous-sol. Par ailleurs les réseaux d'assainissement seront séparatifs et étanches.

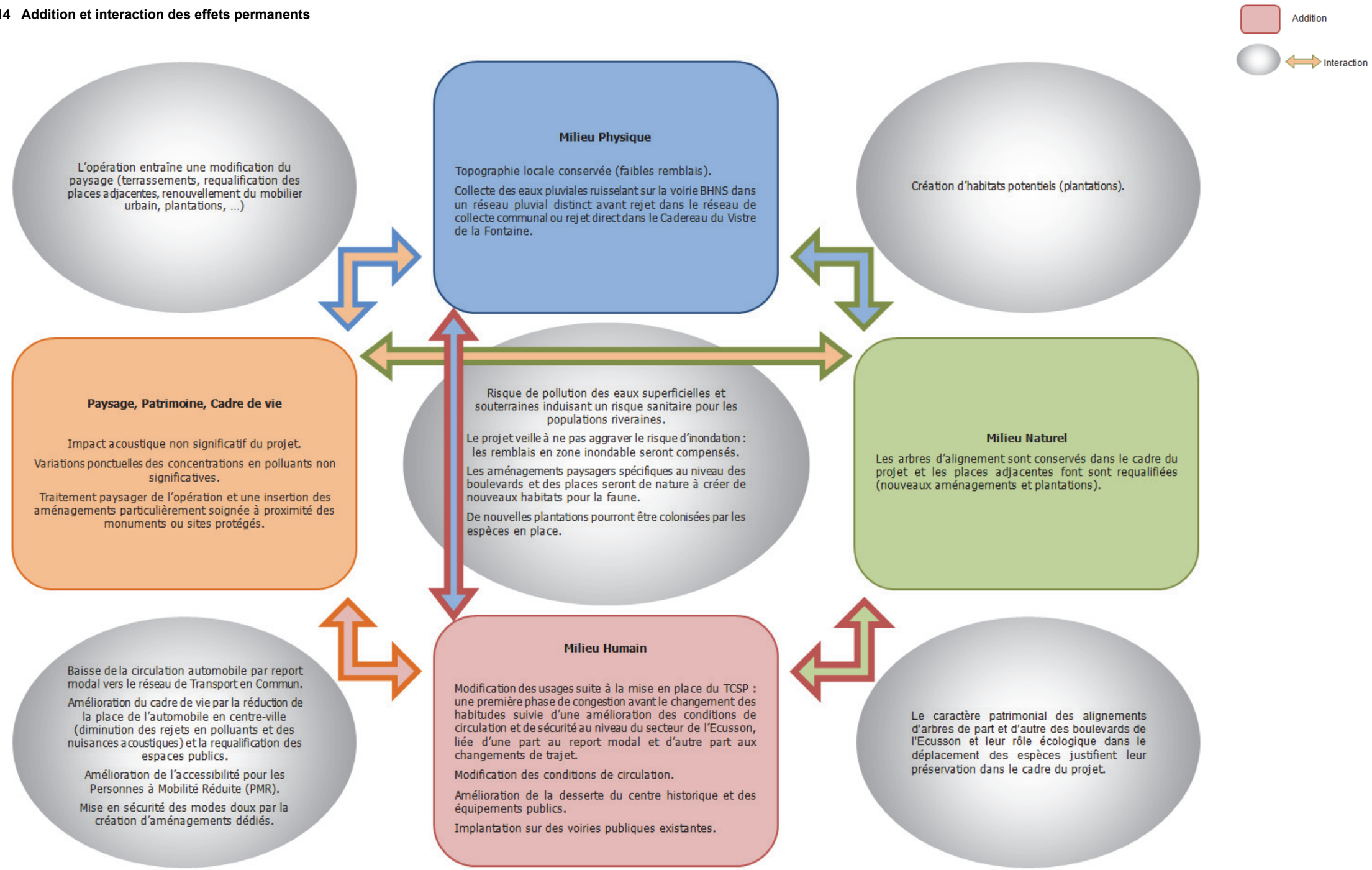
Les risques de pollution chronique des eaux pluviales seront sensiblement les mêmes qu'actuellement. Les rejets d'eau pluviale seront orientés vers le réseau d'eaux pluviales communal. Les rejets dans les réseaux communaux seront conformes aux attentes du gestionnaire. Rappelons que l'exutoire du réseau communal d'eaux pluviales est le Cadereau du Vistre de la Fontaine. Etant donné sa position en souterrain, aucun usage n'est fait de ce cours d'eau.

Le projet n'aura donc pas d'effet sur la santé humaine vis-à-vis de la qualité des eaux superficielles et souterraines.

3.4.13 Effets sur les consommations énergétiques

Les consommations énergétiques sont évaluées dans un chapitre spécifique relatif aux infrastructures de transport (cf. chapitre 12.4 - Evaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraine ou permet d'éviter).

3.4.14 Addition et interaction des effets permanents



3.5 *Evaluation des risques sanitaires (ERS)*

L'évaluation des risques sanitaires a permis de caractériser les risques sanitaires par inhalation de substances liés au projet d'extension Nord de la première ligne du TSCP de Nîmes, au niveau du Lycée Daudet. Elle a été réalisée à partir des données de concentrations modélisées par le réseau Air Languedoc Roussillon à 3 horizons d'étude : la situation actuelle 2012 sans aménagement, la situation « fil de l'eau » 2025 (situation future sans le projet d'aménagement) et la situation future 2025 avec l'aménagement de l'Ecusson.

Aucune différence significative n'est observée entre l'état futur avec et sans projet : le projet n'a pas d'impact significatif sur le niveau de risque en termes sanitaires sur le site, celui-ci étant déjà élevé en raison de la pollution de fond, déjà existante.

3.6 *Bilan des impacts, mesures et impacts résiduels*

Le tableau ci-après reprend les impacts identifiés pour le projet ainsi que les mesures en faveur de l'environnement proposées pour en limiter les effets.

La hiérarchisation des impacts, est basée sur une échelle de 5 valeurs : de « positif » pour un impact à effet bénéfique, à « fort » pour un impact particulièrement néfaste.
Cette hiérarchisation est associée à un code de couleur pour une plus grande lisibilité. Le code couleur est :

Impact positif	
Impact négligeable ou nul	

Impact faible	
Impact moyen	
Impact fort	

Il est important de noter que le projet prévoit la mise en place d'un plan de prévention de l'environnement et des visites périodiques d'une cellule spécifiques de Nîmes Métropole qui peut être composé d'experts (écologues…).

A l'issue du chantier, un contrôle extérieur complet sera réalisé par un coordinateur environnement. Durand le chantier, une large information et concertation du public sera réalisé afin de recueillir les éventuelles observations, avis, plaintes.

L'ensemble de ces points permettent un suivi des mesures et de leur effet durant la phase chantier sur l'ensemble des thématiques suivantes.

	THEMATIQUE		IMPACTS POTENTIELS		NIVEAU DE L'IMPACT	MESURES ENVIRONNEMENTALES	NIVEAU DE L'IMPACT RESIDUEL	SUIVI DES MESURES	SUIVI DES EFFETS DES MESURES
			DIRECTS	INDIRECTS					
PHASE TEMPORAIRE	**Déroulement du chantier**		Organisation générale pour l'exécution du chantier		Fort	Optimisation du nombre de rotations. Aucun travaux de nuit, ni durant les férias. Management de chantier (CCEC…)	Modéré	Fiche de suivi Pénalité	
			Modification des usages du la voirie		Fort	Information du public. Itinéraires provisoires. Maintien de voies de chantier	Faible		
			Risque d'accident		Faible	Délimitation et clôture du chantier. Signalétique, circulation adoptée. Equipements de chantier obligatoire	Négligeable	Suivi des Plaintes	
	Milieu physique	**Climat**	Emissions polluantes des engins de chantier. Chantier générateur de poussières.		Négligeable	Engins de chantier aux normes Arrosage du chantier pour limiter l'envol de poussières	Négligeable	Contrôle des conditions climatiques en phase chantier	
		Topographie	Volume total en déblai. Aucun remblai important		Faible	Etude géotechnique réalisée avant les travaux afin d'affiner les enjeux.	Faible		
		Ressource en eau	Risque de pollution des eaux. Risque de contamination des réseaux communaux	Risque de venue d'eau souterraine dans les fouilles.	Modéré	Etablissement des bonnes pratiques de chantier et de gestion des eaux : installations de chantier, aires de stationnement et zones de stockage de produits polluants réalisées sur une aire imperméable aménagée, déchets évacués régulièrement vers des sites appropriés. Procédure loi sur l'eau.	Négligeable/Nul	Contrôle de la qualité des eaux de ruissellement avant rejet en phase chantier	
		Risques	Risque d'inondation en phase chantier	Mise en danger des biens et des personnes	Faible	Respect des prescriptions du PPRI Nîmes cadereaux.	Négligeable		
	Milieu naturel		Destruction d'habitat à enjeu négligeable Destruction potentielle d'individus	Dérangement des espèces (émission de poussières, bruit, gène…)	Faible	Mesures de préservation : limitation des surfaces d'emprise, protection des arbres, planning des travaux. Adaptation du calendrier du calendrier des travaux Suivi du chantier par un expert écologue	Négligeable	Contrôle des délimitations de chantier, de la nature des travaux selon le calendrier biologique, de l'application de la charte de l'arbre. Mortalité et dégradation des arbres	
	Contexte socioéconomique		Modification des accès. Création d'emplois. Perturbations de circulation et accessibilité.	Réduction de l'attractivité des commerces et activités.	Fort	Accessibilité garantie aux activités et habitations. Mesures spécifiques pour réduire les effets de la phase travaux sur les activités commerciales (phasage des travaux, concertation, signalétique, CIA, ...).	Modéré	Suivi des actions de la CIA. Visite de chantier pour vérifier le maintien des accès en phase chantier.	
	Urbanisme		Modification temporaire de l'occupation des sols.	-	Faible	Aucune mesure spécifique.	Faible	Contrôle de la remise en état du site en fin de chantier.	
			Document d'urbanisme		Nul	Mesure de phasage	Nul		
	Foncier				Nul	Convention d'occupation du domaine public établie entre la Ville de Nîmes et Nîmes Métropole.	Nul		

	THEMATIQUE	IMPACTS POTENTIELS		NIVEAU DE L'IMPACT	MESURES ENVIRONNEMENTALES	NIVEAU DE L'IMPACT RESIDUEL	SUIVI DES MESURES	SUIVI DES EFFETS DES MESURES
		DIRECTS	INDIRECTS					
PHASE TEMPORAIRE	**Modalités de déplacements**	Modifications et perturbations, modification des conditions de circulation routière (routière, transport collectif, déplacements doux, poids lourds), des circulations piétonnes, du réseau de transports en commun et du stationnement. Modification des conditions d'accès (riverains, commerces, services).	Incivilité des usagers. Stationnement illégale. Non-respect des itinéraires	Fort	Mise en place de quais provisoires mobiles, d'arrêt de bus, d'itinéraires de délestage. Information du public Médiateur de chantier. Mise en place d'un plan de stationnement / circulation.	Modéré	Visite de chantier pour vérifier le maintien de la circulation en phase chantier.	
	Réseaux	Croisement de nombreux réseaux	Arrêt des fonctionnements des réseaux	Faible	Concertation avec les concessionnaires de réseaux pour les déviations de réseaux en amont	Négligeable		
	Paysage	Modification temporaire (dégradation) de la perception paysagère du site.		Fort	Prescriptions relatives à la propreté et à la gestion des chantiers. Homogénéité dans les clôtures et la signalisation utilisées. Charte arbres.	Modéré	Contrôle de l'état de propreté du chantier. Retour des riverains	
	Patrimoine	Risque de découvertes archéologiques éventuelles. Baisse de l'attractivité des sites.		Faible	Insertion soignée des aménagements à proximité des monuments ou sites protégés. Clôtures de chantier avec une partie haute spécifique ne créant pas d'obstacle visuel avec les éléments patrimoniaux. Consultation des services de la DRAC afin de déterminer la nécessité de fouilles.	Faible	Suivi des découvertes archéologiques.	
	Commodités de voisinage	Nuisances sonores et vibratoires en phase chantier. Emissions polluantes des engins de chantier. Chantier générateur de poussières.	-	Modéré	Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED) (gestion et traçage). Engins et matériel de chantier aux normes. Travaux de nuit limités. Arrosage régulier du chantier. Camions et zone de stockage bâchés. Respect des horaires de chantier. Limiter la réalisation e travaux bruyants simultanément.	Faible	Retour des riverains (cahier de communication). Suivi de la production de déchets en phase chantier. (Pénalités). Mesures de la qualité de l'air et du niveau de nuisances sonores en phase chantier. Respect du CCEC.	
		Production de déchets de chantier		Faible Court terme	Utilisation sur site des matériaux extraits Tri sélectif et enlèvement des déchets Stockage puis enlèvement des déchets verts	Négligeable		

	THEMATIQUE		IMPACTS POTENTIELS		NIVEAU DE L'IMPACT	MESURES ENVIRONNEMENTALES	NIVEAU DE L'IMPACT RESIDUEL	SUIVI DES MESURES	SUIVI DES EFFETS DES MESURES
			DIRECTS	INDIRECTS					
PHASE EXPLOITATION (PERMANENT)	**Milieu physique**	**Climat**		Réduction des émissions atmosphériques polluantes	Positif Moyen / long terme		Positif Moyen / long terme		
		Topographie	Projet essentiellement à niveau		Négligeable Long terme		Négligeable Long terme		
		Ressource en eau	Modification des écoulements actuels. Rejet d'eaux excédentaires par rapport aux capacités de l'exutoire	Risque de pollution des eaux	Faible Court terme	Création d'un réseau séparatif, d'un réseau d'eaux pluviales conforme aux prescriptions de la Ville, gestionnaire du réseau.	Quasi nul	Contrôle annuel et après chaque pluie importante des ouvrages et réseaux. Contrôle annuel de la qualité des eaux rejetées.	CR d'intervention, rapport annuel
		Risques	Modification de la zone inondable (réduction de la surface, modification de la ligne d'eau et du libre écoulement).	Accroissement du risque inondation sur le site et à l'aval	Fort Court terme	Le projet est excédentaire en déblai, compensant les faibles remblais. Procédure loi sur l'eau	Faible		CR d'intervention, rapport annuel
	Milieu naturel		Pas d'effets sur la faune / flore		Nul	Principes d'aménagement paysager du projet Essences adaptées au contexte local. Adaptation des éclairages	Positif	Intégration à la conception du projet	Suivi de la qualité des individus plantés
	Contexte socio-économique		Amélioration de la desserte et de l'accessibilité du centre historique et à ses commerces	Amélioration et requalification de l'espace public. Augmentation de la fréquentation et de l'attractivité du centre-ville. Dynamisme économique des commerces et des activités sur le tour de l'Ecusson	Positif Court terme		Positif Court terme	Intégration au projet	Réalisation d'un bilan socio-économique 5 ans après la mise en service
			Impact sur les zones de livraisons		Modéré Court terme	Restitution des zones	Modéré	Suivi des principes de fonctionnement d'implantation des zones de livraisons, suivi des plaintes et PV	
	Urbanisme		Document d'urbanisme		Nul		Nul		
	Foncier		Modification du destinataire de l'occupation des terrains		Nul	Convention d'occupation du domaine public établie entre la ville de Nîmes et Nîmes Métropole	Nul		
	Occupation du sol		Mobilier recréé. Nouvelle répartition de l'espace public		Positif		Positif		
	Equipement public		Desserte des équipements publics améliorés		Positif		Positif		
	Document urbanisme		Projet autorisé		Nul	Aucune mesure	Nul		

	THEMATIQUE		IMPACTS POTENTIELS		NIVEAU DE L'IMPACT	MESURES ENVIRONNEMENTALES	NIVEAU DE L'IMPACT RESIDUEL	SUIVI DES MESURES	SUIVI DES EFFETS DES MESURES
			DIRECTS	INDIRECTS					
PHASE EXPLOITATION (PERMAMENT)	Modalités de déplacements	**Circulation**	Modifications des conditions de circulation Réorganisation du réseau.	Modification du plan de circulation routière avec des reports de trafics.	Faible Court terme	Adaptation des sens de circulation en fonction des reports de trafic. Restructuration du réseau routier. Limitation de la vitesse de circulation. Adapté aux nouveaux besoins des stationnements.	Faible Court terme	Intégration au projet	Comptage routier sur les voiries du site et les voisines pour vérifier les reports analysés et leurs effets.
		Stationnement	Réduction du parc de stationnement de surface.		Fort Court terme	Restitution du stationnement supprimé dans la mesure du possible. Création d'itinéraires Bis.	Modéré Court terme		
		Transports en commun	Réorganisation du réseau de transport en commun	Augmentation de la fréquentation du réseau de transport en commun Report modal	Positif Court terme	Adaptation des fréquences et du parc de TC. Réorganisation du réseau bus Promotion / incitation aux transports en commun et aux modes doux	Positif Court terme		Suivi du report modal attendu, du développement de l'utilisation des modes doux, et de la fréquentation des TC 5 ans après la mise en service.
		Modes doux	Créations d'espaces pour les piétons et d'itinéraires pour les cycles. Réorganisation du réseau	Modification des conditions de sécurité des cycles	Positif Court terme	Augmentation de la plateforme d'1.5 lorsqu'elle est partagée avec les cycles. Amélioration de la visibilité des cycles	Positif Court terme		Analyse de l'usage fait des aménagements à destination des modes doux
		Accès pompiers	Suppression des accès actuels		Fort court terme	Rétablissement des accès sur trottoir	Nul	Contrôle périodique du maintien libre des accès pompiers	
		Sécurité des Flux	Amélioration de la sécurité des flux routiers et mode doux		Positif Court terme	Limitation de la vitesse de circulation	Positif Court terme		Suivi annuel du nombre d'accidents, avec et sans blessé.
	Réseaux		Risque de perturbation des réseaux exécutoires Risques d'impact sur les réseaux existants		Fort Court terme	Raccordement selon les préconisations des gestionnaires Déviation de réseaux en amont des travaux	Négligeable		
	Paysage patrimoine		Modification des caractéristiques paysagères du site. Modification des perceptions du site	Amélioration de la lisibilité paysagère du site	Positif fort long terme	Respect des prescriptions du PSMV Requalification urbaine (traitement architectural et paysager) Réaménagement et création d'espaces verts et de plantations. Procédure de Permis d'Aménager. Mise en valeur du patrimoine et des alignements d'arbres.	Positif fort long terme	Suivi du développement et de l'entretien des aménagements paysagers	Bilan vert 3 ans après la mise en service Visite de contrôle avec compte rendu.
	Commodités de voisinage	**Qualité de l'air /santé**	Emissions de polluants atmosphériques et de GES Variations non significatives des émissions de polluants		Négligeable Long terme	Vitesse adaptée, facilitation de l'usage des modes doux (TC, cycles)	Négligeable	Mesures de qualité de l'air	
		Acoustique	Légère diminution des nuisances sonores		Positif Court terme		Positif Court terme	Mesures pour définir si compléments de protection sont nécessaires	
		Déchets	Compatible avec les modes de collecte et habitude de travail		Nul	Aucune mesure spécifique	Nul		Déchet

4 Analyse des effets cumulés

4.1 *Préambule*

La notion d'effets cumulés se réfère à la possibilité que les impacts permanents et temporaires occasionnés par le projet de création du BHNS s'ajoutent à ceux d'autres projets. L'évaluation des effets cumulés porte sur un certain nombre de composantes environnementales correspondant aux préoccupations majeures identifiées dans le cadre de l'analyse environnementale de ce projet.

Elle prend en compte les projets identifiés, dont le stade d'avancement est suffisant pour en évaluer les impacts.

Le niveau d'analyse des effets cumulés est limité par les divers stades d'avancement des différents projets, et donc par le niveau de détails des informations disponibles à ce jour.

4.2 *Les projets identifiés*

Les deux seuls projets retenus dans l'analyse des effets cumulés avec le projet de section 1 d'extension de la ligne 1 sont le Musée de la Romanité et le Grand projet d'urbanisme du Quartier Hoche Sernam.

Dossier de demande de Permis de Construire - Musée de la Romanité - Nîmes

Le projet se situe en milieu urbain, au cœur du centre historique de la ville de Nîmes, face aux Arènes. Il consiste en la construction du musée de la Romanité sous forme de deux bâtiments reliés en eux et la réalisation d'un jardin archéologique sur une surface d'environ 3 400 m².

L'ouverture au public est prévue au premier semestre 2017.

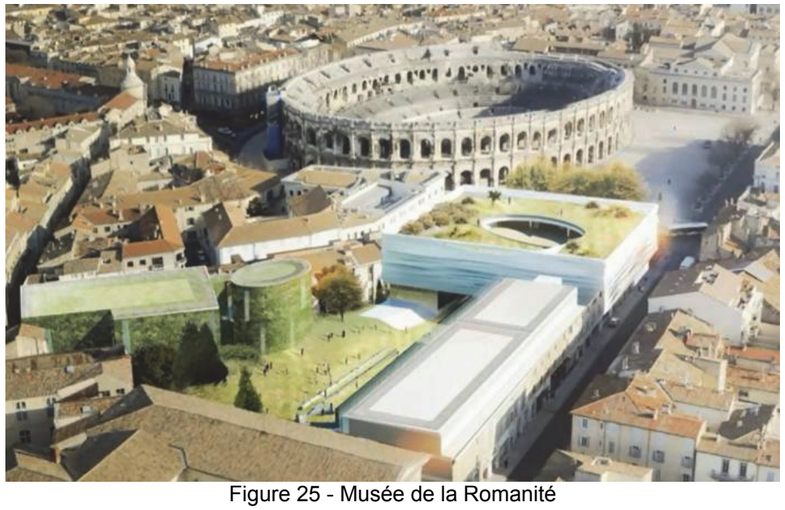


Figure 25 - Musée de la Romanité

Ce projet intervient également sur le secteur de l'Ecusson comme le projet d'aménagement de la première section de l'extension Nord de la ligne T1. Au sein du tissu urbain, ces deux projets présentent des interrelations

⇨ **Ce projet entre dans l'analyse des effets cumulés.**

Grand Projet d'Urbanisme du Quartier Hoche Sernam[3]

La municipalité a engagé un vaste programme urbanistique tendant à rééquilibrer le centre-ville vers l'est.

S'appuyant sur un projet de campus universitaire à l'emplacement de l'ancien hôpital Gaston Doumergue, l'aménagement du quartier Hoche Sernam prévoit des logements, des commerces et des espaces de nature en ville.

Le premier acte est l'aménagement de la 1ère tranche du campus universitaire (19 M€), inscrit au contrat de projets Etat- Région 2007-2013, et la construction de 160 logements étudiants par le CROUS. Ces derniers ont été livrés à la rentrée 2010. La démolition de l'hospice démarre en janvier 2012. L'université doit ouvrir ses portes à la rentrée 2013.

Ce projet intervient sur le secteur de l'extension Nord de la ligne T1. Ces deux projets présentent des interfaces fortes.

⇨ **Ce projet entre dans l'analyse des effets cumulés.**

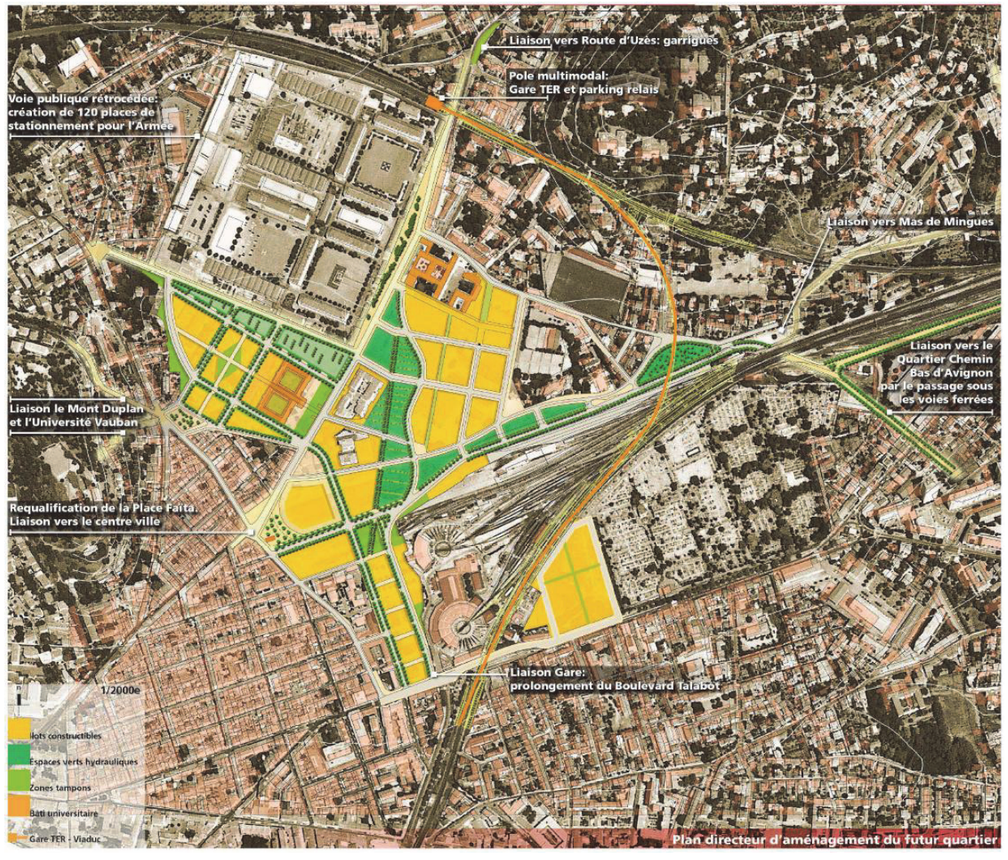


Figure 26 - plan directeur d'aménagement du futur quartier Hoche Sernam (Ville de Nîmes)

[3] A titre informatif, le projet faisant l'objet de cet avis, ici appelé grand projet d'urbanisme du quartier Hoche Sernam, est repris dans le reste de cette étude sous l'appellation « Hoche Université ».

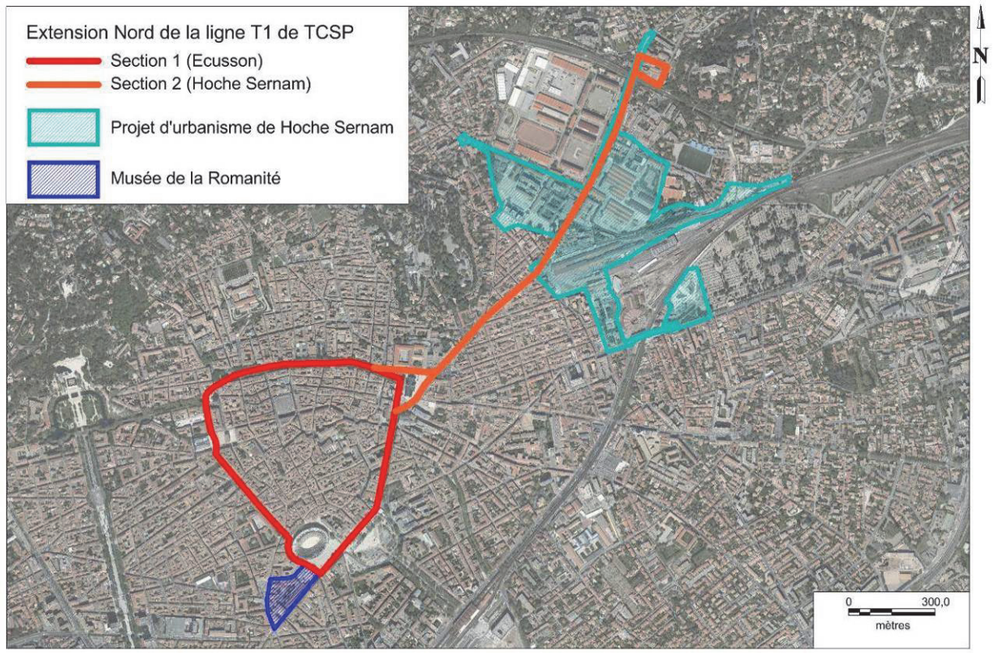


Figure 27 - carte de localisation des projets retenus pour l'analyse des effets cumulés

4.3 *Analyse des effets cumulés*

4.3.1 Cadre d'analyse

L'analyse des effets cumulés ne tient compte que des thématiques sur lesquelles le projet d'aménagement de la première section de l'extension Nord de la ligne T1 présente des effets potentiels.

4.3.2 Analyse thématique

Les nuisances de la phase chantier

La réalisation échelonnée dans le temps ou concomitante des projets d'aménagement aura pour effet direct de créer un climat de chantier sur une longue période (plusieurs années).

Les effets cumulés de la phase chantier identifiés sont les suivants :

- effet cumulé positif pour l'emploi local : création d'emplois liée aux travaux de construction des ouvrages,
- effet cumulé négatif :
- lié au volume de matériaux nécessaires et aux quantités de déchets produits par l'ensemble des projets,
- sur le milieu naturel : nuisances et perturbations des espèces fréquentant le secteur,
- sur les conditions de circulation et de desserte du secteur : la circulation des engins et des équipes de travaux publics peut entrainer une augmentation du trafic temporaire sur certains axes,
- sur le tourisme : baisse potentielle de l'attractivité du secteur, qui sera en chantier pendant quelques années (en lien avec l'accessibilité routière).

La concomitance des travaux de ces projets nécessite :

- mise en place d'une organisation du système de circulation et de déplacements lisible et cohérente,
- adéquation entre le phasage des travaux de chaque projet,
- gestion et la valorisation des matériaux (actions de mutualisation entre projets)

Une tenue optimale et une coordination rigoureuse des différents chantiers est assurée dans le cadre des marchés de travaux sur la Ville de Nîmes.

Les effets sur le milieu naturel

La réalisation de la première section de l'extension Nord de la ligne T1 peut avoir des effets cumulés avec la création du musée de la Romanité et l'aménagement du quartier Hoche Sernam, notamment concernant l'Hémidactyle verruqueux, espèce particulièrement sensible.

Cependant, dans le cadre du projet de la Romanité, malgré des recherches approfondies, cette espèce n'a pas été détectée. Ainsi, si les mesures préconisées dans les études d'impacts respectives des projets sont mises en œuvre, il n'y aura pas d'effet cumulé significatif.

Les effets sur la ressource en eau et le risque inondation

Des impacts cumulés sur les masses d'eau (aquifère, eaux souterraines, réseau hydrographique) sont possibles. Les projets intègrent des mesures d'accompagnement visant à prendre en compte et réduire ces impacts.

Des effets cumulés sur le risque inondation sont possibles par la création de zone de remblai en zone inondable. La gestion du risque d'inondation à l'échelle du territoire est prise en compte dans le cadre des projets (respect des prescriptions définies au PPRi Nîmes Cadereaux).

Les effets sur le contexte socioéconomique

La réalisation de ces projets d'aménagement aura des effets économiques positifs :

- amélioration du cadre de vie des habitants et usagers du site (création d'équipements, de logements, de nouvelles activités, …) et de l'accessibilité des pôles d'activité, de logement et d'emploi,
- dynamisme et attractivité du site permettant de relancer le développement économique : ces opérations d'aménagement seront sources de créations d'emplois, avec pour effet indirect la création éventuelle de nouveaux emplois (commerces, équipements, …).

L'amélioration globale de l'offre économique et de logement associée à une amélioration de l'offre de transport (TCSP) augmentera l'attractivité du secteur et son dynamisme. L'efficacité des transports collectifs soutient le tourisme, en particulier le tourisme d'affaires et le tourisme urbain et culturel en plein développement.

Les effets sur les infrastructures de transports et les conditions de déplacements

La mise en œuvre de ces projets d'aménagement aura une incidence directe sur les infrastructures de transports existantes et les conditions de déplacements. D'un point de vue qualitatif, l'ensemble des projets contribue à améliorer les conditions de circulation.

De façon générale, le cumul des projets encourage fortement les déplacements modes doux à l'échelle de l'agglomération.

Les effets sur la qualité de l'air

Ces opérations d'aménagement auront un effet cumulé sur la qualité de l'air et les émissions atmosphériques à l'échelle du territoire : l'augmentation du trafic routier induite par certains projets (quartier Hoche Sernam, musée de la Romanité) engendre une augmentation des émissions de gaz et présente donc un impact sur la qualité de l'air locale.

Cet effet est atténué par l'effet positif apporté par l'aménagement de la première section de l'extension Nord de la ligne T1 qui induit une baisse localisée du trafic routier, source d'émissions atmosphériques polluantes, et favorise le report modal (baisse du recours à la voiture particulière au profit de l'utilisation des transports en commun).

Les effets sur le paysage et le patrimoine

Les aménagements réalisés dans le secteur sauvegardé respectent les prescriptions architecturales et paysagères définies dans le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur.

L'insertion paysagère de chaque projet est travaillée dans le respect du patrimoine culturel et historique de la Ville de Nîmes : les qualités paysagères du territoire sont mises en valeur par les aménagements.

L'ensemble des projets localisés dans le secteur sauvegardé peuvent avoir un impact sur le patrimoine archéologique. Des découvertes archéologiques lors des travaux d'aménagement peuvent intervenir.

5 Esquisse des principales solutions de substitution examinées et raisons pour lesquelles le projet a été retenu

5.1 *Choix du mode de transport*

Ce chapitre se base sur les études relatives à la définition d'un projet de TCSP de 2004 menées par Nîmes Métropole[4].

5.1.1 Un Transport en Commun en Site Propre (TCSP)

La décision de Nîmes Métropole de développer deux lignes de TCSP sur le territoire de l'agglomération nîmoise, pour structurer son réseau, répond à plusieurs objectifs :

- mettre en œuvre une politique de transport basée sur l'intermodalité et visant à favoriser les échanges et la complémentarité entre VL, modes doux et Transport en Commun,
- optimiser les performances des relations entre les lignes urbaines et périurbaines,
- structurer un « réseau armature » de transports urbains formé par les lignes TCSP en articulation avec les réseaux urbain et périurbain,
- construire un réseau maillé performant de transport public afin de diminuer la dépendance automobile,
- améliorer la qualité de service pour l'ensemble des usagers du territoire,
- réduire les nuisances des trafics routiers dans l'agglomération en général et sur les axes TCSP en particulier.

Le choix d'un mode de transport en TCSP permet une continuité et offre un haut niveau de service (fréquence, régularité, capacité, vitesse commerciale...), garantissant aux clients un service de qualité, caractérisé par une bonne vitesse commerciale et une régularité de passage sur toute la longueur d'une ligne.

Cette qualité de service est obtenue grâce à des emprises réservées au transport collectif, inutilisables et non franchissables par les voitures particulières sur la majeure partie du tracé, mais aussi grâce au système d'exploitation spécifique qui l'équipe (système d'aide à l'exploitation et à l'information, équipement des stations, régulation centralisée ou non).

Le TCSP est un système global reposant sur trois piliers :

- une infrastructure : voirie dédiée, système de guidage éventuel et stations de qualité,
- un véhicule : bus, "mégabus", bus guidé, tramway sur pneus ou sur rails, tram-train, métro,
- des systèmes d'aide à l'exploitation (régulation, priorité aux feux...) et d'information des voyageurs.

[4] Source : Etudes Semaly Septembre 2004)

5.1.2 Comparaison et choix du mode de transport

Différents types de TCSP ont été envisagés par l'agglomération nîmoise dans le cadre d'une étude de définition du réseau TCSP comparant le bus (amélioration de la desserte existante), le Bus à Haut Niveau de Service (BHNS), le tramway et le tram-train.

La comparaison des différents modes de transport s'est faite en adéquation avec les besoins du territoire de l'agglomération nîmoise. Le choix de Nîmes Métropole s'est aussi imposé en raison de la capacité d'investissement et des caractéristiques propres de chacun des modes. Au regard de ces éléments, le BHNS est apparu comme la meilleure solution pour la réalisation de la ligne de TCSP T1.

Le BHNS représente une alternative adaptée, qui concilie la performance à une approche financière en adéquation avec la spécificité du site et les attentes de la collectivité.

5.2 *Choix du corridor d'insertion*

5.2.1 Choix du corridor

Le réseau de TCSP, transport collectif performant et compétitif par rapport à la voiture particulière, trouve naturellement sa place, au cœur de la zone urbaine dense, là où les difficultés de circulation sont les plus importantes, où la densité de population et d'emplois est la plus forte, et où se concentrent les principaux pôles générateurs de déplacements sur le territoire de l'agglomération.

Après analyse, le réseau de TCSP est constitué d'une armature en étoile de six branches potentielles, qui permet de définir le réseau de TCSP à long terme de l'agglomération de Nîmes Métropole.

Afin de parvenir à une hiérarchisation des différents corridors, les critères suivants ont été pris en compte pour chaque corridor lors des études relatives à la définition d'un projet de TCSP de 2004 :

- qualité de desserte : il s'agit, pour la situation actuelle, du potentiel de desserte de chaque branche de l'étoile en termes de population, emplois et scolaires,
- contraintes techniques d'insertion : il s'agit de la possibilité physique d'insérer un TCSP sur la branche retenue,
- valorisation urbaine : il s'agit du potentiel de chaque corridor à accompagner les différents projets urbains de l'agglomération de Nîmes Métropole,
- demande de déplacements : il s'agit des déplacements effectués en transports collectifs (montées + descentes issues de l'enquête Origine-Destination) dans chaque branche de l'étoile définie auparavant.

En tenant compte de ces critères, deux lignes se distinguent :

- Une ligne Nord-Sud (ligne T1) en lien avec les principaux projets de développement. L'axe Nord-Sud présente une forte densité d'emplois avec la présence de nombreuses zones d'activités, et offre de plus un important potentiel de développement. En effet, cet axe est le support de nombreux projets (extension du parc Georges Besse et centre nautique au Sud, projet Hoche Université au Nord, …). Cette ligne permet également d'offrir un point d'ancrage du réseau de TCSP au Sud de la ville et ainsi de capter les véhicules individuels en provenance de ce secteur.

Le phasage de réalisation de l'extension Nord de cette ligne avec dans un premier temps la mise en œuvre d'une section centre (section 1 « Ecusson ») et ensuite son prolongement au Nord (section 2 Faïta) découle des difficultés d'insertion de cette section Nord.

- Une ligne Est-Ouest (future ligne T2) est adaptée en termes de densité de population, d'emplois et de flux de déplacements. Cette ligne est la plus performante en termes de trafics en transports collectifs actuels (environ 20 000 voyages y sont réalisés quotidiennement).

5.2.2 Choix du tracé

Le tracé d'un TCSP tout comme le corridor doit avant tout se placer dans la zone la plus dense c'est pourquoi la ligne T1 existante et son extension permettront de desservir le principal corridor de population et d'activités de l'agglomération (emplois, scolaires, équipements majeurs, etc.) ainsi que les principaux pôles générateurs de déplacements.

Concentration de la population

La répartition de la population montre une forte concentration autour de l'hyper-centre. Les densités de population diminuent ensuite en s'éloignant du quartier de l'Ecusson.

Concentration de l'emploi

L'analyse des densités d'emplois actuels met également en évidence une forte concentration dans l'hyper-centre, principalement autour des zones de la gare centrale et de l'Ecusson.

Le corridor de la future extension Nord de la ligne T1 permet d'assurer la desserte de secteurs à forte densité d'emplois et présentant un important potentiel de développement, Les quartiers de l'Ecusson et de la gare (se trouvant à moins de 500m de la station du Palais de Justice au niveau du boulevard de la Libération) constituent des zones à très forte densité de population et d'emplois

Utilisation importante des Transports en Commun

Avant la mise en service de la ligne T1, les principaux arrêts en termes de volume de montées-descentes journalières sont situés en premier lieu dans la partie sud de l'Ecusson : plus de 3 000 montées-descentes à Esplanade et autour de 2 000 montées-descentes à Square du 11 Novembre et Montcalm.

Le secteur Ecusson confirme son statut de pôle de centralité dans l'organisation des déplacements.

Le corridor du BHNS est donc parfaitement en adéquation avec les zones les plus sollicitées en termes de Transport en Commun.

L'armature du réseau de Transports en Commun est constituée d'un réseau maillé connecté sur le tour de l'Ecusson.

En plus, de la prise en compte de ces paramètres clés dans le choix du corridor, il est important de noter que ce tracé permet aussi la desserte de sites touristiques, culturels et patrimoniaux majeurs (Maison Carrée, Eglise St Baudile, Carré d'Art, …), d'équipements administratifs majeur pour l'agglomération (facultés des sciences, cité administrative, hôtel des impôts, lycée Daudet, …).

Cette extension sera également un moyen de maintenir l'attractivité économique du centre-ville en assurant la desserte du centre commercial La Coupole et des commerces situés en cœur de l'Ecusson.

5.3 *Solutions d'exploitation du réseau envisagées*

5.3.1 La navette Citadine Ecusson

En septembre 2012, l'arrivée de la ligne T1 a conduit à un premier réaménagement du réseau avec pour objectif son optimisation et sa rationalisation.

Ce réaménagement comprenait des ajustements de lignes régulières avec la ligne T1 de BHNS, la suppression de la ligne Nimenbus et de la navette Citadine, ainsi que quelques adaptations sur le réseau périurbain.

Dans une logique de coordination des dessertes, le choix a été fait de réaménager la ligne de la navette Citadine en une navette desservant uniquement le tour de l'Ecusson, navette Ecusson, de façon à proposer une offre de desserte complémentaire à la ligne T1 mise en service.

Le lien entre l'Ecusson et la gare SNCF, assuré initialement par la navette Citadine, est alors assuré par d'autres lignes du réseau (J ou K).

La clientèle de la ligne T1 pouvait emprunter cette ligne à l'arrêt le plus proche Libération à 100 mètres de la station Arènes de la ligne T1. La navette Ecusson assurait la desserte de l'Ecusson dans le sens antihoraire.

Elle bénéficiait d'une fréquence de 7 à 8 minutes.

Nîmes Métropole a pris la décision de supprimer cette navette à l'été 2013, en raison de la chute de fréquentation constatée entre octobre 2012 et juin 2013.

Cette baisse de fréquentation de la navette Ecusson s'explique par plusieurs points.

Tout d'abord, le fait que des moyens de substitution à cette navette permettant la desserte de la gare existent. Ces moyens ont favorisé le report des usagers vers les lignes J ou K. La ligne J, par exemple, permet le lien entre le boulevard Gambetta et les Arènes (bd Libération) et la Gare SNCF et du boulevard Libération vers le boulevard Gambetta.

La rupture de charge existante est très pénalisante pour la clientèle. Le fait de devoir sortir du véhicule pour aller prendre une autre ligne, 110 mètres plus loin, et de devoir attendre 6 à 8 minutes est pénalisant et décourage fortement les usagers. A l'exception des personnes fragiles type séniors, la majorité de la clientèle préfère terminer son trajet à pied.

De plus, la navette n'assure que la desserte du tour de l'Ecusson et concurrence en ce sens la marche à pied et n'apporte pas une solution efficace aux usagers de l'hypercentre.

Des lignes arrivant de l'extérieur assurent déjà une desserte de l'Ecusson (lignes C, D, I, J, K).

La navette Ecusson ne permet pas de répondre au besoin réel de lien entre le Sud de la ville et les générateurs du Nord du centre-ville, existant au travers de la ligne T1.

Ainsi, la navette Ecusson n'est pas venue répondre à ce besoin et n'a pas permis le report modal. En effet, seul 1,8% des usagers de la ligne T1 empruntent la navette citadine-écusson, (source enquête O/D avril 2013).

Aussi cette configuration, avec seulement une navette autour de l'Ecusson ne permettrait pas un développement du réseau de TCSP, correspondant à la section 2 de l'extension de la ligne T1, jusqu'à la future halte ferroviaire de Hoche Université et la desserte des projets de développement urbain inscrits dans le corridor de la rue Vincent Faïta et notamment les projets universitaires.

A contrario de la navette Ecusson, l'extension de la ligne T1, d'abord sur le tour de l'Ecusson et à terme jusqu'à Hoche Université, dans le sens horaire, permet d'apporter une réponse complète (en remplaçant les deux lignes D et J) aux besoins de lien identifiés entre le Nord et le Sud de la ville et offre une alternative efficace à l'automobile. La continuité de la ligne permet notamment de supprimer les phénomènes de ruptures de charge et améliore ainsi considérablement les temps de parcours des usagers de l'ensemble de la ligne T1 existante vers les pôles générateurs du nord de l'Ecusson.

5.3.2 Une voie BHNS dédiée et partagée avec les lignes du réseau de bus urbains

L'Ecusson constitue le point de convergence de plusieurs lignes du réseau de transport en commun. Le remplacement complet de l'ensemble de ces lignes par la mise en service de la première section de l'extension de la ligne T1 n'est pas possible en termes de gestion et d'exploitation du réseau de transport mais surtout en termes de qualité d'offre proposée aux usagers : ces lignes sont en effet diamétralisées de part et d'autre de l'Ecusson, elles traversent seulement l'Ecusson et ne peuvent donc pas être directement remplacées par l'extension de la ligne T1.

Le partage de la voie BHNS avec certaines lignes du réseau de bus urbains a donc été étudié afin de répondre à cette particularité.

La mixité de la voie BHNS et bus urbains est apparue comme la solution optimale pour améliorer les performances de l'ensemble du réseau de transport en commun.

L'aménagement d'une ligne de BHNS partagée avec les lignes de bus urbains sur le tour de l'Ecusson mais indépendante de la circulation générale permet d'optimiser les trajets et de développer le réseau urbain. A terme, l'extension de la ligne T1 permettra la jonction jusqu'au quartier Hoche Université et propose ainsi une alternative d'ensemble à l'automobile.

Le partage de la voie BHNS avec les lignes du bus urbains :

- reste compatible avec la garantie de la priorité absolue comme de la régularité du BHNS et pénalise peu l'écoulement routier du tour de l'Ecusson,

- induit des avantages significatifs pour le développement du réseau TC dans son ensemble (qualité et lisibilité de la desserte, sécurisation de l'itinéraire, maîtrise des coûts d'exploitation…).

5.4 *Différentes solutions de tracés*

L'extension de la ligne T1 du BHNS a fait l'objet de deux solutions de tracé développées dans les études préliminaires de 2013. :

- un tracé de base passant par les boulevards Arènes, Victor Hugo, Alphonse Daudet, Gambetta, Amiral Courbet et Libération,
- une variante de tracé passant par le boulevard Arènes, le boulevard Victor Hugo, l'avenue du Général Perrier, la rue Curaterie et les boulevards Amiral Courbet et Libération.

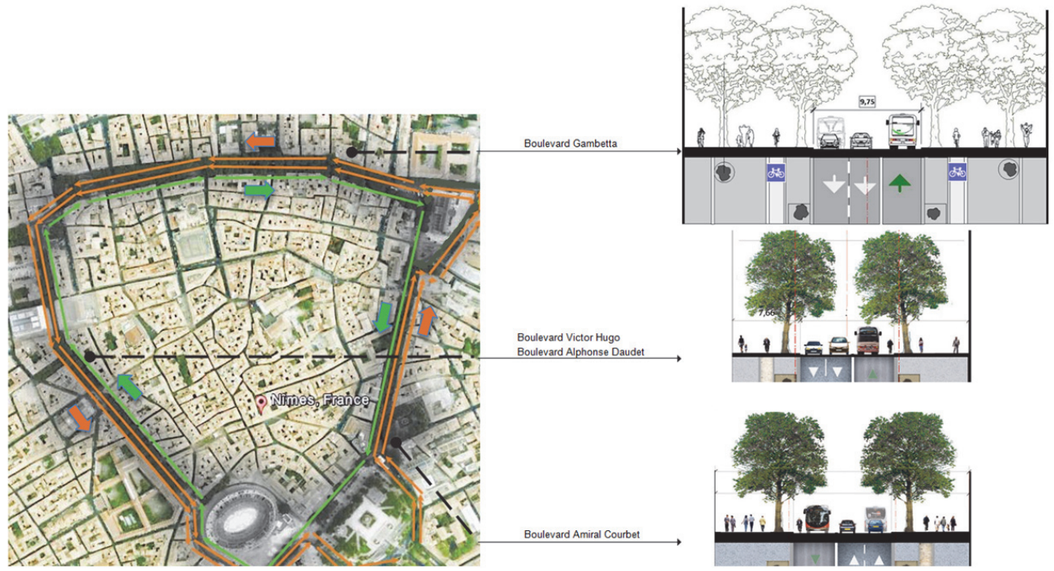
5.4.1 Tracé de base

La planche ci-dessous représente le tracé de base de l'extension de la ligne T1 autour de l'Ecusson passant par les boulevards Arènes, Victor Hugo, Alphonse Daudet, Gambetta, Amiral Courbet et Libération.

On y retrouve le sens de circulation des véhicules (vert pour le BHNS et orange pour les VL et bus urbain).

A droite, y sont également représentées les coupes des 3 boulevards avec la répartition de l'espace : la plateforme BHNS, les deux voies de circulation VL ainsi que les bandes cyclables et trottoirs.

Il est à noter que la plateforme du BHNS (vert) sera également utilisée par certaines lignes de bus urbains.

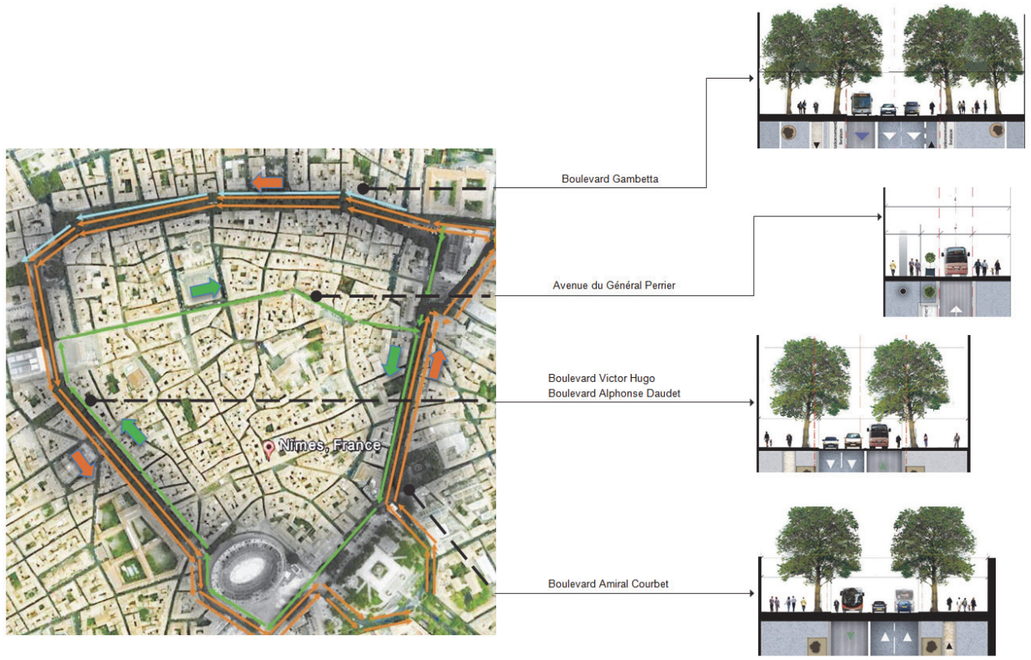


5.4.2 Variante de tracé par l'avenue Général Perrier

La planche ci-dessous représente la variante de tracé étudiée. Il s'agit, cette fois-ci, de faire le tour de l'Ecusson en passant par les boulevards Arènes, Victor Hugo, Alphonse Daudet, l'avenue du Général de Perrier, la rue Curaterie, le boulevard de l'Amiral Courbet et le boulevard Libération,

On y retrouve le sens de circulation des véhicules (vert pour le BHNS orange pour les VL et bus urbains et bleu lorsqu'une voie est dédiée aux bus urbains).

A droite, y sont également représentées les coupes des 3 boulevards avec la répartition de l'espace : la plateforme BHNS, les deux voies de circulation VL ainsi que les bandes cyclables et trottoirs.



5.4.3 Comparaison des tracés

Les deux solutions respectent le principe de conservation des arbres. Toutefois, il est à noter qu'en termes d'environnement la variante Perrier entraîne une saturation plus importante du boulevard Gambetta et donc une augmentation des émissions sur ce tronçon.

Nîmes Métropole a choisi dès la fin de la concertation d'abandonner le tracé via l'avenue du Général Perrier en raison des contraintes d'insertion de l'infrastructure et de la large majorité des avis favorables lors de la concertation au passage par le boulevard Gambetta.

La variante passant par l'avenue Perrier et la rue Curaterie présente des difficultés pour l'insertion des stations du fait de la géométrie des voies et des difficultés de giration du BHNS aux extrémités de ces artères.

Ces inconvénients ont notamment pour effets de dégrader la performance du BHNS (vitesse commerciale).

Ce fort impact de l'aménagement en variante sur la circulation routière en fait également une solution peu adaptée à l'amélioration des flux VL et TC en centre-ville.

5.5 *Différentes solutions d'aménagement du tracé de base*

Différentes solutions d'aménagement ont été étudiées sur chaque boulevard.

Boulevards Victor Hugo / Alphonse Daudet

Sur les boulevards Victor Hugo et Alphonse Daudet, 2 solutions d'aménagement sont envisageables : une solution de base (2 voies VL et bus en sens unique antihoraire) et une variante (une voie VL et un couloir bus dans le sens antihoraire).

Boulevard Amiral Courbet

Sur le boulevard de l'Amiral Courbet, 2 solutions d'aménagement sont étudiées : une solution de base (2 voies VL et bus en sens unique antihoraire) et une variante (une voie VL et un couloir bus dans le sens antihoraire)

Boulevard Gambetta

Pour la section courante du boulevard Gambetta, 3 solutions d'aménagement sont étudiées : une solution de base (2 voies VL et bus en sens unique antihoraire), la variante 1 (2 voies VL et bus en double sens) et la variante 2 (une voie VL et bus en sens antihoraire).

Au niveau des trémies du parking de la Coupole, 3 solutions ont été étudiées : une solution de base (une voie VL et bus en sens antihoraire, une voie VL sur la contre-allée), la variante 1 (2 voies VL et bus en double sens dont l'une à l'arrière des trémies) et la variante 2 (une voie VL et bus en sens antihoraire).

Le tableau ci-dessous détaille les critères du choix entre les différentes variantes d'aménagement.

Il est à noter que si les impacts environnementaux sont des enjeux importants pour le projet, ils ne représentent pas ici un critère d'évaluation assez fin pour le choix d'aménagement des boulevards, en effet toutes les variantes présentent des caractéristiques comparables :

- pas d'impact faune et flore, avec préservation des arbres, hormis pour la variante 1 du Boulevard Gambetta en section courante qui est donc éliminée d'office,
- peu d'impact sur la qualité de l'air et le confort acoustique,
- réduction du trafic VL et donc des émissions de carbone.

Nîmes Métropole a décidé de développer son projet selon les caractéristiques du tracé de base qui présente toujours la meilleure combinaison entre insertion, exploitation et circulation, environnement.

En effet, cette solution d'aménagement permet de maintenir les trémies du parking de la Coupole en place et de réduire l'emprise de la chaussée sur 2 des 3 boulevards, ce qui assure la conservation des arbres d'alignement et la préservation du système racinaire. Elle assure aussi un meilleur écoulement des flux routiers, tout en limitant l'impact sur la performance des bus urbains.

			Insertion	Exploitation du réseau de transport en commun	Circulation générale	Choix
Boulevard Victor Hugo / Alphonse Daudet		**Tracé de base**	Emprise de la chaussée moins importante. Forte réduction des places de stationnement. Implantation complexe des places de livraison.	Limitation des fréquentations parasites de la plateforme BHNS (VL sens opposé). Très faible impact sur la performance des bus urbains.	Sans impact sur l'écoulement routier. Impact modéré sur la performance des bus urbains.	Solution retenue.
		Variante / solution	Emprise presque identique à l'existant. Proximité immédiate des arbres. Forte réduction des places de stationnement. Implantation complexe des places de livraison.	Limitation des fréquentations parasites de la plateforme BHNS (VL sens opposé). Performance des bus urbains garantie. Conflit VL / bus au droit des stationnements.	Performance des bus urbains garantie. Conflit VL / bus au droit des stationnements. Réduction de l'écoulement routier.	
Boulevard Gambetta	**Section courante**	**Tracé de base**	Emprise de la chaussée moins importante. Forte réduction des places de stationnement. Implantation complexe des places de livraison. Maintien des trémies.	Limitation des fréquentations parasites de la plateforme BHNS (VL sens opposé).	Sans impact sur l'écoulement routier.	Solution retenue (site propre de 3.5m et piste cyclable sur trottoir intérieur).
		Variante / solution 1	Probable déplacement des trémies ou impact sur les arbres pour dévier le BHNS.	Limitation des fréquentations parasites de la plateforme BHNS (VL sens opposé). Risques de dépassement sur voie VL avec balayage du site propre. Impact sur la performance des bus urbains.	Risques de très fortes saturations sens est / ouest entre sortie parking et square Antonin. Circulation affectée par les manœuvres liées au stationnement longitudinal. Accessibilité de l'Ecusson depuis l'Est difficile (interdiction des tourne-à-gauche).	
		Variante / solution 2	Maintien des trémies. Préservation des bandes de stationnement.	Risques de dépassement sur voie VL avec balayage du site propre. Impact sur la performance des bus urbains.	Risques de très fortes saturations sens est / ouest entre sortie parking et square Antonin. Circulation affectée par les manœuvres liées au stationnement longitudinal.	
	Au niveau des trémies	**Tracé de base**	Maintien des trémies. Insertion sur la contre-allée délicate. Rapprochement de la circulation vers les façades.	Limitation des fréquentations parasites de la plateforme BHNS (VL sens opposé). Impact modéré sur la performance des bus urbains.	Fluidité globale des VL acceptable aux heures de pointe. Induction modérée de trafic sur la contre-allée nord.	Solution retenue.
		Variante / solution 1	Maintien des trémies. Insertion sur la contre-allée délicate. Rapprochement de la circulation vers les façades.	Impact sur la performance des bus urbains.		
		Variante / solution 2	Maintien des trémies. Insertion sur la contre-allée délicate. Plus de circulation à proximité des façades.	Limitation des fréquentations parasites de la plateforme BHNS (VL sens opposé). Impact sur la performance des bus urbains.	Réduction de l'écoulement routier.	
Boulevard Amiral Courbet		**Tracé de base**	Emprise de la chaussée moins importante. Forte réduction des places de stationnement. Implantation complexe des places de livraison.	Maintien de la performance des bus urbains.	Amélioration de l'écoulement routier. Impact modéré sur la performance des bus urbains.	Solution retenue.
		Variante / solution	Emprise presque identique à l'existant. Proximité immédiate des arbres. Forte réduction des places de stationnement. Implantation complexe des places de livraison.	Performance des bus urbains garantie. Conflit VL / bus au droit des stationnements.	Performance des bus urbains garantie. Conflit VL / bus au droit des stationnements. Pas d'impact sur l'écoulement routier.	

Solution de la moins favorable à la plus favorable

6 Eléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme et de planification

Le projet de création de la première section de l'extension Nord de la ligne T1 est compatible avec l'ensemble des réglementations supra communales et communales en vigueur :

Le projet d'extension de la ligne T1 s'inscrit dans les orientations du Schéma de Cohérence Territoriale : organiser la structuration urbaine du territoire (appuyer le développement urbain sur les infrastructures de transport en favorisant le recours aux transports collectifs et les déplacements doux).

Le projet figure dans les objectifs du Plan d'Aménagement et de Développement Durable du Plan Local d'Urbanisme de Nîmes qui prévoit la création d'un réseau de transports en site propre, afin de favoriser l'intermodalité en équilibrant les différents modes de transport et en développant les échanges entre les modes. La première section de l'extension Nord est également compatible avec les dispositions du PLU (zone IIIUBa), à condition que son aspect et sa fonction soit compatible avec l'environnement.

Le projet respecte les prescriptions du PSMV et veille notamment au maintien et à la préservation des alignements d'arbres existants implantés en périphérie du secteur sauvegardé de l'Ecusson, de part et d'autre des boulevards, inscrits comme « alignements plantés à maintenir, renforcer ou créer ».

Le projet s'inscrit dans le Plan de Déplacements Urbains en tant que le levier d'actions « des transports publics attractifs et efficaces », et plus particulièrement l'action 2.2 « mettre en place les axes TCSP ». Le projet répond aux objectifs poursuivis par le PDU de Nîmes Métropole.

Le projet respecte les prescriptions définies au PPRI Nîmes Cadereaux. Le projet est compatible avec les dispositions du règlement du PPRI Nîmes Cadereaux..

Le projet est compatible avec les objectifs de qualité fixés par la DCE ainsi qu'avec les objectifs du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée Corse. Le projet veillera à respectera les orientations du SAGE (en cours d'élaboration).

Le projet répond aux orientations définies par le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie : « Renforcer les alternatives à la voiture individuelle pour le transport des personnes ». Le projet s'inscrit dans une logique de développement d'un réseau de transports collectifs proposant une alternative efficace à l'automobile.

7 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation des effets du projet

7.1 *Présentation des mesures*

Les mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible compenser les effets dommageables du projet sont présentées de manière simultanée avec les impacts du projet au chapitre 4 - Analyse des effets positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement et mesures de suppression, de réduction ou de compensation.

7.2 *Chiffrage des mesures en faveur de l'environnement*

Le montant alloué aux mesures spécifiques en faveur de l'environnement est précisé ci-après.

L'évaluation des coûts des aménagements hydrauliques seront détaillés dans le dossier réalisé au titre des articles L214-1 à 6 du Code de l'Environnement.

Ce coût ne prend pas en compte les aménagements proposés au périmètre extérieur du projet (places et compléments d'aménagements) à la charge de la ville de Nîmes.

Il convient également de préciser que certaines mesures en faveur de l'environnement (naturel, humain et urbain) sont difficilement quantifiables et ne sont donc pas mentionnées dans le tableau.

Thématique	Mesures proposées par le maître d'ouvrage	Coût total en € HT
Phase chantier	Limitation de la zone d'emprise des travaux	Coût de l'installation (piquets, balisage…) : environ 10 000 euros
	Choix d'une période de travaux adaptée	Coût intégré à la conception du projet : pas de surcoût
	Lutte contre les pollutions chroniques ou accidentelles	Coût intégré à la conception du projet : pas de surcoût
	Présence d'un coordinateur environnemental et rédaction d'un Plan d'Assurance Environnement	15 000 euros en phase travaux (basée sur une estimation de 15 jours d'accompagnements)
	Préparation, installation de chantier et signalétique	950 000
Aménagements paysagers et espaces verts	Plantations	70 000
	Mobilier urbain	1 650 000
Faune / flore	Calendrier d'exécution des travaux cohérent avec les enjeux écologiques recensés	Coût intégré à la conception du projet : pas de surcoût
	Accompagnement écologique du chantier	19 500€ (coût basé sur un total de 30 jours)
	Adaptation des éclairages par rapport aux Chiroptères	Coût intégré à la conception du projet : pas de surcoût

7.3 *Modalités de suivi des mesures et de leurs effets*

Les modalités de suivi des mesures et de leurs effets mises en œuvre sont présentées dans le tableau ci-après.

Suivi des mesures en phase chantier			
Intitulé du suivi	**Responsable**	**Durée**	**Fréquence**
Suivi de la production de déchets en phase chantier : contrôle des quantités de matériaux d'apport par rapport aux quantités de matériaux réutilisés sur place	Maître d'œuvre	Toute la phase chantier	Mensuelle
Contrôle de la qualité des eaux de ruissellement du chantier avant rejet dans le milieu naturel	Maître d'œuvre	Toute la phase chantier	Mensuelle. Hebdomadaire si risque de pollution accru
Suivi des actions de la CIA	Maître d'ouvrage	Toute la phase chantier	Mensuelle
Contrôle de la météorologie / conditions climatiques.	Maître d'œuvre	Toute la phase chantier notamment durant les opérations de terrassement	Quotidienne
Contrôle des délimitations de chantier Contrôle de la nature des travaux en fonction du calendrier biologique Contrôle de l'application de la charte de l'arbre urbain	Maître d'œuvre	Toute la phase chantier	Hebdomadaire
Contrôle de l'état de propreté du chantier. Contrôle de la remise en état du site en fin de chantier	Maître d'œuvre	Toute la phase chantier	Hebdomadaire et fin de chantier
Déclaration et mise en place d'un cahier de suivi des découvertes archéologiques fortuites	Maître d'ouvrage	Toute la phase chantier	Hebdomadaire
Mise en place d'un plan de circulation piétons, cycles, voitures et bus en phase chantier Visites de chantier pour vérifier le bon maintien des accès et circulation pour tous les usagers	Maître d'œuvre	Toute la phase chantier	Hebdomadaire
Mesures de pollutions de l'air et mesures de nuisances sonores	Nîmes Métropole par l'intermédiaire d'un prestataire qualifié	Toute la phase chantier	Contrôles aléatoires

Suivi des mesures en phase exploitation			
Intitulé du suivi	**Responsable**	**Durée**	**Fréquence**
Contrôle de qualité des eaux de ruissellement avant rejet dans le réseau communal ainsi que le contrôle de la qualité des eaux du réseau pluvial et du Cadereau à l'amont et à l'aval du projet.	Maître d'ouvrage	Jusqu'à 5 ans après la mise en service	Annuelle.
Entretien et contrôle de l'efficacité et de la capacité des ouvrages et du réseau d'assainissement.	Maître d'ouvrage	Durée de vie des ouvrages	Annuelle. Ponctuellement après chaque épisode pluviométrique important
Suivi du développement et de l'entretien des aménagements paysagers	Nîmes Métropole et les services de la Ville chargés des espaces verts	Jusqu'à 3 ans après la mise en service.	Suivi mensuel. Un bilan vert réalisé 3 ans après la mise en service de la ligne.
Réalisation d'un bilan socio-économique	Maître d'ouvrage	Ponctuellement	5 ans après la mise en service
Réalisation d'un suivi du report modal attendu, du développement de l'utilisation des modes doux et de la fréquentation des transports en commun.	Maître d'ouvrage	Ponctuellement	5 ans après la mise en service
Réaliser une étude acoustique après la mise en service afin de vérifier le respect des niveaux acoustiques réglementaires au niveau des habitations riveraines.	Nîmes Métropole par l'intermédiaire d'un prestataire qualifié	Ponctuellement	A la mise en service et après 3 ans
Mesures de la qualité de l'air extérieur après la mise en service	Nîmes Métropole par l'intermédiaire d'un prestataire qualifié	Ponctuellement	3 ans après la mise en service.

8 Présentation des méthodes utilisées

La méthodologie générale appliquée à la rédaction de la présente étude d'impact se compose de recherches et d'analyses bibliographiques, d'un recueil de données auprès d'organismes compétents dans les différents domaines d'étude, de visites sur le terrain du site et de ses environs et enfin d'une analyse réalisée à l'aide de méthodes expérimentées sur des aménagements similaires.

En plus de cette démarche générale, certains chapitres de l'étude d'impact ont fait l'objet d'études spécialisées, en particulier d'un diagnostic déplacements, d'une étude acoustique, d'une étude air et d'une expertise faune-flore.

Pour tous les impacts jugés significatifs du projet, des mesures en faveur de l'environnement ont été proposées. Elles se sont basées sur l'expérience de projets de même nature, dans une logique hiérarchisée d'évitement, puis de réduction et enfin de compensation des impacts non réductibles du projet.

9 Description des difficultés rencontrées

Le projet est conçu en concertation avec l'ABF, l'agence d'urbanisme, la DRAC et la Culture. Des réunions ont été organisées à chaque phase de projet avec l'ABF et l'Urbaniste en chef du Secteur Sauvegardé afin de prendre en compte leurs remarques et de les intégrer au projet présenté dans cette étude.

La méthodologie appliquée ne présente pas de difficultés particulières. Elle a fait appel à des méthodes courantes développées par les services techniques du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire ou par d'autres organismes d'études après validation par l'administration.

En particulier, l'évaluation des impacts a été réalisée par des méthodes classiques mises au point depuis plus de 20 ans, par des scientifiques et des techniciens, et reconnues par les ministères concernés. Elles permettent de proposer les mesures les mieux adaptées à ce jour pour réduire ou supprimer les impacts du projet sur l'environnement naturel et humain.

10 Auteurs de l'étude

10.1 *Etude d'impact*

Sur la base des études d'Avant-Projet établies par le groupement EGIS - Grumbach associés en juin 2013, la présente étude d'impact a été élaborée par Egis France.

Les principaux rédacteurs du dossier sont :

Violaine RAULIN, ingénieur en environnement d'Egis France pour la rédaction et la cartographie du dossier global.

Sous la direction d'Yves DELMARES, Chef de projet en Environnement.

10.2 *Etudes spécifiques*

L'étude acoustique a été réalisée par Conseil Ingénierie Acoustique (CIA), sous la responsabilité de Pierre-Yves NADEAU.

L'étude sur la qualité de l'air a été réalisée par Air Languedoc-Roussillon, sous la responsabilité de Corinne CABERO.

L'analyse des coûts collectifs et des avantages induits pour la collectivité a été réalisée par Biomonitor, sous la responsabilité de Sébastien CHAROLLAIS.

L'évaluation des risques sanitaires a été réalisée par BioMonitor, sous la responsabilité de Rémi MERLEN.

Le Volet Naturel de l'Etude d'Impact (VNEI) et l'évaluation des incidences Natura 2000 ont été réalisés par les équipes d'expertise écologique de Naturalia : Candice HUET pour la rédaction, Fiona BASTELICA pour les prospections Mammifères dont Chiroptères, Menad BEDDEK pour les prospections Herpétologie, Mathias REDOUTE pour les prospections Avifaune, Romain SAUVE pour les prospections Flore et habitats et Guillaume AUBIN pour les prospections Entomofaune.

Le volet circulations et déplacements a été réalisé par Marlène BOURGEOIS, ingénieur chargé de projets d'Egis France, sous la responsabilité de Gildas POUGET.

Le volet socio-économique et l'évaluation socio-économique ont été réalisés par Benjamin NARCE, ingénieur d'études d'Egis Rail.

11 Appréciation des impacts de l'ensemble du programme

11.1 *Notion de programme*

Un programme de travaux correspond à un ensemble d'opérations faisant l'objet d'autorisations distinctes et présentant entre elles un lien fonctionnel.

L'article L122-1 du Code de l'Environnement précise que « lorsque des projets concourent à la réalisation d'un même programme de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages et lorsque ces projets sont réalisés de manière simultanée, l'étude d'impact doit porter sur l'ensemble du programme. Lorsque la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact de chacun des projets doit comporter une appréciation des impacts de l'ensemble du programme. »

11.2 *Définition du programme*

Au travers de son Plan de Déplacements Urbains (PDU) adopté le 6 décembre 2007, Nîmes Métropole souhaite mettre en place un système alternatif à l'automobile.

L'objectif est de créer une nouvelle urbanité en permettant un partage plus équilibré de la voirie au profit des transports collectifs et des modes doux dans les centres urbains, afin de gérer durablement la mobilité générale sur l'agglomération, tout en limitant la pollution atmosphérique et en libérant l'espace public.

Nîmes Métropole a engagé des actions et réflexions significatives pour développer un réseau intermodal s'articulant autour d'un réseau de TCSP, associé à des parcs relais, de la desserte ferroviaire périurbaine, et des modes doux.

Les parcs relais ont un rôle très important à jouer dans ce schéma d'organisation des déplacements, puisqu'ils constituent le lieu physique du changement de mode et incite au report modal sur le réseau TCSP.

Les projets en cours de définition ou de réalisation dans ce cadre constituent le programme pris en compte dans cette analyse.

L'ensemble de ces projets concourt à un objectif commun défini à l'échelle de l'agglomération : mettre en place un système alternatif à l'automobile, en développant le réseau de transports en commun et l'offre à destination des modes doux.

Le programme comprend les opérations suivantes :

Le réseau de TCSP :

- la section T1 déjà mise en service,
- le projet d'extension de la ligne T1 : section 1 de l'Ecusson et section 2 jusqu'à Hoche Université,
- le projet de la ligne T2,
- les parcs relais associés aux lignes de TCSP,
- Le projet d'aménagement d'une voie modes doux entre le parking relais A54 et Caissargues,
- La halte ferroviaire Nîmes-Alès.

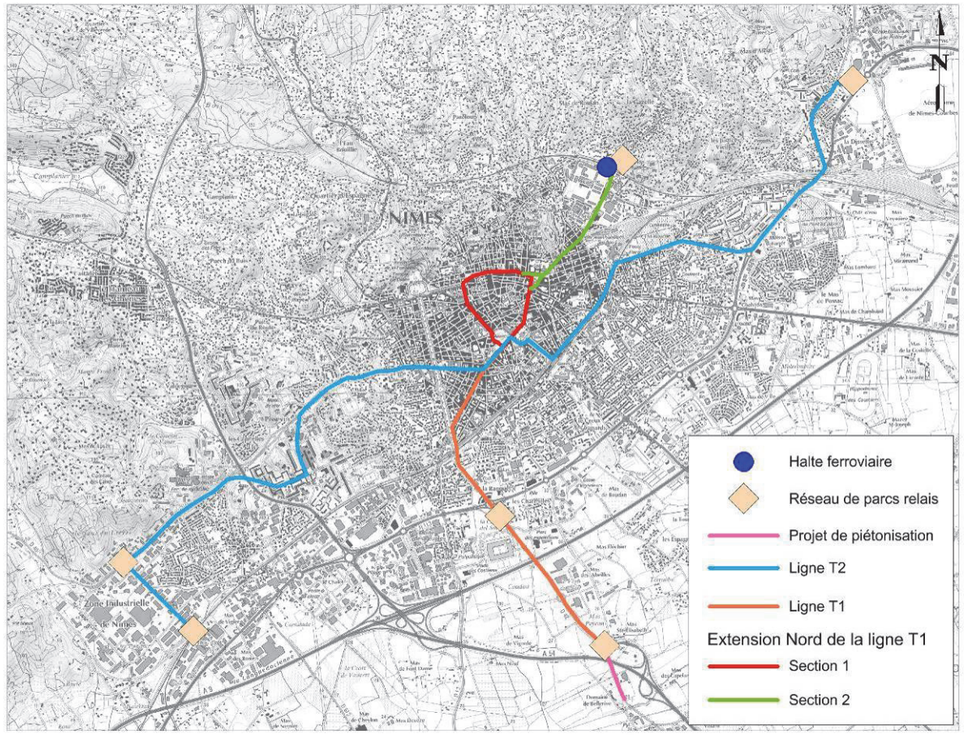


Figure 28 - localisation des opérations du programme

11.3 *Les impacts globaux du programme*

Initié à l'échelle de l'agglomération, un ensemble d'opérations participent au développement du réseau intermodal par l'aménagement de parcs relais, la mise en place d'un réseau de TCSP, le développement des aménagements dédiés aux modes doux. Ces opérations constituent un programme de travaux dont l'objectif commun est de mettre en place un système alternatif à la voiture.

Ce programme répond à des enjeux à l'échelle régionale et locale. A terme, l'ensemble du programme va participer à améliorer la desserte et l'accessibilité de la ville de Nîmes et de son agglomération.

Au vu du contexte de réalisation de la première ligne de TCSP sur la commune de Nîmes et à l'occasion de l'extension de cette ligne, la maîtrise d'ouvrage a décidé de réaliser une analyse plus approfondie de l'impact de la ligne T1 dans son ensemble.

La ligne T1 comprendra à terme les sections suivantes :

- le tracé existant de la ligne, mis en service en septembre 2012, entre l'autoroute A54 et les Arènes,
- la première section de l'extension, objet de la présente étude, assurant la desserte sur le tour de l'Ecusson,

- la deuxième section de l'extension, réalisée ultérieurement, poursuivant le tracé de la ligne jusqu'au quartier Hoche Université.

Ce chapitre a pour objet de fournir une analyse des principaux impacts de la ligne T1, de l'A54 à Hoche Université, à partir de l'état initial avant la mise en service du premier tronçon de la ligne (avant 2012) jusqu'à la mise en service de la seconde section de l'extension.

La mise en service du premier tronçon de la ligne T1 permet d'avoir un premier retour sur son fonctionnement et ses effets.

L'analyse de la strate T1, réalisée en 2013, se base sur les éléments de maîtrise d'œuvre du tronçon T1 mis en service en septembre 2012 et des compléments d'analyse sur le site réalisés en 2013.

Les principaux enjeux identifiés sont les suivants :

- Nuisances en phase chantier,
- Impacts sur la ressource en eau et le risque inondation,
- Impacts sur le milieu naturel,
- Impacts sur le contexte socioéconomique,
- Impacts sur les conditions de déplacements et de circulation,
- Impacts sur la qualité de l'air,
- Impacts sur l'ambiance acoustique,
- Impacts sur le patrimoine,
- Impacts sur l'occupation des sols et le foncier,
- Impacts sur le paysage,
- Impacts sur les réseaux.

12 Eléments spécifiques aux infrastructures de transport

12.1 *Analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation*

La création et l'extension d'une infrastructure de transport au sein d'une agglomération entraîne des conséquences sur l'organisation de son espace. Un réseau de transport en commun influence en effet grandement les flux de déplacement à travers un territoire, impactant ainsi les choix de ses habitants en termes d'emploi, de logement, d'activité et donc d'urbanisation.

Le projet est compatible avec les orientations et objectifs définis par les documents d'urbanisme et de planification établis à l'échelle de l'agglomération.

Le projet d'aménagement de la première section de l'extension Nord de la ligne T1 de TCSP de Nîmes n'a pas vocation première à induire de l'urbanisation nouvelle dans les secteurs traversés. Néanmoins, il constitue un facteur d'accélération de l'urbanisation et du développement, ainsi qu'un vecteur pour l'atteinte de ces objectifs de développement.

Le projet s'inscrit dans une logique d'accompagnement de la densification et requalification de l'existant, en facilitant les déplacements en centre-ville.

Les effets de développement urbain à moyen / long termes ne devraient pas se réaliser de façon diffuse et isolée : ils devraient être le résultat du développement maîtrisé des nouveaux espaces. Le BHNS a un effet structurant sur l'urbanisation et permet de polariser le développement urbain autour de futurs pôles de développement urbain.

12.2 *Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels lies aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers*

L'insertion de la plateforme du BHNS et des aménagements connexes nécessite le remaniement de certaines voiries empruntées par le projet.

Le projet ne générera pas d'effets permanents sur la faune et la flore environnante.

Localisé dans un secteur urbain marqué, les alignements d'arbres de part et d'autre des boulevards de l'Ecusson, le long du linéaire du projet, constituent des corridors pour le déplacement des espèces animales. Le caractère patrimonial de ces alignements d'arbres et leur rôle écologique justifient leur préservation dans le cadre du projet.

Le projet veille donc à la préservation des alignements d'arbres de part et d'autre des boulevards de l'Ecusson (protégés dans le cadre du PSMV).

Le projet d'extension de la ligne 1 du BHNS prévoit des aménagements paysagers spécifiques au niveau des boulevards et des places qui seront de nature à créer de nouveaux habitats pour la faune (cf. chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**. Impacts sur le paysage et mesures envisagées).

Le projet n'impacte pas de terrains agricoles, forestiers ou naturels. Aucun impact indirect du projet n'est attendu sur la consommation d'espaces agricoles, naturels ou forestiers.

12.3 *Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité*

12.3.1 Analyse des couts collectifs pour la collectivité

L'étude s'inscrit dans le cadre du projet d'aménagement de la première section de l'extension de la ligne T1 de BHNS à Nîmes (secteur Ecusson). Ce projet s'articule autour de la mise en place d'un BHNS et de reports de trafics associés.

Comme tout projet d'aménagement, celui-ci doit intégrer la prise en compte de l'environnement. Dans le cadre de ces préoccupations environnementales, il est nécessaire que soient pris en considération les enjeux liés à la qualité de l'air et aux conséquences sur la santé (Loi sur l'air de 1996) au droit des espaces publics à proximité du projet. La conduite de ce type d'évaluation suit alors les préconisations de la note méthodologique annexée à la circulaire du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.

Sur la base des données trafic à disposition et des hypothèses formulées dans la présente étude, la réalisation des coûts collectifs souligne une variation non significative des coûts induits pour la collectivité (en matière de santé, de réfection de bâtiments etc.), une légère tendance à l'amélioration avec la mise en place du projet peut toutefois être notée (le projet traduirait des coûts plus faibles qu'une situation sans projet).

Néanmoins, ce constat reste une tendance puisque **la variation reste non significative.**

Les coûts d'entretien de la plate-forme et des ouvrages sont évalués sur la base des coûts constatés en 2013. Ils sont de 0,97 €/km roulés soit un coût de 440 k€ par an pour l'entretien de la plate-forme et des ouvrages de la section existante et de son extension autour de l'Ecusson.

Les coûts de la maintenance des installations fixes sont évalués sur la base des coûts objectifs de l'exploitant déclaré dans le contrat de délégation de service public du réseau de transport 2013 – 2023. Ils sont estimés à 0,14 €/km roulés soit un coût de 63 k€ par an pour l'entretien des installations fixes de la section existante et de son extension autour de l'Ecusson.

Les coûts liés à la maintenance du matériel roulant sont évalués sur la base des coûts objectifs de l'exploitant déclaré dans le contrat de délégation de service public du réseau de transport 2013 – 2023. Ils sont estimés à 0,42€ par kilomètre roulé, soit de 191 k€ par an pour l'exploitation et la maintenance des véhicules BHNS.

L'estimation de l'exploitation de la ligne de BHNS en situation de projet montre une production de 454 018 kilomètres à la mise en service de l'extension contre 360 815 kilomètres en situation de référence (situation après la réorganisation du réseau mis en place dès septembre 2013).

Selon l'hypothèse d'un coût d'exploitation de 5,52€[5] par kilomètre pour la ligne de BHNS T1 (coût correspondant aux coûts d'exploitations objectifs de l'exploitant déclaré dans le contrat de délégation de service public du réseau de transport 2013 - 2023), le coût d'exploitation supplémentaire annuel de la ligne est estimé à 514 637 €.

Parallèlement la restructuration du réseau de bus associée au TCSP permet d'envisager une économie de 215 121 kilomètres de bus par an, soit une économie d'exploitation de 1 177 937 €uros par an.

La mise en service de l'extension de la ligne T1 accompagnée la restructuration du réseau de bus représente une économie sur l'exploitation et la maintenance du réseau de 663 300 €uros par an.

12.3.2 Avantages induits pour la collectivité

Les principaux avantages induits sont les suivants :

- un gain de temps et une amélioration des déplacements,
- une réduction des nuisances pour l'environnement,
- des retombées économiques.

12.4 *Evaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter*

L'évaluation des consommations énergétiques montre :

- une diminution prévue de la circulation (en nombre de km parcourus) entre 2012 et 2025, entrainant une diminution de la consommation énergétique et des émissions de CO_2 entre 46% et 52% selon le scénario 2025,
- en 2025, une diminution de 10% de la consommation énergétique et des émissions de CO_2, pour le scénario avec mise en service de la ligne T1 sur le pourtour de l'Ecusson,
- une diminution importante des émissions en raison des progrès attendus en matière d'émissions unitaires de polluants pour les véhicules d'ici 2025,
- une diminution plus nette des émissions pour le scénario avec mise en service de la ligne T1 sur le pourtour de l'Ecusson en lien avec un trafic prévu moins important.

[5] Coût d'exploitation kilométrique globale de la ligne T1 de 5,52€ par km comprenant les charges de roulages, des fonctions supports, de la maintenance et entretien de la plateforme, des installations fixes et du matériel roulant.

12.5 *Description des hypothèses de trafic et mesures de protection contre les nuisances sonores*

12.5.1 Hypothèses de trafics

L'étude de trafic et de circulation s'est appuyée sur l'élaboration et l'utilisation d'un modèle macroscopique de prévisions de trafic routier, élaboré par actualisation des modélisations qui furent effectuées dans le cadre de la modélisation multimodale du PDU de Nîmes Métropole et d'une simulation microdynamique.

L'étude de trafic a été réalisée à l'aide du logiciel EMME/4 et à l'heure de pointe du soir uniquement.

Plusieurs simulations de trafics ont été réalisées aux différents horizons d'étude pour étudier les différents scénarios définis à court et moyen terme (situation de référence, situation projet en 2025, …) et étudier le fonctionnement des carrefours sur le linéaire du projet.

L'analyse comparative de ces différentes simulations de trafic a permis :

- d'estimer les niveaux de trafic routier à attendre à l'horizon de l'extension de la ligne 1,
- d'analyser les reports de trafic induits et les carrefours indirectement impactés par le projet BHNS,
- de fiabiliser les estimations de mouvements tournants au niveau de chaque carrefour traversé par le BHNS, de manière à préciser les meilleures conditions d'aménagement et de fonctionnement des carrefours.

12.5.2 Mesures de protection contre les nuisances sonores

Dans le cadre de l'aménagement de la première section de l'extension Nord de la ligne T1, les calculs acoustiques réalisés mettent en évidence de légères variations, voire une légère diminution des nuisances sonores à terme. Aucune augmentation significative de l'ambiance sonore n'a été constatée.

Aucune mesure de protection acoustique n'est donc nécessaire d'un point de vue réglementaire.

13 Etude d'incidences exigée au titre des articles R.414-19 à 26 du code de l'environnement

En application des articles R.414-9 à 26 du Code de l'Environnement relatifs à l'évaluation des incidences Natura 2000, le projet est soumis à une telle évaluation. Selon les termes de l'article R414-23 du Code de l'environnement modifié par le décret précité, cette évaluation est proportionnée à l'importance de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

Le présent projet fait donc l'objet d'une évaluation simplifiée des incidences Natura 2000 présenté au chapitre 13 de l'étude d'impact concluant à une incidence non significative.

1.19. Annexe 19 : L'autorisation de rejet des eaux pluviales dans le fossé de St Gilles pour la ville de Nîmes et autorisation de la Direction des Eaux de Nîmes Métropole de rejet des eaux pluviales dans ses réseaux

V I L L E D E N Î M E S

NÎMES

DIRECTION VOIRIE
Service Pluvial

Réf : VAR/JLNL 2017-

Nîmes, le 10 novembre 2017

Suivi par : Jean-Luc NUEL

Objet : BHNS – Extension Sud de la ligne T1 – Autorisation de rejet

Monsieur le Directeur Général des Services,

Par la présente, j'autorise Nîmes Métropole dans le cadre son projet d'extension Sud de la ligne T1 du BHNS à raccorder, si nécessaire, les rejets d'eaux pluviales de l'opération, dans le fossé dit de Saint Gilles tout au long de la RD42 sur le territoire de la commune de Nîmes (environ 1 km du P+R A54 jusqu'à la limite communale avec la commune de Caissargues – fossé situé en zone A du PLU communal sur ce secteur).

Les modalités techniques de raccordement seront étudiées finement entre nos services au niveau PRO et seront soumis à l'avis des services techniques de la Ville. Il vous appartiendra, en tant que maître d'ouvrage du BHNS, de prendre toutes les dispositions pour garantir la pertinence hydraulique des aménagements réalisés.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur Général des Services, l'assurance de mes salutations distinguées.

Pour le Maire et par délégation
Christophe MADALLE
Directeur Général des Services

NIMES METROPOLE
A l'attention de Laurent COTTERET
Directeur Général des Services
3 rue du Colisée
30 000 NIMES

nîmes métropole

DIRECTION DE L'EAU
Service Organisation et Gestion du Service à la Population
Tel : 04.66.02.55.76 / eau@nimes-metropole.fr

Madame Françoise BATTAULT
Direction Infrastructures,
Projets et Patrimoine

Nos Réf. : CGE/LSA/D2018-11483

Nîmes le 14 Février 2018

Objet : Autorisation de raccordement au réseau des eaux pluviales
Trambus Extension T1.

Par la présente, la Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole, compétente en matière de gestion des eaux pluviales urbaines depuis le 1er juillet 2016 sur la commune de NIMES, autorise le raccordement aux réseaux existants des bassins de rétention ainsi que de tous les ouvrages de gestion des eaux pluviales prévus dans le cadre du projet d'extension du Trambus – Ligne T1.

Les raccordements sur les réseaux ne devront pas dégrader la situation hydraulique existante.

Pour servir et valoir ce que de droit.

nîmes métropole
Direction Eau et Assainissement
Service Organisation et Gestion du Service à la Population

Le Directeur de l'Eau
Thierry VAUTIER

Le Colisée
3 rue du Colisée
30032 Nîmes Cedex 9
Tél. : 04 66 02 55 55
Fax : 04 66 02 55 10
www.nimes-metropole.fr

1.20. Annexe 20 : rapport de l'hydrogéologue agréé concernant la compatibilité du projet vis-à-vis du champ captant et relevés piézométriques réalisés au sein de la plaine agricole en 2018

Rapport joint.

Communauté d'agglomération « Nîmes Métropole »

Avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'Hygiène Publique par le Ministère chargé de la Santé

Concernant

La création d'un parking et d'un bassin pluvial enterré sur la commune de CAISSARGUES dans l'enceinte du Périmètre de Protection Rapprochée du champ captant de la Base de Défense de NIMES ORANGE LAUDIN (BDNOL) (en lien avec l'extension de la ligne T1 de bus à Haut Niveau de Service, BHNS, de NÎMES

(Département du Gard)

Laurent DANNEVILLE
16, rue André Balitrand
12100 MILLAU

23 novembre 2017

SOMMAIRE

1. RAPPEL DES OBJECTIFS, CONTEXTE GENERAL ET ENJEUX 5

2. SITUATION GENERALE ET DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS PREVUS 5

3. CADRE GEOLOGIQUE ET TECTONIQUE 10

3.1. Cadre géologique et tectonique 10
3.2. Cadre géologique et tectonique local, au niveau du champ captant et au niveau du futur parking 11

4. ETAT DES DONNEES SUR LA NAPPE CAPTEE 15

4.1. Conditions hydrogéologiques et hydrologiques 15
4.2. Aspects quantitatifs 18
4.3. Vulnérabilité 21

5. SOURCES ET RISQUES DE POLLUTION 22

6. MESURES DE PROTECTION SANITAIRE PRECONISEES ET PROPOSITIONS DE GESTION 23

6.1. Proposition d'aménagements 23
6.2. Réalisation, entretien et gestion des ouvrages 23
6.3. Dispositif de surveillance avant travaux 24
6.4. Plan d'alerte et d'intervention 24

7. CONCLUSION 25

LEGENDE DES CARTES

Carte 1 : Aménagements prévus et position du champ captant ainsi que son PPR..... 5
Carte 2 : Position des ouvrages du champ captant..... 8
Carte 3 : Ouvrages du champ captant de la Base de Défense de NIMES ORANGE LAUDIN 9
Carte 4 : Géologie du secteur..... 10
Carte 5 : Situation de P2 et PZ1..... 12
Carte 6 : Piézométrie au niveau du champ captant de la Base de Défense de NIMES ORANGE LAUDIN..... 15
Carte 7 : Aire d'alimentation supposée (cf. - avis sanitaire de Guy Valencia, février 2007) 16
Carte 8 : Périmètre de Protection Rapprochée du champ captant de la Base de Défense de NÎMES ORANGE LAUNDIN (carte IGN 2010)..... 17
Carte 9 : Localisation des piézomètres suivis par le SMNVC..... 18
Carte 10 : Localisation des 2 piézomètres proches du champ captant de la Base de Défense de NÎMES ORANGE LAUDIN (carte IGN 2010)..... 19

SMNVC : Syndicat Mixte des Nappes Vistrenques et Costières

Je soussigné, Laurent DANNEVILLE, agissant en tant qu'hydrogéologue agréé en matière d'Hygiène Publique par le Ministère chargé de la Santé dans le département du Gard, certifie avoir procédé le 15 novembre 2017, à la demande de l'ARS d'Occitanie (Délégation Départementale du Gard) à une visite concernant la réalisation d'un parking et d'un bassin pluvial enterré à CAISSARGUES.

Lors de ma visite de terrain du 15 novembre, étaient présents :

- Monsieur Laurent MEYER, Directeur de Projets, Communauté d'Agglomération NIMES Métropole Aménagement ;
- Monsieur David Alexandre ROUX, en charge du suivi administratif des projets TCSP ;
- Monsieur Jean-Michel VEAUTE, ingénieur d'études sanitaires de l'ARS d'Occitanie (Délégation Départementale du Gard).

Cet avis tient compte des documents et rapports suivants :

- Etude hydrogéologique de la Costière – Vistrenque, BRGM rapport n°1, 75 SGN 220 LRO, juillet 1975 ;
- Modélisation de l'aquifère de la Vistrenque, BERGA SUD, janvier 1989 ;
- Etude de l'aquifère calcaire des Garrigues et de ses relations avec l'aquifère villafranchien, BERGA SUD, septembre 1995
- Avis sanitaire sur l'alimentation en eau potable de la base aéronavale de NIMES GARONS station de pompage de CAISSARGUES, Guy Valencia, février 2007 ;
- Avis hydrogéologique réglementaire relatif à la détermination des périmètres de protection du champ captant de la Carreirasse, commune de CAISSARGUES, Pierre BERARD, janvier 2011 ;
- Dossier de demande d'autorisation et de déclaration d'utilité publique au titre du Code de la Santé Publique, champ captant de la Base de défense de NIMES-ORANGE-LAUDUN, commune de CAISSARGUES, bureau d'études Eau et Géoenvironnement, R 30-25, décembre 2012 ;
- Etude hydrogéologique, extension Sud de la ligne T1 du BHNS, commune de Nîmes, ASH ingénierie ;
- Extension Sud de la ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole, volume 0 : note de présentation non technique du projet, Communauté d'Agglomération « NIMES Métropole » Aménagement, octobre 2017 ;
- Extension Sud de la ligne T1 du BHNS de NIMES Métropole, volume 1 : dossier d'enquête publique unique, Communauté d'Agglomération « NIMES Métropole » Aménagement, octobre 2017 ;
- Extension Sud de la ligne T1 du BHNS de NIMES Métropole, volume 2 : dossier de demande préalable à la Déclaration d'Utilité Publique, Communauté d'agglomération « NIMES Métropole » Aménagement, octobre 2017 ;
- Extension Sud de la ligne T1 du BHNS de NIMES Métropole, volume 3 : dossier de demande d'autorisation environnementale, Communauté d'agglomération « NIMES Métropole » Aménagement, octobre 2017 ;
- Demande de Déclaration d'Utilité Publique pour la protection d'un champ captant militaire en cours d'autorisation pour le prélèvement d'eau et son utilisation pour la consommation humaine, ARS, 2017 en cours ;
- Brochure gestion et assainissement des eaux pluviales, Wavin (Q-bic plus), Wavin ;

- Ainsi que de ma visite du 15 novembre 2017 qui a permis de compléter ces informations avec un repérage du site, des ouvrages, et du contexte environnemental.

1. RAPPEL DES OBJECTIFS, CONTEXTE GENERAL ET ENJEUX

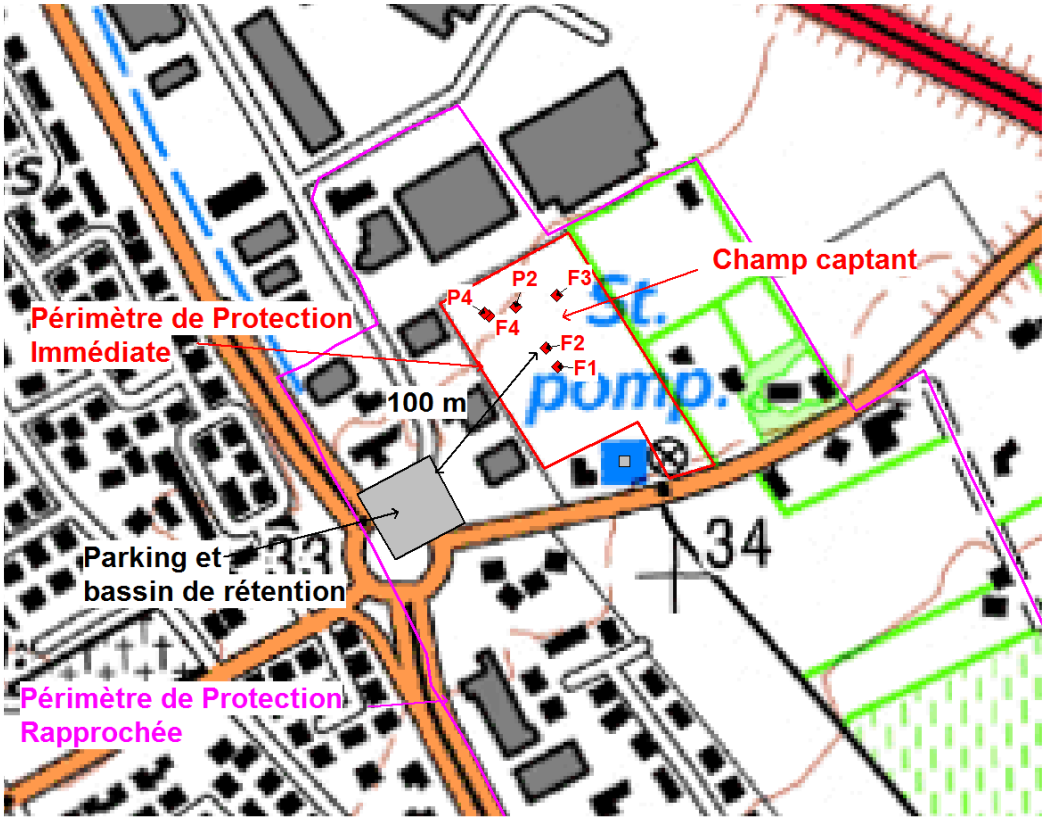
Dans le cadre de la réalisation de la l'extension Sud de la ligne T1 du BHNS de Communauté d'agglomération « Nîmes Métropole », il est prévu plusieurs aménagement et notamment un parking ou parc relais dit du « Chemin des Canaux » associé à un bassin de rétention des eaux pluviales de 350 m^3.

Ces aménagements sont inclus dans le Périmètre de Protection Rapprochée (PPR) du champ captant de la Base de Défense de NIMES ORANGE LAUDIN dont les eaux sont utilisées par environ 1500 personnes de la base militaire et 300 personnes cicviles sur la zone ouest de NÎMES ALES CAMARGUE Cévennes.

Il s'agit donc d'étudier la compatibilité de ces aménagements de transport avec la durabilité de la ressource captée par le champ captant qui est la seule ressource actuelle de la base militaire et des installations civiles. Il n'existe pas d'interconnexion avec une collectivité limitrophe.
Les prescriptions prévues dans le PPR sont les suivantes : « *toute réalisation de puisard ou de bassin d'injection d'eaux pluviales sera interdite* ».

2. SITUATION GENERALE ET DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS PREVUS

Le parking de 90 places ainsi que le bassin de rétention seront positionnés au niveau du giratoire actuel (entre les routes départementales n°42 et n°135 ou chemin des Canaux), à environ 100 m du champ captant de la Base de Défense de NIMES ORANGE LAUDIN (cf. carte jointe) et dans le Périmètre de Protection Rapprochée de ce champ captant.

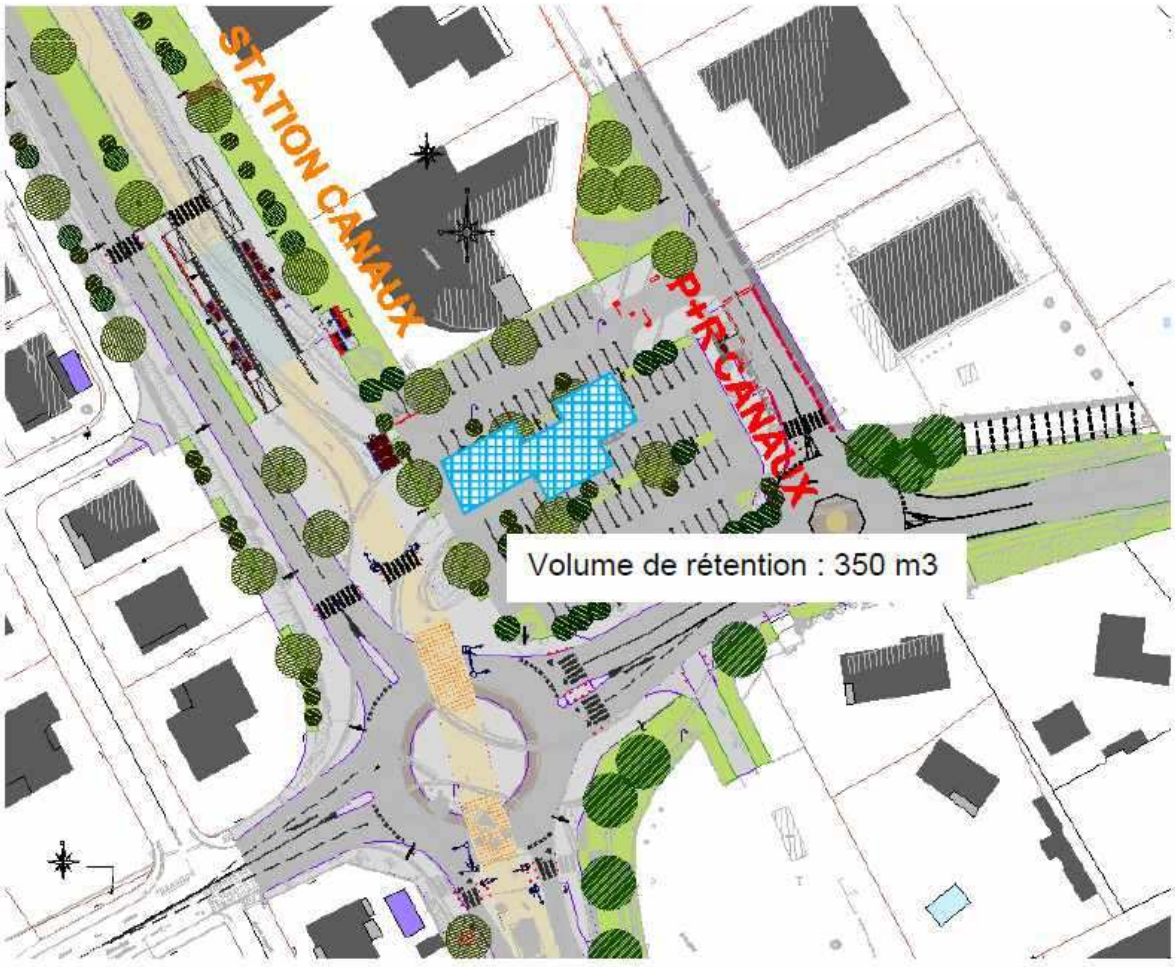


Carte 1 : Aménagements prévus et position du champ captant ainsi que son PPR

(La station de pompage indiquée est celle de l'ancien captage communal de CAISSARGUES)

Le bassin de rétention est prévu sous le parking. D'après les éléments du dossier (Extension Sud de la ligne T1 du BHNS de Communauté d'agglomération « Nîmes Métropole », volume 3) p 41 « *Il est prévu des éléments de structure alvéolaire ultralégères (SAUL), hydrocurables et visitables. Afin de protéger la nappe souterraine, un géotextile imperméable sera mis en œuvre* ».
En outre, *« Pour ce bassin, il est prévu de bien positionner des regards d'inspection et des avaloirs avec paroi siphoïdes. Un ouvrage de traitement sera placé en aval avec ouvrage de régulation (pour éviter l'entretien et garantir le débit de fuite), de décantation (0.5m) et vanne d'obturation, ce qui permettra de gérer les pollutions chroniques et accidentelles » (cf. plan suivant issu de la figure 33 du volume 3 : dossier de demande d'autorisation environnementale.*

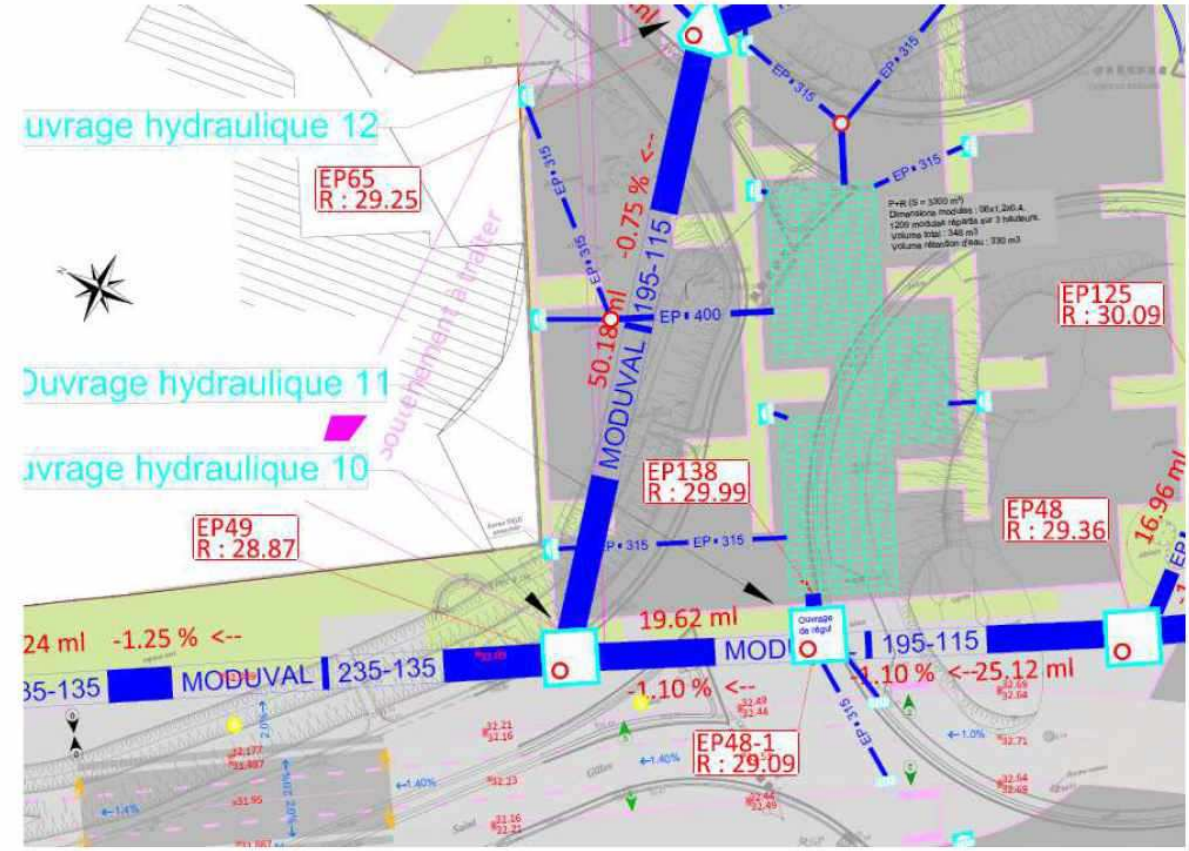
En fait, après conversation avec Monsieur BRISSON de SCE (mandataire), c'est une géomembrane (10/10ème) qu'il est prévu de mettre en place afin d'éviter toutes infiltrations.



Localisation du bassin de rétention et du parking

Le bassin de rétention aura pour objet de réguler les apports pluviaux. Un débit de fuite de 2 l/s est prévu ainsi qu'un trop plein en cas de saturation.

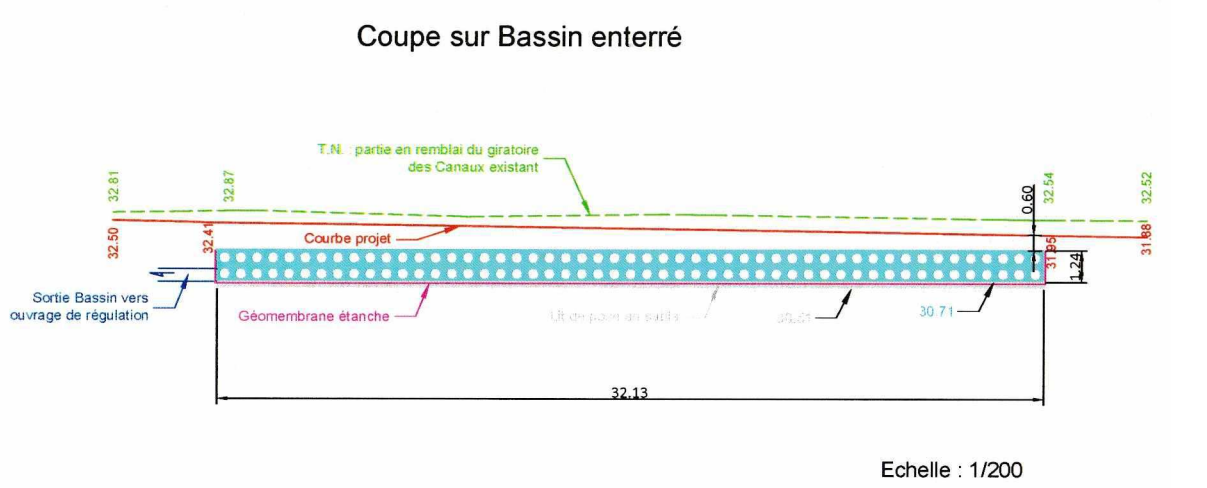
D'après les éléments du dossier volume 3 p. 42 : « *le débit maximal évacué en aval du bassin de rétention est inférieur au débit maximal estimé en l'état actuel* ».



(cf. plan suivant issu de la figure 34 du volume 3 : dossier de demande d'autorisation environnementale)

Monsieur BRISSON de SCE (mandataire) a confirmé que le bassin sera étanche. L'aval du bassin sera équipé d'un regard avec décantation, régulateur de débit, paroi déversante et vanne d'isolement. Il ne recueillera que les eaux pluviales issues du parking, lui-même uniquement réservé aux véhicules légers.

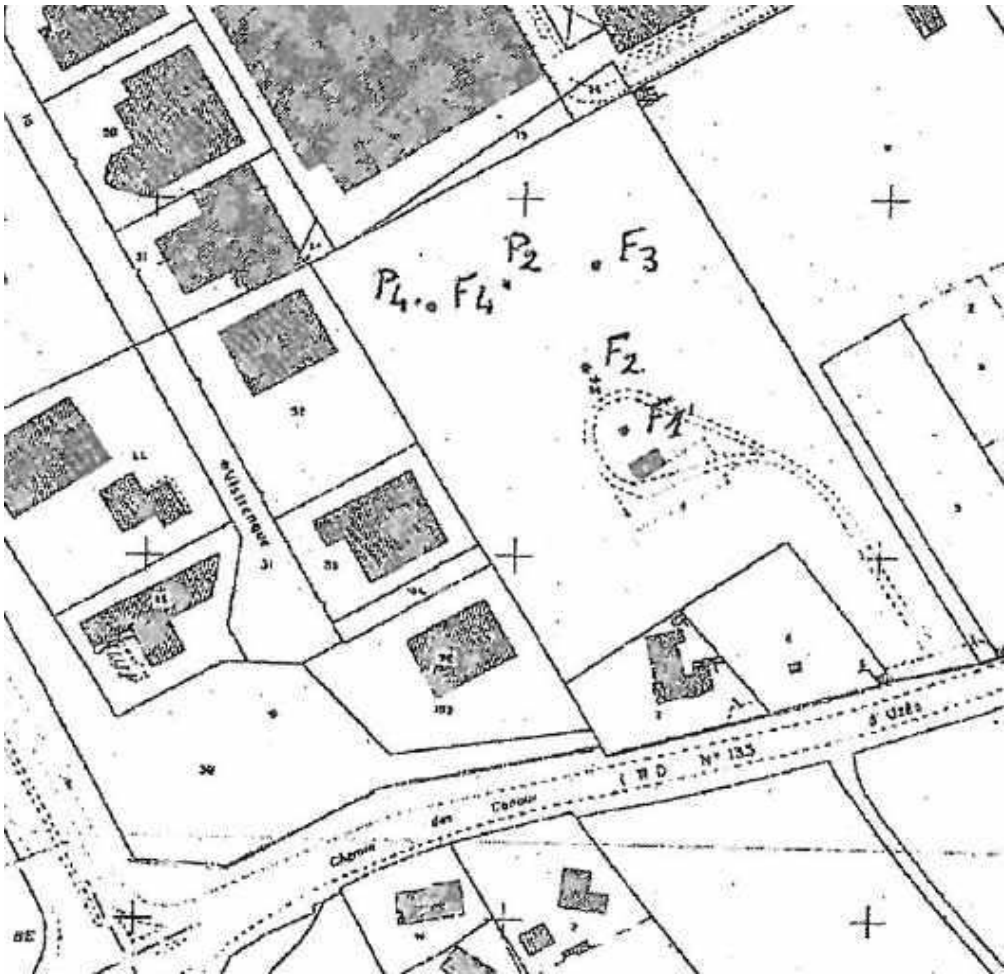
Le bassin comprendra, *à priori*, deux étages de modules permettant le stockage des eaux pluviales (hauteur prévue = 1.24 m).



(Les eaux s'écouleront à l'opposer du champ captant)

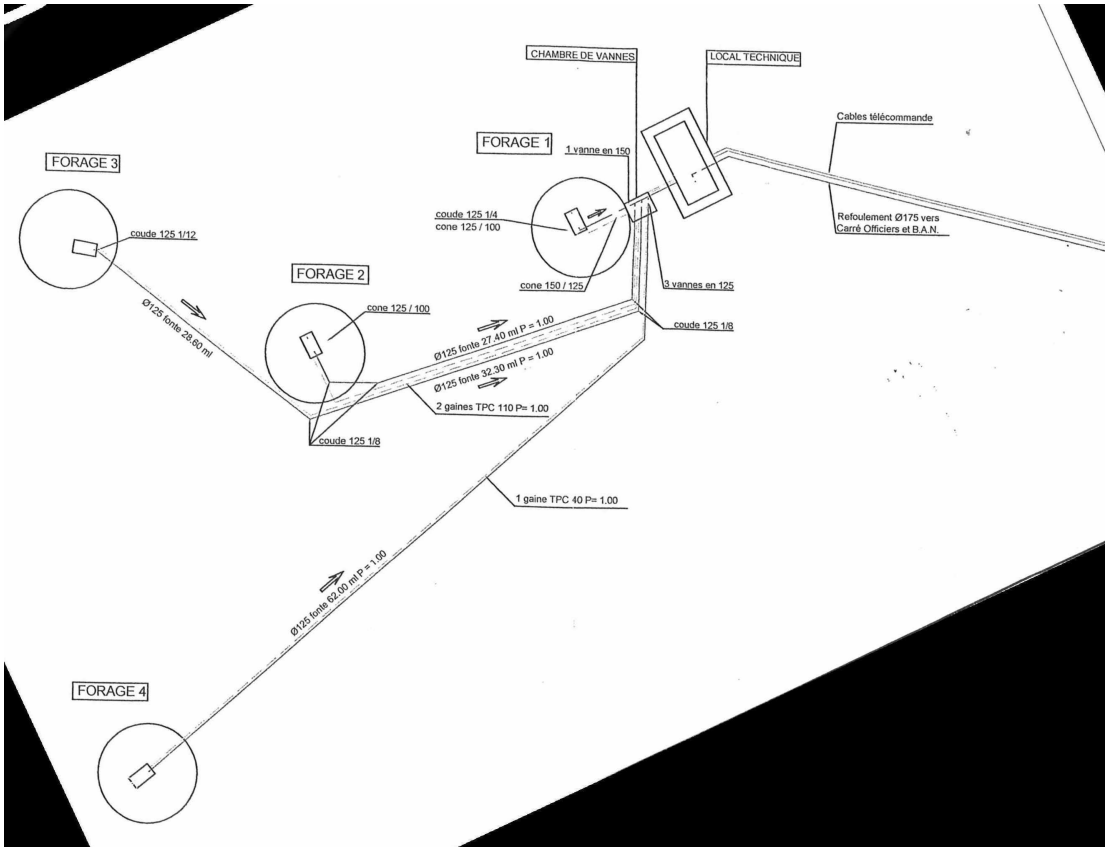
Description des ouvrages du champ captant

4 forages d'exploitation (F1, F2, F3 et F4) sont situés sur la parcelle n° 88 section AX01 ainsi que 2 piézomètres (P2 réalisé en 2006 et P4) (cf. figure jointe). Ils sont utilisés de façon régulière sauf F1 qui n'est pas équipé.



Carte 2 : Position des ouvrages du champ captant

Champ captant de la Base de Défense de NIMES ORANGE LAUDIN



Carte 3 : Ouvrages du champ captant de la Base de Défense de NIMES ORANGE LAUDIN

Actuellement, les eaux sont traitées avec une désinfection au chlore gazeux par injection sur la conduite de refoulement. Une chloration intermédiaire est effectuée dans la base elle-même.

3. CADRE GEOLOGIQUE ET TECTONIQUE

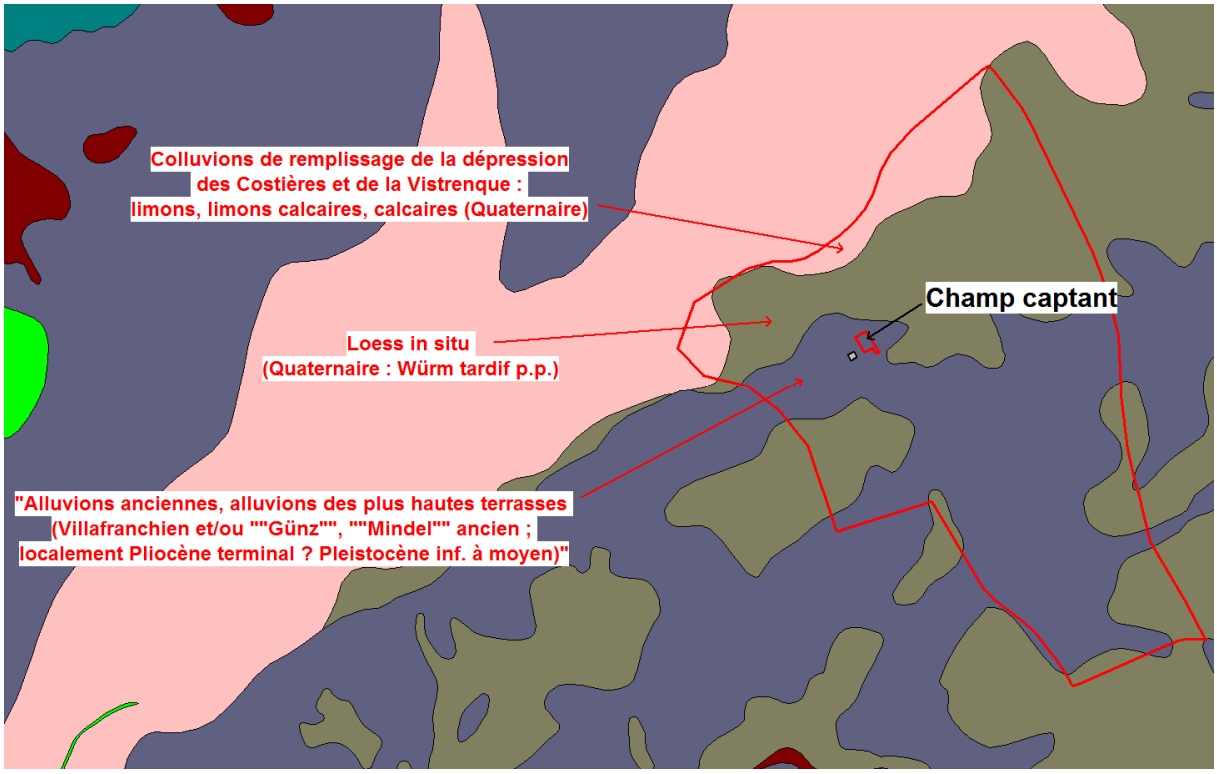
3.1. Cadre géologique et tectonique

La commune de CAISSARGUES se situe dans la Plaine de la Vistrenque composée de terrains principalement quaternaires.

Les terrains rencontrés à l'affleurement sur la commune de CAISSARGUES sont les suivants (cf. carte jointe) :

- Colluvions de remplissage de la dépression des Costières et de la Vistrenque : limons et limons calcaires du Quaternaire ;
- Le Lœss quaternaire ;
- Les alluvions anciennes, alluvions des plus hautes terrasses du Villafranchien.

La Plaine de la Vistrenque est une dépression comblée d'alluvions et de colluvions du Quaternaire (sédiments villafranchiens principalement). Cette dépression formée à l'Oligocène est délimitée par deux accidents : la faille de NIMES et l'accident de VAUVERT.



Carte 4 : Géologie du secteur

(Limite communale de CAISSARGUES en rouge)

Le champ captant de la Base de Défense de NIMES ORANGE LAUDIN ainsi que les aménagements prévus sont situés (à l'affleurement) dans les alluvions anciennes, alluvions des plus hautes terrasses du Villafranchien.

Les galets, graviers et sables formant les alluvions villafranchiennes et situées sous les alluvions constituent les formations aquifères principales sollicitées par les forages de ce champ captant.

3.2. Cadre géologique et tectonique local, au niveau du champ captant et au niveau du futur parking

Nous possédons deux coupes lithologiques proches géographiquement, celle du forage P2 sur le champ captant de la base navale réalisée par Eau et Géoenvironnement en avril 2006 et celle du piézomètre PZ1 de GIA Ingénierie situé au bord du giratoire et réalisée en septembre 2017) (cf. coupes en pp. 13 et 14). Le piézomètre est reporté en p. 12.

Le forage P2 a recoupé plusieurs formations géologiques dont les plus intéressantes au niveau aquifère sont les galets, sables et graviers des formations villafranchiennes.

La profondeur du forage P2 est d'environ 21 mètres.

Les terrains rencontrés depuis la surface sont les suivants (données Eau et Géoenvironnement):
De 0 – 2.5 m : Limons graveleux
De 2.5 – 4.5 m : Argiles plastiques ocre jaune
De 4.5 – 6.0 m : Limons fins jaunes
De 6.0 – 7.0 m : Argiles limoneuses marrons à graviers
De 7.0 m – 8.0 m : Sables fins marrons à petits graviers
De 8.0 m – 17.2 m : Sables grossiers marrons et graviers, sables moyens gris, sables grossiers, sables moyens
De 17.2 m – 19.0 m : Argiles plastiques jaunes
A partir de 19.0 m : Marnes grises

Le niveau le plus productif est, *à priori*, celui des alluvions à sables et graviers situé entre 8.0 m et 17.2 m.

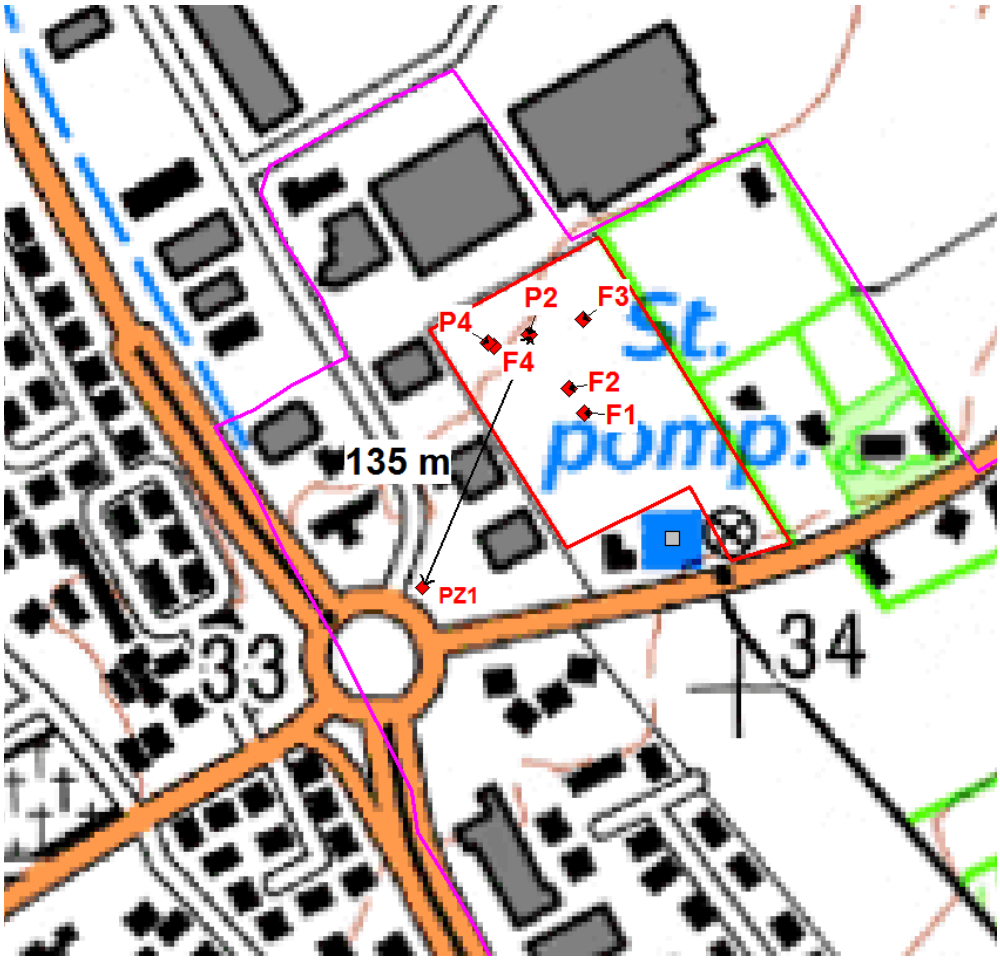
Le niveau statique a été reconnu à – 4.3 m de profondeur/sol (à la base des argiles plastiques).

La formation aquifère, les « cailloutis villafranchiens » a donc une épaisseur de 9.2 m.

Le piézomètre PZ1 réalisé il y a peu, a recoupé deux formations principales :
De 0.0 m - 1.0 m : Graviers et petits galets à matrice limono-argileuse
De 1.0 m – 6.0 m : Galets à matrice limono-argileuse marron.

Le niveau statique a été reconnu à – 5.7 m de profondeur/sol.

Les formations rencontrées sont donc fortement différentes malgré une distance d'environ 130 mètres qui sépare ces deux ouvrages. Le piézomètre PZ1 situé prés du giratoire concerne sûrement une partie de remblais mais il est étonnant de ne pas rencontrer les niveaux argileux ou les limons présents sur le forage P2.

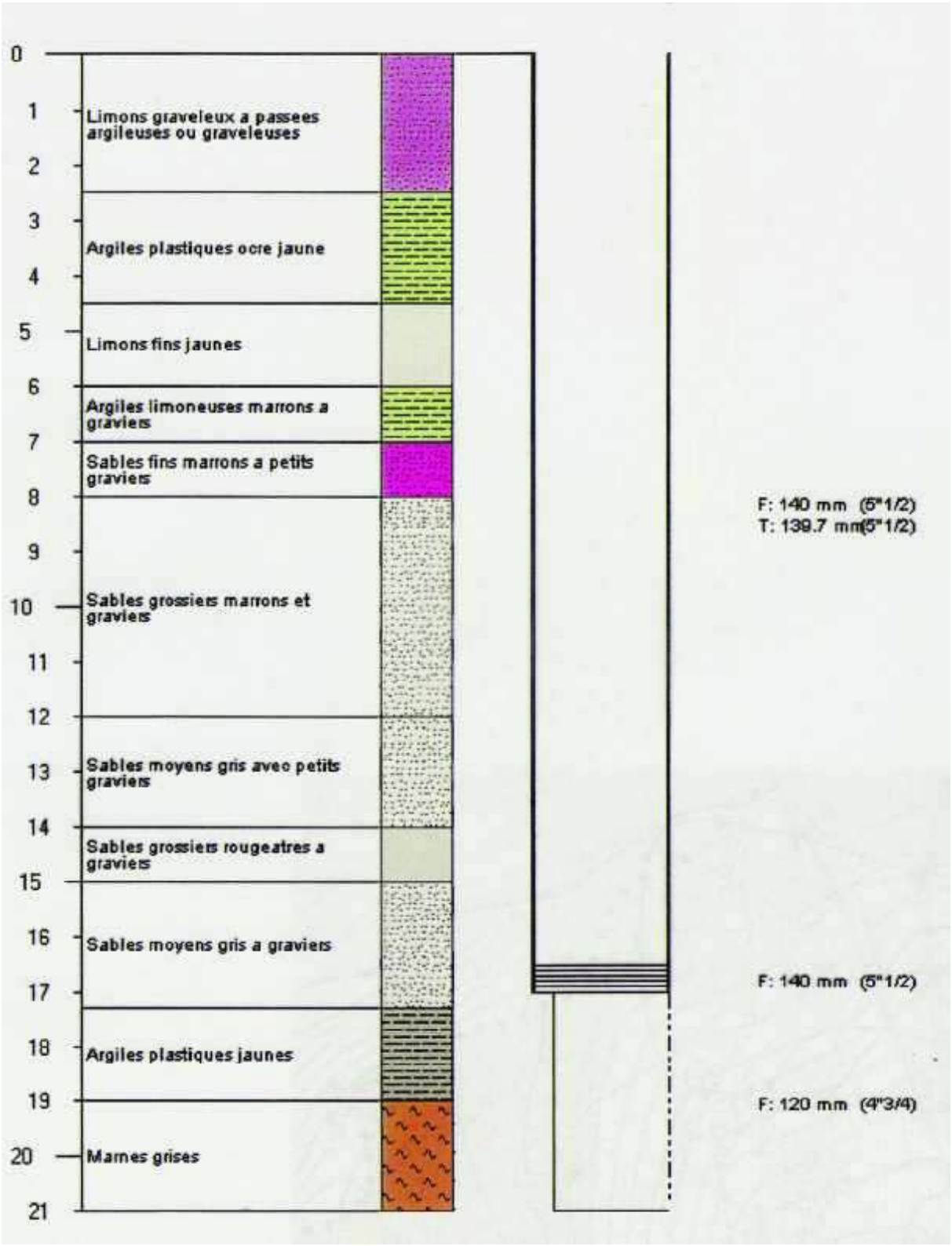


Carte 5 : Situation de P2 et PZ1

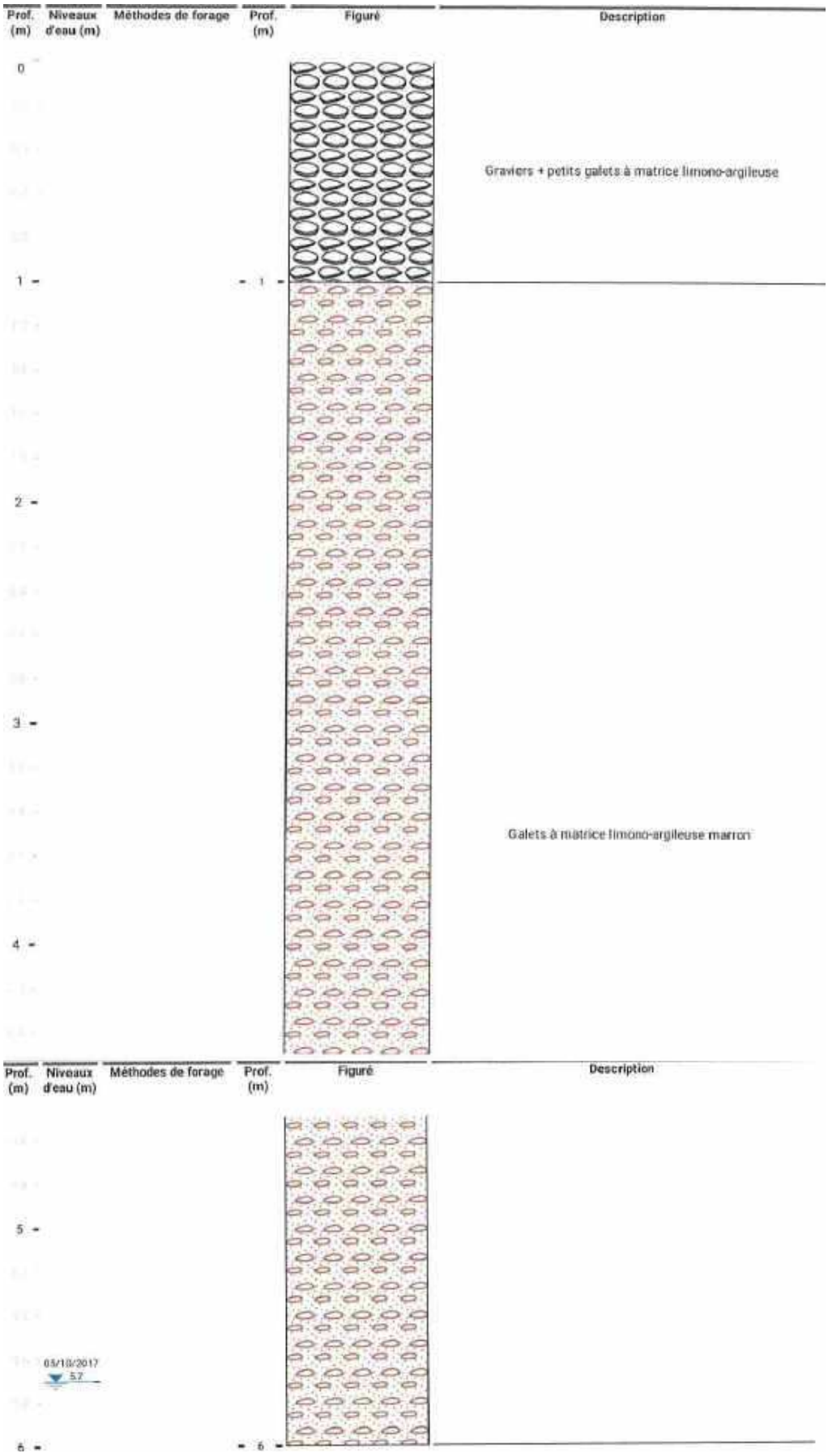
(La station de pompage inscrite est celle de l'ancien captage communal de CAISSARGUES. Le trait rouge représente le Périmètre de Protection du champ captant).

Piézomètre PZ1

Intérieur du piézomètre PZ1



Coupe lithologique et technique du forage P2 du champ captant de la Base de défence de NÎMES ORANGE LAUDIN (d'après Eau et Géo environnement avril 2006)



Coupe lithologique du piézomètre PZ1 de GIA Ingénierie (25 septembre 2017)
(Parcelle n°30 de la section AY de la commune de CAISSARGUES)

4. ETAT DES DONNEES SUR LA NAPPE CAPTEE

4.1. Conditions hydrogéologiques et hydrologiques

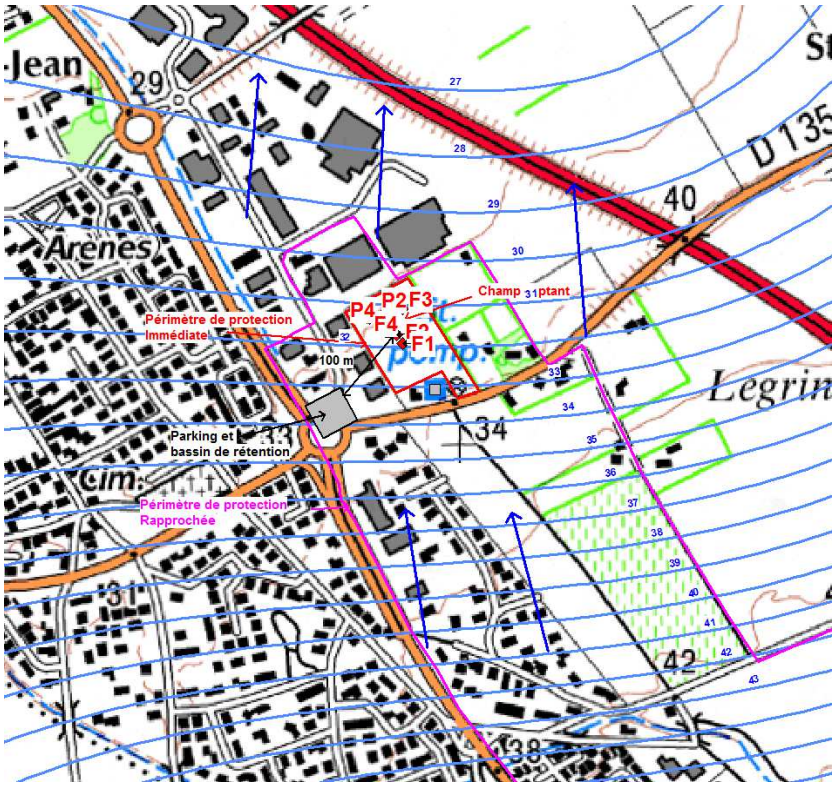
L'aquifère capté par le champ captant de la Base de Défense de NIMES ORANGE LAUDIN est composé de galets, graviers et sables (nommés cailloutis) permettant des circulations d'eau. Il s'agit d'un aquifère à porosité d'interstices et, *a priori*, semi-captif. C'est un aquifère qui comporte des hétérogénéités importantes avec la présence de paléo-chenaux, lentilles d'argiles et limons et bancs sableux.

L'aire d'alimentation supposée de la nappe est délimitée par les limites des formations géologiques concernées (alluvions villafranchiennes).

La nappe est alimentée par l'impluvium des Costières et sans doute par le karst des Garrigues. Il peut exister aussi une drainance des terrains sous-jacent vers la nappe.
Ces éléments sont confirmés par les différentes piézométries réalisées depuis plusieurs années (cf. annexes avec les différentes cartes piézomètriques).

- Carte piézomètrique hautes eaux, mars 1995 (DIREN et HYDROEXPERT)
- Carte piézomètrique basses eaux, août 2006 (S Pinzelli) ;
- Carte piézomètrique de 2006, SMNCV.

L'écoulement général dans le secteur du champ captant est grosso modo Sud Nord (cf. carte ci-dessous)



Carte 6 : Piézométrie au niveau du champ captant de la Base de Défense de NIMES ORANGE LAUDIN

A partir de ces éléments, l'hydrogéologue agréé en matière d'Hygiène Publique par le Ministère chargé de la Santé missionné pour établir les Périmètres de Protection de ce champ captant, à proposé une aire d'alimentation pour la ressource captée par celui-ci (cf. carte n°7 ci-dessous). Cette aire d'alimentation s'étend vers le Sud à environ 1.4 km au-delà du champ captant.

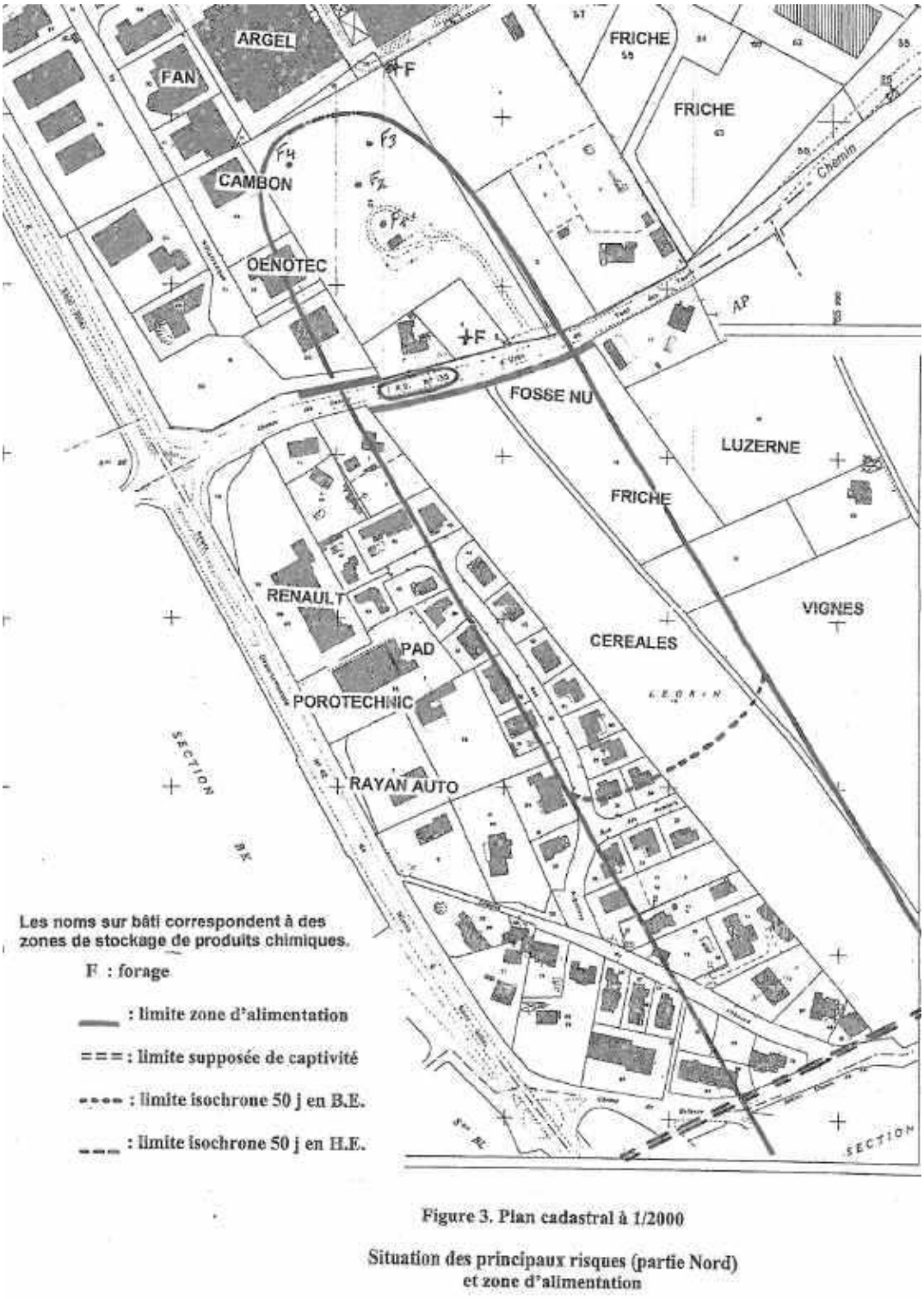


Figure 3. Plan cadastral à 1/2000

Situation des principaux risques (partie Nord) et zone d'alimentation

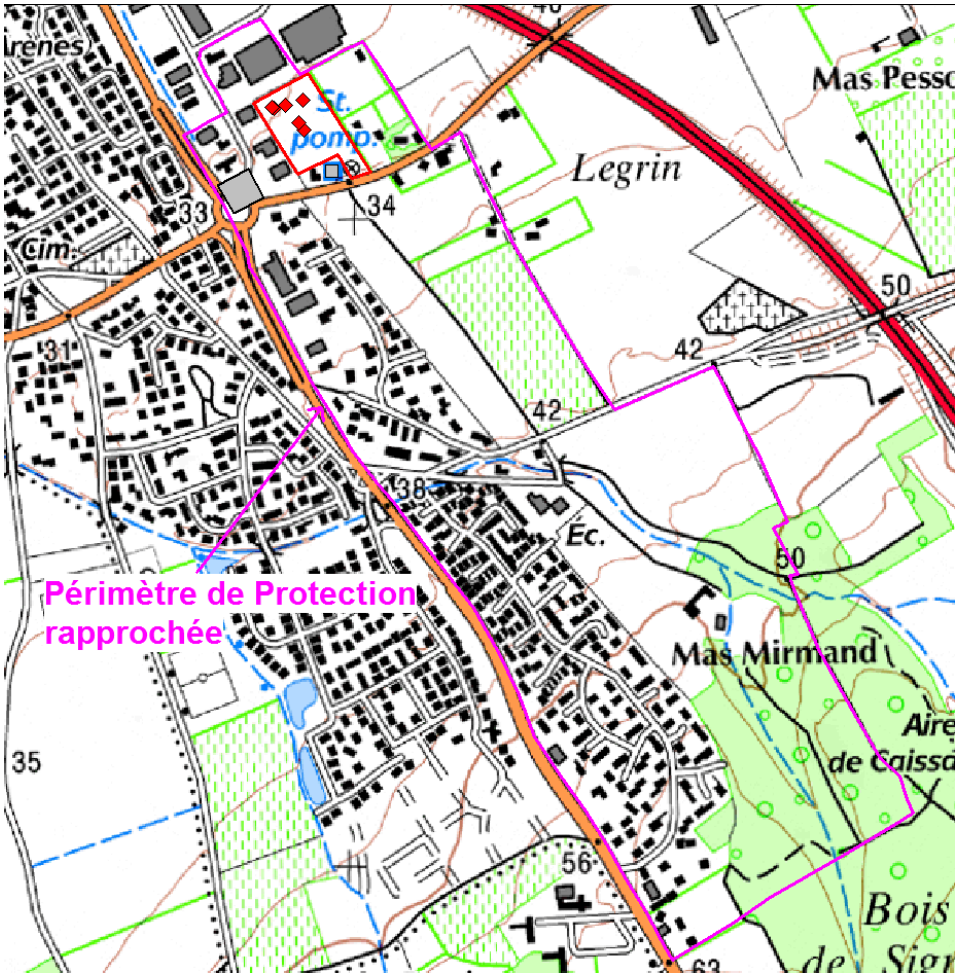
Carte 7 : Aire d'alimentation supposée (cf. -avis sanitaire de Guy Valencia, février 2007)

(Le nom des entreprises citées et l'occupation des sols sont susceptibles d'avoir évolué depuis 2007)

A partir des paramètres hydrodynamiques calculés à partir des pompages d'essai et en application de la méthode de Wyssling, l'aire d'appel des forage du champ captant et les temps de transfert ont été déterminés (cf. carte n°7). Plusieurs simulations ont permis d'optimiser la protection théorique des forages du champ captant.
Les paramètres retenus ont été les suivants : transmissivité : T = 0.03 m^2/s, perméabilité : K = 0.003 m/s, épaisseur = 10 m, gradient de charge i = 0.01 en hautes eaux et 0.003 en basses eaux, porosité efficace : W = 0.1.
Les vitesses effectives sont de 1.1 m/h en hautes eaux et 0.3 m/h en basses eaux.

A partir d'un prélèvement de 700 m^3/j, la largeur du front d'appel est comprise entre 27 et 90 m (basses eaux et hautes eaux). La largeur du front d'appel au niveau du champ captant est comprise entre 13 m et 45 m (basses eaux et hautes eaux).

Le Périmètre de Protection Rapprochée a été déterminé à partir de l'isochrone 50 jours en hautes eaux (cf. carte n°8 ci-dessous).



Carte 8 : Périmètre de Protection Rapprochée du champ captant de la Base de Défense de NÎMES ORANGE LAUNDIN (carte IGN 2010)

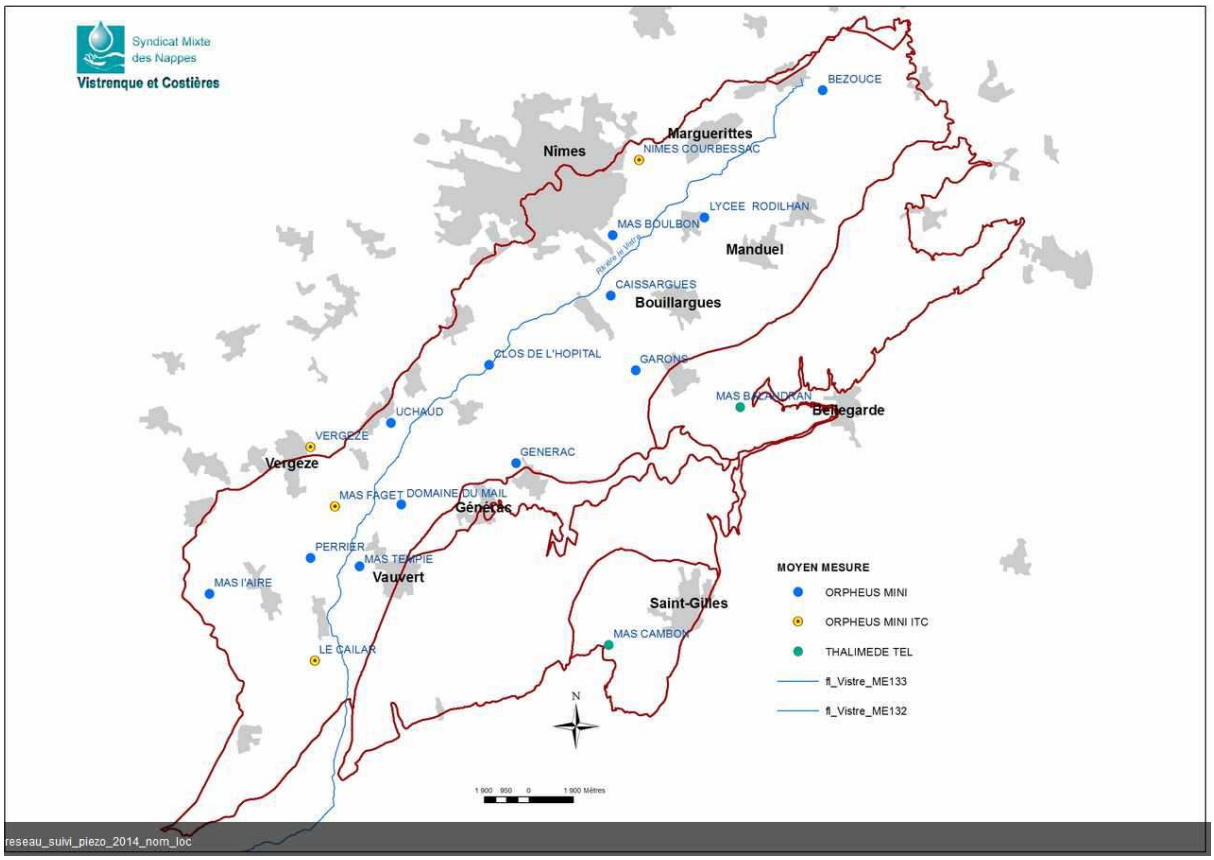
On rappellera que le débit d'exploitation demandé est de 80 m^3/h (débit maximal de pointe), de 700 m^3/j (débit maximal journalier) et de 180 000 m^3/an (débit maximal annuel). Ces débits ont fait l'objet d'un arrêté spécifique du Service chargé de la Police de l'Eau (DDTM) le 12 avril 2013.

4.2. Aspects quantitatifs

Les données issues du dossier de demande d'autorisation et de déclaration d'utilité publique au titre du Code de la Santé Publique indiquent que les niveaux statistiques de basses eaux au niveau du champ captant de la Base de Défense de NÎMES ORANGE LAUDIN sont voisins de 5.5 m par rapport au sol et entre 2.5 et 3.5 m en hautes eaux.

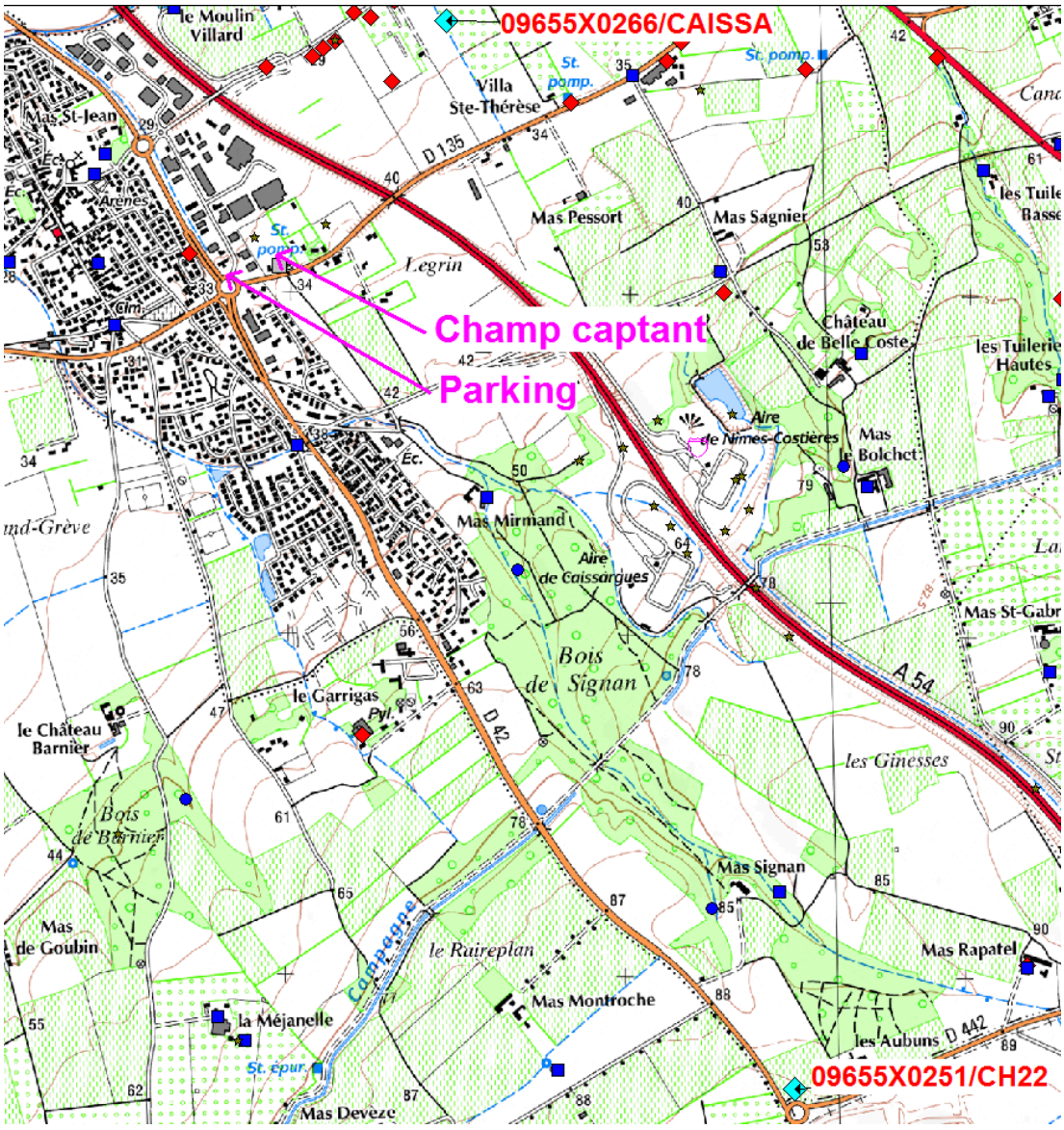
Il n'existe pas de chronique piézomètrique de longue durée pour les forages de ce champ captant sauf lors des périodes de pompage d'essai (chroniques de quelques jours). Il était prévu la mise en place de mesures au niveau du piézomètre P2 mais l'enregistreur n'est toujours pas installé.

Afin de connaître les variations piézomètriques de la nappe, deux chroniques ont été récupérées auprès du Syndicat Mixte des Nappes Vistrenque et Costière (SMNVC). Il s'agit des piézomètres nommés CAISSARGUES et GARONS (cf. carte n°9 jointe avec localisation des piézomètres suivis par le SMNVC.



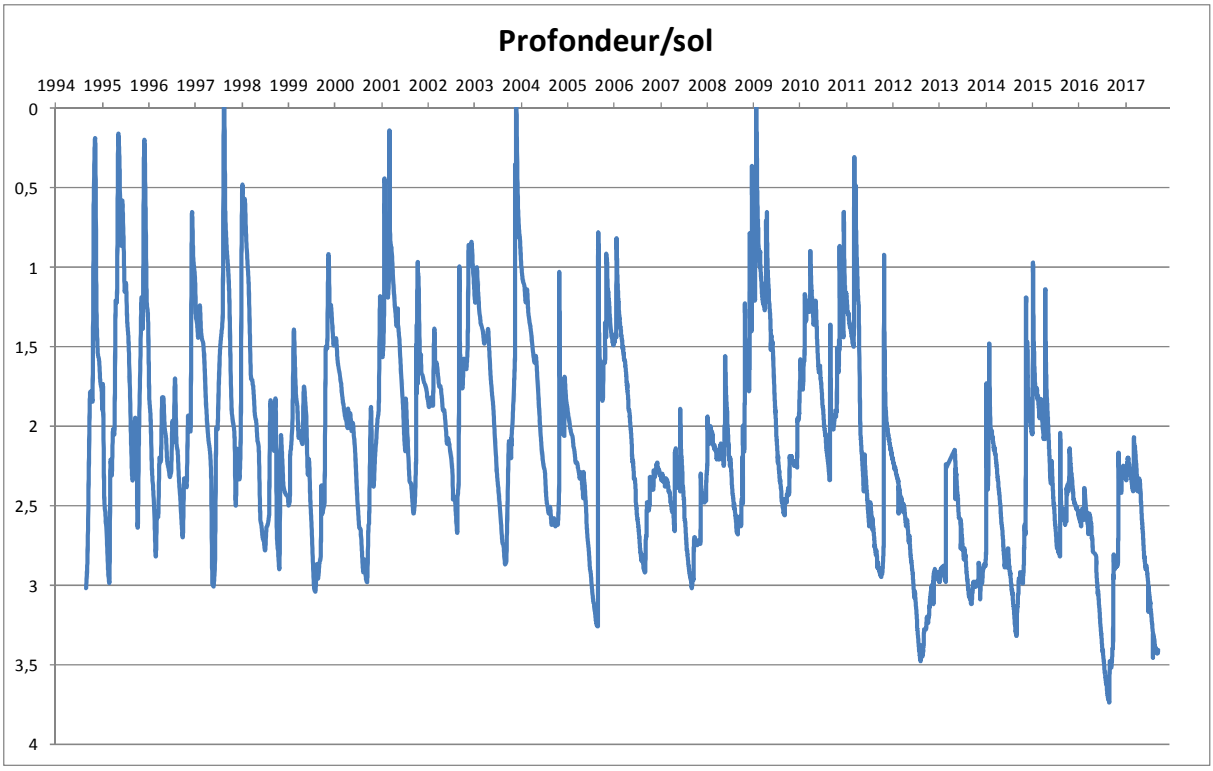
Carte 9 : Localisation des piézomètres suivis par le SMNVC

Le piézomètre le plus proche (0965-5X-0266/CAISSA) est situé à environ 860 mètres au Nord-est des forages. Celui de GARONS (0965-5X-0251/CH22) est situé à 3 km au Sud-est du champ captant.

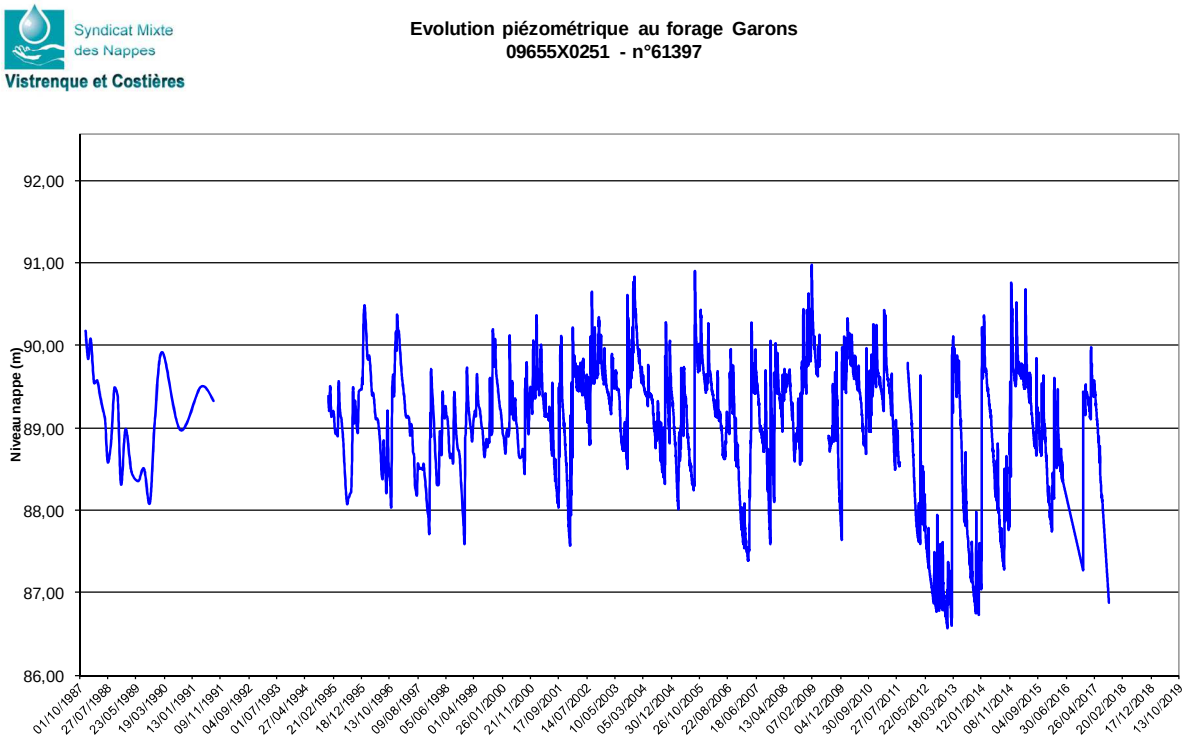


Carte 10 : Localisation des 2 piézomètres proches du champ captant de la Base de Défense de NÎMES ORANGE LAUDIN (carte IGN 2010)

Cas du piézomètre de CAISSARGUES : les variations pluriannuelles pour le piézomètre 0965-5X-0266/CAISSA sont de l'ordre de 1 à 3 m avec des niveaux proches du sol puisque le niveau de la nappe a été affleurant en 1996, 2003 et 2009.
Depuis 2011, les niveaux sont en dessous de 1 m par rapport au sol et on constate une tendance à la décroissance de la piézométrie.



Cas du piézomètre de GARONS : les variations piézomètriques sont équivalentes sur le piézomètre de GARONS avec un niveau de nappe toujours inférieur à 91 m NGF (soit 1.5 m de profondeur/sol).



Conclusion :

En l'absence de chroniques piézomètriques au droit du champ captant de la Base de Défense de NÎMES ORANGE LAUDIN, il faut rester prudent sur les niveaux maximaux et minimaux de la nappe. *A priori*, le niveau maximum correspond à 2.5 m/sol, mais il est possible qu'en hautes eaux ce niveau soit plus élevé.
C'est pourquoi, un suivi de la piézométrie doit être effectué par la base de Défense et la Communauté d'agglomération « Nîmes Métropole » (cf. paragraphe suivant).

4.3. Vulnérabilité

La vulnérabilité de l'aquifère dépend de sa structure et de ses paramètres intrinsèques (des terrains de couverture, des paramètres hydrodynamiques…).

D'après J. MARGAT : « Une nappe souterraine est d'autant plus vulnérable aux pollutions qu'elle est mal défendue et que sa résilience est faible » (Comité national des sciences hydrologiques, octobre 1998).

La vulnérabilité de l'aquifère concerné est sans doute variable suivant l'aire d'alimentation et les conditions de recouvrement par les formations superficielles. La présence de limons sur plusieurs mètres et de façon continue sur la zone est un facteur limitant la vulnérabilité.

Au niveau local et notamment au niveau champ captant la Base de Défense de NÎMES ORANGE LAUDIN, l'épaisseur des formations limono-argileuses (environ 7 m) doit protéger l'aquifère des polluants 'biodégradables' et des contaminations microbiologiques.

L'estimation du temps moyen pour franchir cette barrière a été estimée à environ 100 jours.

En revanche, 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.

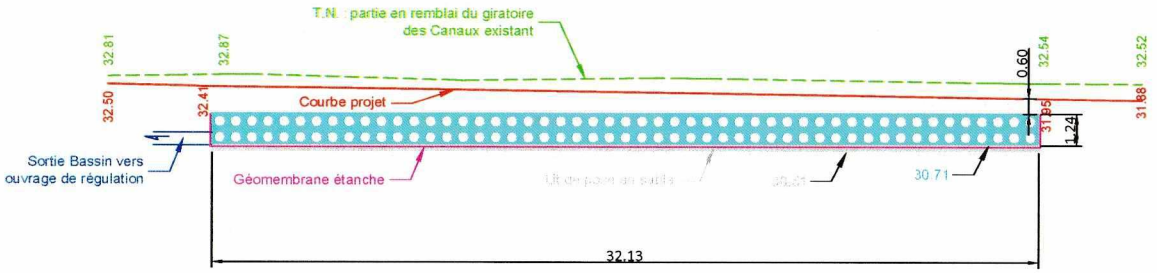
5. SOURCES ET RISQUES DE POLLUTION

Les sources de pollution concernent l'ensemble des activités humaines et aménagements (aléas) situés sur l'aire d'alimentation et notamment la zone d'appel, susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des ressources en eau.

En ce qui concerne les aménagements prévus et notamment la création d'un parking et d'un bassin de rétention enterré, les risques peuvent venir de l'apport d'éléments polluants lors de la <u>phase travaux</u> et lors de la <u>phase d'exploitation</u>

La coupe suivante indique les aménagements prévus. Une excavation longue d'au moins 32 m et d'environ 2 m de profondeur doit être réalisée. 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 graviers avant installation du parking.

Coupe sur Bassin enterré



Echelle : 1/200

Lors de la phase travaux, les principaux risques concerneront des fuites d'hydrocarbures et d'huiles depuis les engins du chantier lors de la création du parking, des tranchées et des routes.
Lors de la phase d'exploitation, les risques de pollution concerneront les hydrocarbures, métaux lourds, huiles, et produits toxiques liés au lessivage sur la plate forme du parking.

<u>Activités</u>	<u>Sources de pollution</u>	<u>Produits de pollution pouvant être utilisés et/ou rejetés dans le Milieu Naturel</u>	<u>Situation et observations</u>
<u>Les transports</u>	- routes et parking	- Hydrocarbures, métaux lourds, huiles, produits transportés et produits toxiques liés à un accident.	- routes et parking

Le tracé du Tram dans le reste du périmètre rapproché ne pose pas de problème particulier.

6. MESURES DE PROTECTION SANITAIRE PRECONISEES ET PROPOSITIONS DE GESTION

Ces mesures concernent le parking, le bassin de rétention et les routes situées à proxiité du champ captant de la Base de Défense de NÎMES ORANBGE LAUDIN dans le cadre de la réalisation de l'extension de la ligne T1 du Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) de NÎMES sur le territoire de la commune de CAISSARGUES

6.1. Proposition d'aménagements

Afin de protéger la nappe de toute pollution, il est prévu de mettre en place une géomembrane hermétique (PVC 10/10ème) permettant de rendre imperméable le bassin de rétention afin d'évacuer les eaux pluviales vers le réseau via un ouvrage de traitement placé en aval avec ouvrage de régulation et décantation. Dans les conditions d'exploitation normales, il n'y aura donc pas d'infiltration d'eau vers la nappe souterraine.

En revanche, il doit être envisagé un traitement en amont et non pas en aval du bassin de rétention. Pour cela, on placera un ou plusieurs débourbeur(s) déshuileur(s) en amont du bassin de rétention. Ces ouvrages seront réalisés pour éviter des départs de polluants dans les ouvrages situés en aval. **En effet, le bassin de rétention ne peut pas faire office de débourbeur déshuileur.**

Cette amélioration permettra également d'éviter des départs potentiels de polluants depuis le bassin de rétention (cas de fuites ou dégradation de la géomembrane dans le temps).

L'installation d'un géotextile puis d'une géomembrane est souhaitable. La partie cruciale de l'aménagement concernera l'étanchéification de l'ensemble du bassin de rétention en collant ou soudant les différentes géomembranes. Il faudra prévoir un étancheur possédant une certification et une qualification pour ce travail.

Etant donné la difficulté d'assurer la pérennité d'une géomembrane, nous proposons de mettre en place un bassin de rétention en béton.

6.2. Réalisation, entretien et gestion des ouvrages

En phase chantier, le stockage et la manipulation de carburants et lubrifiants pour les engins devra s'effectuer en dehors du Périmètre de Protection du cham captant. La vidange des véhicules devra se faire également en dehors du Périmètre de Protection du cham 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 devra s'effectuer avant le chantier.
Des kits d'urgence anti-pollutions doivent être amenés sur les engins en cas de fuite.

Un hydrocurage des débourbeurs déshuileurs sera effectué régulièrement (au moins une fois par an) par une entreprise spécialisée.
Le bassin de rétention devra également être inspecté régulièrement (au moins une fois par an avec caméra robot) pour vérifier son étanchéité et les dysfonctionnements éventuels.

6.3. Dispositif de surveillance avant travaux

Le niveau piézomètrique de la nappe évoluant de plusieurs mètres entre les basses eaux et les hautes eaux. Une surveillance mensuelle du niveau piézomètrique est à mettre en place au niveau du piézomètre PZ1 et au niveau du piézomètre P2 du 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.

Une sonde de mesures 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 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 piézopètre P2 situé dans le champ captant devra être effectué dans les mêmes conditions. Il le sera sous la responsabilité du Chef du groupement de soutien de la Base de Défense de NÎMES ORANGE LAUDIN.

6.4. Plan d'alerte et d'intervention

Dans le cas d'une pollution accidentelle non maitrisée concernant des produits toxique, la Communauté d'agglomération « NIMES Métropole » en relation, avec éventuellement le gestionnaire du parking 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, Communauté d'Agglomération « NÎMES Métropole » puis l'Agence Régionale de Santé (ARS) d'Occitanie sans délai.
Les mesures prises 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.

7. CONCLUSION

Sous réserve de l'application des mesures de protection énumérées ci-avant (cf. paragraphe concernant les MESURES DE PROTECTION SANITAIRE PRECONISEES) la création d'un parking et d'un bassin pluvial enterré en béton peut être envisagée.

Comme indiqué dans le paragraphe concernant le dispositif de surveillance, un suivi en continu du niveau de la nappe devra être effectué au niveau du piézomètre PZ1 et du piézomètre P2.

Fait à Millau, le 23 novembre 2017

En 3 exemplaires originaux

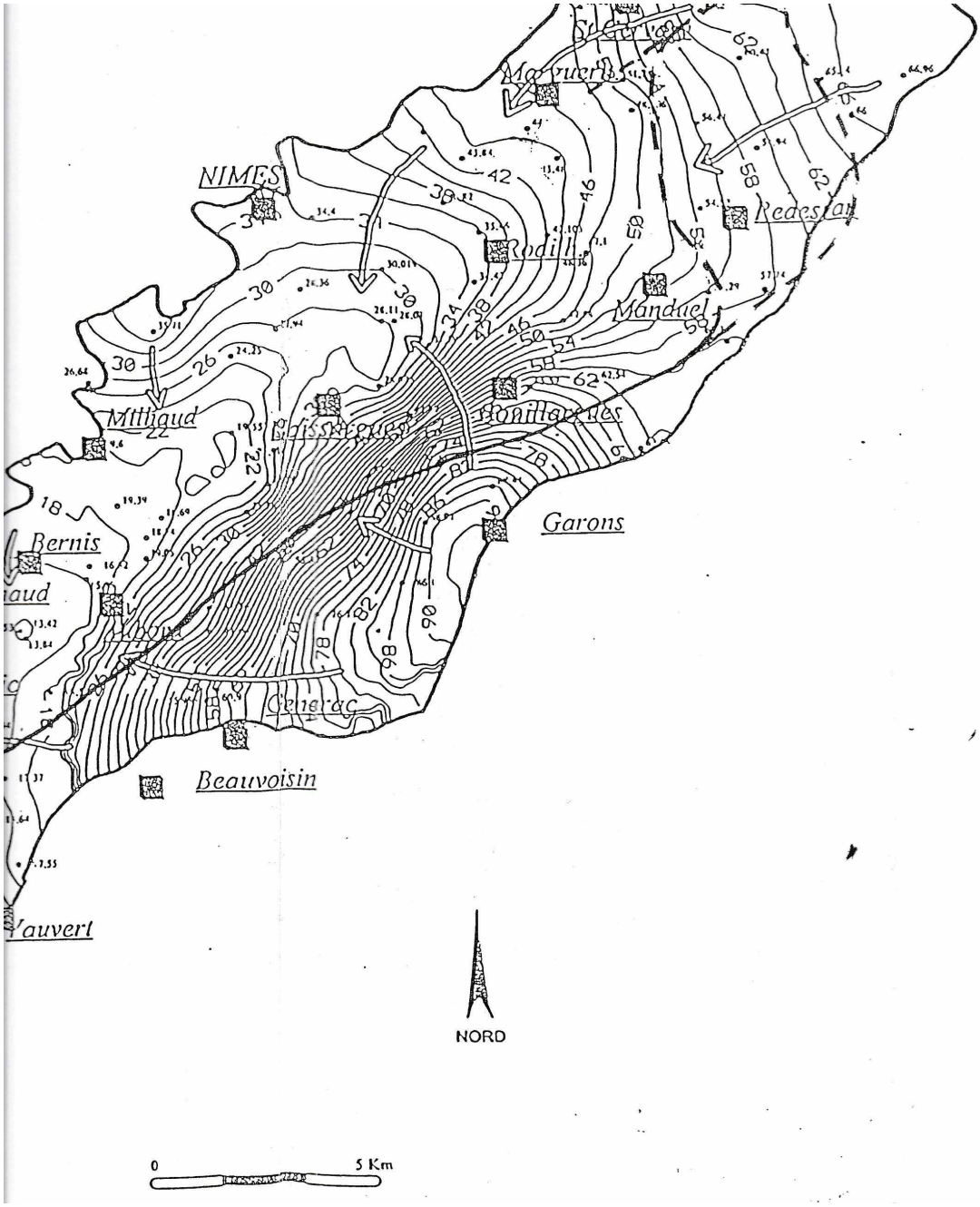
L. DANNEVILLE

Destinataires :

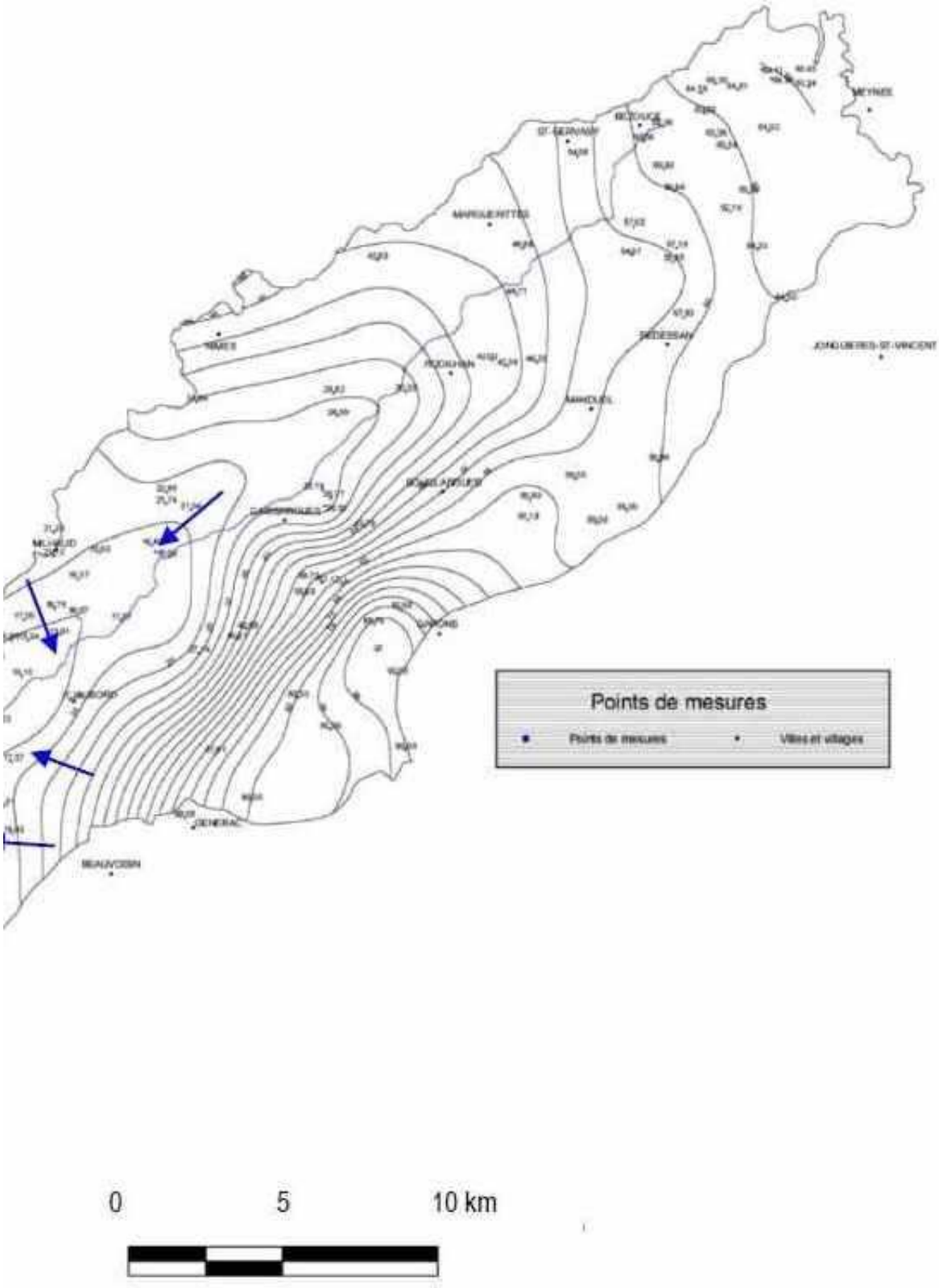
- Monsieur le Président, Communauté d'agglomération « NIMES Métropole », Colisée, 3, rue du Colisée, 30 947 NIMES cedex 9 (1 exemplaire et une version informatique) ;
- Agence Régionale de Santé Occitanie, Délégation départementale du Gard, 6, rue du Mail, 30906 NÎMES cedex 2, à l'attention de Monsieur Jean-Michel VEAUTE, ingénieur sanitaire (1 exemplaire et une version informatique) ;
- Monsieur Jean-François DADOUN, coordonnateur pour le département du Gard, 11, rue des sycomores, 34570 PIGNAN (une version informatique) ;
- Monsieur Laurent DANNEVILLE, Hydrogéologue agréé pour le département du Gard, 16, rue André Balitrand, 12100 MILLAU (1 exemplaire).

- Annexes :

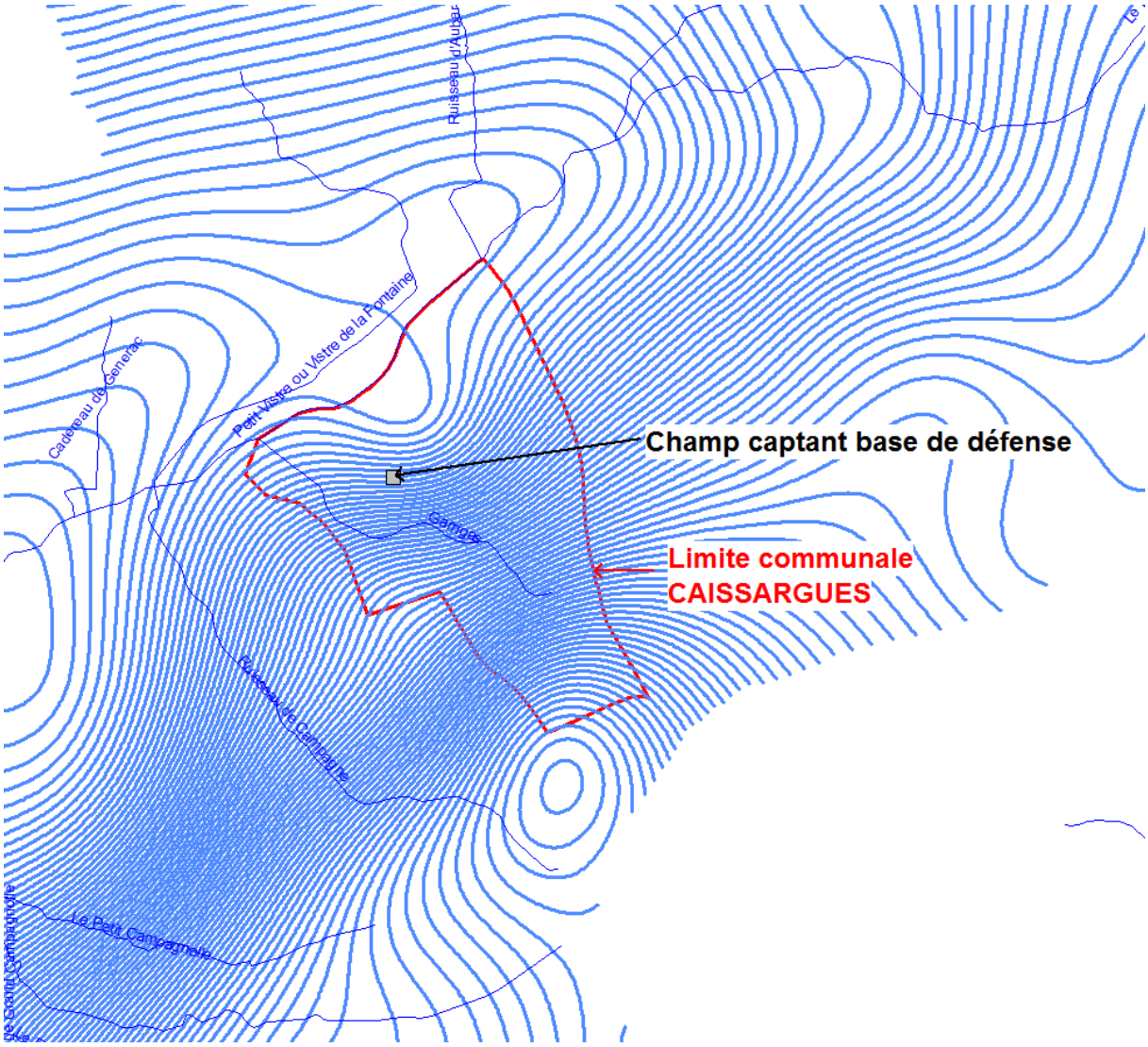
  - Carte piézomètrique hautes eaux, mars 1995 (DIREN et HYDROEXPERT) ;



- Carte piézomètrique basses eaux, août 2006 (S Pinzelli) ;



- Carte piézomètrique de 2006, SMNCV.



1.21. Annexe 21 : Relevés piézométriques réalisés au sein de la plaine agricole en 2018

Suivi piézométrique réalisé par la société GIA Ingenierie pour Nîmes-Métropole

1- Implantation des tubes Piézométriques

Les plans ci-dessous indique l'implantation des piézomètres.

Les deux vistres :

P+R Canaux :

P+R Sud :

2- Suivi Piézométrique

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des relevés réalisés depuis la campagne d'investigation avec un relevé mensuel :

	Vistres					P+R Canaux	P+R Sud
Date	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz1	Pz1
Profondeur de forage	3,00 m	3,00 m	3,00 m	2,00 m	2,00 m	6,00 m	4,00 m
14/10	2,60 m / TN		S2,90 m /TN	Sec	Sec	5,70 m / TN	Sec
14/11	Sec	2,46 m / TN	Brisé	Brisé	Sec	5,65 m / TN	Sec
11/12	2,59 m / TN	Sec	Brisé	Brisé	Sec	5,71 m / TN	Sec
08/01	2,29 m / TN	Sec	Brisé	Brisé	Sec	5,10 m / TN	Sec
01/02	1,79 m / TN	Sec	Brisé	Brisé	Sec	5,04 m / TN	Sec
14/02	1,88 m / TN	Sec	Sec	Sec	Sec	4,98 m / TN	Sec
01/03	1,75 m / TN	Sec	2,30	1,84	Sec	4,62 m / TN	Sec

Suite à la demande de la MOA, le relevé sera prolongé sur une période de 6 mois avec un relevé bi-hebdomadaire.

1.22. Annexe 22 : Relevés piézométriques réalisés sur le site de l'armée au Rond-Point des Canaux

Courrier de demande d'informations sur les relevés piézométriques du captage de la Base Aéronavale Nîmes-Garons

nîmes métropole

Direction Générale Adjointe Mobilité
Direction des Infrastructures Projets et Patrimoine

☎ 04 66 02 54 97

Lieutenant-Colonel Arnaud TARDIF
GSBDD « Nîmes/ Orange/ Laudin »
Base de Nîmes-Garons
Route de Saint-Gilles- BP 49100
30972 NIMES cedex 9

Nîmes, le 12 décembre 2017

Réf : SG/PF- D2017-87001/0
Lettre Recommandée avec AR 1A 137 224 5877 6
Suivi : Sylvain GONZALEZ
sylvain.gonzalez@nimes-metropole.fr

Objet : Extension Sud de la ligne T1 de BHNS de Nîmes Métropole- Demande d'informations sur les relevés piézométriques du captage rond-point des canaux.

Monsieur le Lieutenant-Colonel,

Dans le cadre de la mise en œuvre de son plan de déplacements urbains, Nîmes Métropole poursuit la réalisation de la ligne 1 de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS).

Le projet d'extension de la ligne T1 sud se situe sur les communes de Nîmes et de Caissargues et son parcours s'étend du parc relais A54 (commune de Nîmes), jusqu'à la sortie sud de Caissargues, sur un linéaire de 3.2 km et comprend la réalisation de deux parkings relais.

Le parc relais situé au niveau du chemin des canaux (croisement RD42 et RD135) se trouve dans le périmètre du champ captant de groupement de soutien de la base de défense « Nîmes/Orange/Laudin ».

A ce titre L'Agence Régionale de Santé nous demande, entre autre, d'assurer le suivi piézométrique (référence P2) du captage « rond-point des canaux ».

Ce piézomètre étant situé dans votre périmètre de défense je vous s'aurais gré de bien vouloir me transmettre mensuellement, ainsi qu'à l'ARS les relevés de votre point de captage, ceci afin de répondre aux attentes de l'ARS, et cela jusqu'au deuxième semestre 2019.

Dans l'attente de vous lire, Je vous prie de bien vouloir agréer, Monsieur le Lieutenant-Colonel, mes sincères et respectueuses salutations.

Marc DUCHENNE,
Directeur Général Adjoint Mobilit

Copie :
- Monsieur Marc DENTINI (PPE GSBDD)

Le Colisée
3 rue du Colisée
30947 Nîmes Cedex 9
Tél. : 04 66 02 55 55
Fax : 04 66 02 55 10
www.nimes-metropole.fr

Relevés piézométriques réalisés le 27/11/2017 sur le site de l'armée au rond-point des Canaux

De : CHAUMELLE Cyrille
Envoyé : 05/12/2017 11:34
À : meyer laurent
Cc : FALGAIROLLE Francis; DENTINI Marc; MARTIN Frederic; BERARD Fabrice; VIDAL Richard;

TARDIF Arnaud
Objet : RE: suivi piezo du captage rond point des canaux

Bonjour Monsieur MEYER,

Nous avons réalisé notre premier relevé suite à votre demande.

La nappe se trouve à -5,00m du TN (le 27/11/2017) pour les deux piézométrique de la station de pompage de Caissargues (Gestion GSBDD et PPE).

➔ Le prochain relevé sera réalisé par le PPE du GSBDD Monsieur DENTINI, pour se faire il faudrait adresser une demande officielle auprès du GSBDD NMO.

Espérant avoir répondu à votre demande.

Respectueusement.

Copie : M. DENTINI (PPE)

Impossible d'affi

TSEF 1 - M. Cyrille CHAUMELLE
Chargé de projets techniques à l'antenne de Nîmes
Correspondant incendie et responsable du bât. 0002
Secrétariat général pour l'administration (SGA)
Service d'Infrastructure de la Défense (SID)
Etablissement du Service d'Infrastructure de la Défense de Lyon
Unité de Soutien d'Infrastructure de la Défense de Montpellier

Section Ingénierie Maintenance (SIM)
Antenne de Nîmes-Garons
(SGA / SID / ESID-LYON / USID-MTP / SIM / Ant.Nîmes)

Tel. : 04.11.83.94.15 - PNIA : 821.303.94.15
Mob. : 06.64.40.69.41
Fax : 04.11.83.85.80
cyrille.chaumelle@intradef.gouv.fr

Mail concernant les relevés piézométriques réalisés sur le site de l'armée au rond-point des Canaux avec le tableau de relevé associé

De : CHAUMELLE Cyrille [mailto:cyrille.chaumelle@intradef.gouv.fr]
Envoyé : mardi 13 février 2018 08:50
À : Gonzalez sylvain <sylvain.gonzalez@nimes-metropole.fr>
Cc : DENTINI Marc <marc.dentini@intradef.gouv.fr>; FALGAIROLLE Francis <francis.falgairolle@intradef.gouv.fr>
Objet : RE: suivi piezo du captage rond point des canaux

Monsieur GONZALEZ,

Voici le relevé réalisé par le GSBDD, un courrier officiel a été envoyé à vos services.

Bonne réception.

Cordialement.

TSEF 1 - M. Cyrille CHAUMELLE
Chargé de projets techniques à l'antenne de Nimes
Secrétariat général pour l'administration (SGA)
Service d'Infrastructure de la Défense (SID)
Etablissement du Service d'Infrastructure de la Défense de Lyon
Unité de Soutien d'Infrastructure de la Défense de Montpellier

Section Ingénierie Maintenance (SIM)
Antenne de Nîmes-Garons
(SGA/SID/ESID-LYON/USID-MTP/SIM/Ant.Nimes)

Tel. : 04.11.83.94.15 - PNIA : 821.303.94.15
Mob. : 06.64.40.69.41
Fax : 04.11.83.85.80
cyrille.chaumelle@intradef.gouv.fr

CHAMP CAPTANT DE CAISSARGUES	
DATE DU RELEVE	**NIVEAU PIEZOMETRIQUE**
27/11/2017	-5 m
22/01/2018	-4,45 m

1.23. Annexe 23 : Mise en place du Zéro Phyto par les communes de Nîmes et Caissargues

VILLE de Nîmes :
Extrait de mail de la Ville de Nîmes

De : Jan Marjorie
Envoyé : jeudi 1 février 2018 14:16
À : Beauzedat laurent <laurent.beauzedat@nimes.fr>
Cc : Gonzalez sylvain <sylvain.gonzalez@nimes-metropole.fr>
Objet : RE: T1 Sud

Bonjour Laurent,

Oui, la Ville de Nîmes est dans la démarche 0 phyto.

Bien cordialement,

Marjorie JAN
Ville de **N**îmes
Responsable Bureau
d'Etudes Espaces Verts
Direction **E**nvironnement **E**spaces **V**erts et **P**ropreté
Tel : 04.66.70.75.70. - 06.89.33.39.81.

VILLE de Caissargues :
Extrait du journal communal concernant l'utilisation zéro phyto

ZÉRO PESTICIDES

Depuis le 1er janvier 2017, la loi de transition énergétique pour la croissance verte interdit l'utilisation des produits phytosanitaires chimiques pour l'ensemble des espaces publics.

Comme déjà plus de 5 000 communes, notre municipalité s'est engagée dans cette démarche responsable en respect avec l'environnement.

Avec le zéro phyto, il va falloir repenser un changement complet des pratiques d'entretien des espaces publics (voirie, parcs, place, cours d'école). Aujourd'hui, tout ce travail est fait mécaniquement ou manuellement et la présence d'un peu plus d'herbes indésirables se fait remarquer.

Pour pallier cette augmentation du temps de travail du service d'entretien, la commune s'est équipée de matériels alternatifs, rotofils, rotolames et brosses adaptées sur la balayeuse pour les bordures de rues.

Adoptez les bons gestes :

Afin de contenir le développement de ces herbes qui envahissent nos trottoirs, d'éviter un surcoût en terme de temps de travail et de matériel, ayez un petit geste de " désherbeur - nettoyeur citoyen ".

Jean Fabre,
5e adjoint

PAGE 9

1.24. Annexe 24 : Etude Agro-pédologique dans le cadre de l'extension sud de la ligne T1 du Bus à Haut Niveau de service sur les communes de Nîmes et Caissargues

Rapport joint.

ALLIANCE ENVIRONNEMENT

La souplesse d'une PME,
l'expérience d'une alliance de savoir-faire.

CITEC LAURIOL ADES TERRA SOL CANONGE & BIALLEZ

Des services pour l'eau et l'assainissement, des solutions de valorisation

nîmes métropole

Etude agro-pédologique dans le cadre de l'extension sud de la ligne T1 du Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) sur les communes de Nîmes et Caissargues

RAPPORT D'ETUDES

Date : 18/08/2017	Rédigé par : Léa CHEVREUX WARODE, chargée d'études agro-environnementales

ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION

Siège social
130, rue Clément Ader CS10500
34400 Lunel
Tél : 04 67 47 00 24 – Fax : 04 67 42 98 42

SAS au capital de 3 830 000 €
489 533 059 RCS Montpellier – APE 3821Z
www.alliance-env.fr

membre swelia

TABLE DES MATIERES

1.PREAMBULE : CONTEXTE DE L'ETUDE 3

1.1 OBJECTIF DE L'ETUDE 3
1.2 PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE 3

2.ETUDE DU CONTEXTE GEOLOGIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE 4

3.ETUDE DU CONTEXTE PEDOLOGIQUE 6

3.1 ETUDE ET DESCRIPTION DES DIFFERENTS TYPES DE SOLS RENCONTRES 6
3.2 INVESTIGATIONS TERRAIN : MATERIELS ET METHODES 6
3.3 LISTE DES ANALYSES DE SOL 8
3.4 RESULTATS DES ANALYSES 9
3.5 ANALYSE ET INTERPRETATION 11

CONCLUSION 17

ANNEXES 18

1. PREAMBULE : CONTEXTE DE L'ETUDE

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole prévoit l'extension de la ligne T1 du Bus à Haut Niveau de Service (BHNS). Dans ce cadre, il sera nécessaire de réaliser des compensations hydrauliques sur des parcelles agricoles (# 7,5 ha concernés) en décapant les 20-30 premiers centimètres du sol en place (Cf. plan ci-dessous).

Figure 1 : Projet d'extension de la ligne de bus - commune de Caissargues

1.1 Objectif de l'étude

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole souhaite donc réaliser des profils de sols (sondages et analyses pédologiques/agronomiques) afin de :

- Qualifier précisément la nature du sol ainsi que ses propriétés physiques,
- Savoir si, après décapage, les terrains conserveront une bonne qualité agronomique et si l'activité agricole pourra être maintenue,
- Définir, éventuellement, les modalités de terrassement.

Le bureau d'études ALLIANCE ENVIRONNEMENT a été mandaté pour répondre à ses objectifs.

1.2 Présentation du secteur d'étude

Le secteur d'étude comprend 5 parcelles agricoles situées au nord de la commune de Caissargues dans le Gard, à savoir :

- HW155
- HW191
- HW63
- HW185
- HW58

La surface totale concernée est de 7,5 ha. La localisation des parcelles étudiées est disponible en annexe 1.

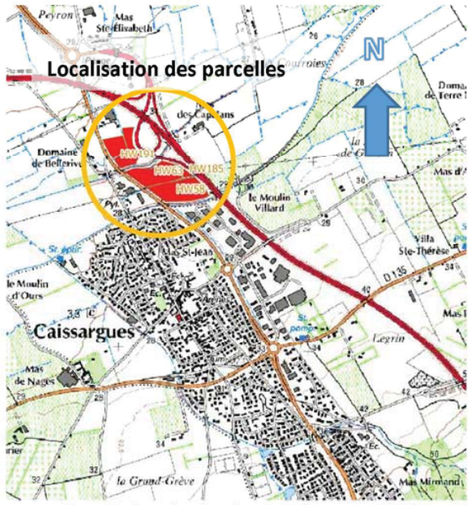


Figure 2 : Localisation des parcelles, source IGN

2. ETUDE DU CONTEXTE GEOLOGIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Une seule formation géologique est présente sur la zone d'étude.

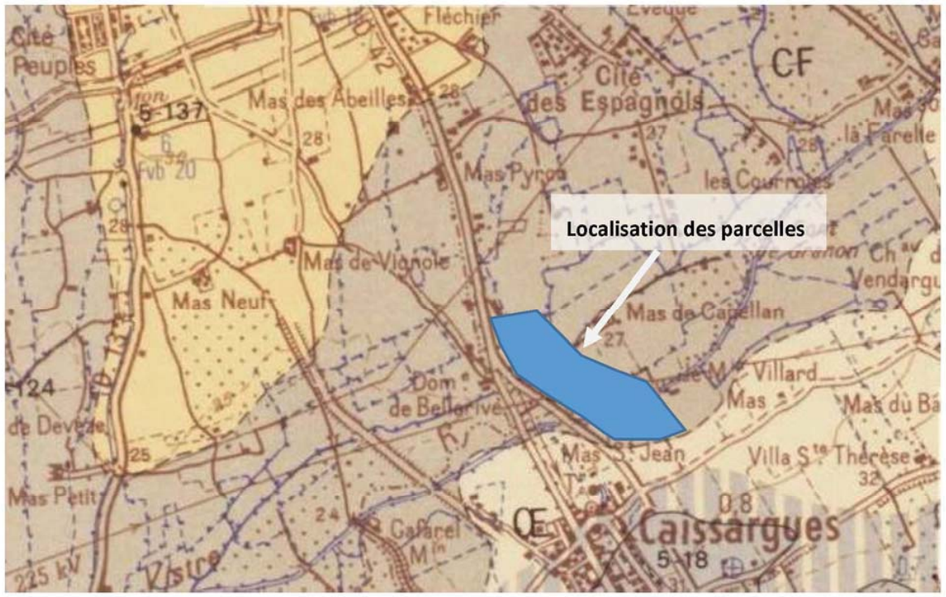


Figure 3 : Contexte géologique du secteur d'étude, source : BRGM carte géologique au 1/50 000ème

Légende :

CF : Formations superficielles non alluviales, remplissage des dépressions des Costières et de la Vistrenque : limons gris, calcaire (Quaternaire)

DESCRIPTION DETAILLEE

Source : BRGM – Carte Géologique à 1/50 000 - Feuille n°965 – Nîmes

« Remplissage des dépressions des Costières et de la Vistrenque : Limons gris, calcaires. En bordure des dépressions, les limons des Costières sont plus épais, en particulier à la suite de processus de colluvionnement, et passent progressivement à des limons gris, épais, hydromorphes et très calcaires. Au Nord de la Vistrenque, les limons des formations du piedmont de la Garrigue se relient de la même manière à des dépôts semblables.

La granulométrie de ces limons gris peut être comparée à celle des limons des Costières et des « læss de Lédenon » :

	Limon gris	Limons des Costières et lœss de Lédenon
Médiane	20 μ	30 μ
Fraction inf. à 2 μ	25 %	15 %
Fraction 2-50 μ	50 à 60 %	60 à 70 %

Les limons gris sont plus fins et plus argileux.

Ils sont très calcaires (50% en moyenne). La calcite s'y trouve sous forme de pseudo-mycélium ou de concrétions (poupées). Les tests de Mollusques, localement très nombreux, peuvent constituer une part importante de la fraction carbonatée.

Leur couleur est nettement grise (Code Munsell : 7,5 Y 5-1, teintes à sec). Leur teneur en matière organique est relativement élevée (1,5 %). Dans ces dépressions, la nappe aquifère est peu profonde, de sorte que les limons présentent souvent des caractères d'hydromorphie : taches ocre, concrétions ferromanganiques de quelques millimètres de diamètre, marmorisation dans les parties les plus argileuses.

Sous ces limons, d'importantes accumulations calcaires cimentent la formation détritique des Costières sous-jacente. Elles sont bien plus développées que sous les limons des Costières. Le cailloutis est souvent enrichi en calcaire sur une épaisseur de 1 à 1,50 m. La calcite est concentrée en un ou plusieurs niveaux qui peuvent se subdiviser latéralement. Compacts et ondulés, ils peuvent présenter un rubanement. Ces niveaux ont quelques centimètres d'épaisseur.

L'origine du matériel de ces limons est vraisemblablement double, éolienne et -18 - colluviale. Leur parenté avec les limons des Costières et les « lœss de Lédenon » est nette, bien qu'ils soient plus argileux et qu'ils « portent la trace de leur formation en zone marécageuse » (J.R. Desaunettes et J. Vigneron, 1958). En effet, le caractère « palustre » de cette formation n'a probablement pas été très marqué : aucune zone tourbeuse n'a été observée. »

3. ETUDE DU CONTEXTE PEDOLOGIQUE

3.1 Etude et description des différents types de sols rencontrés

> **Unité pédopaysagère**

Comme c'est souvent le cas, les classes de sol sont liées en premier lieu à la nature lithologique de leur substratum.

Les autres facteurs : climatiques, topographiques et humains interviennent le plus souvent qu'au niveau des différenciations de deuxième ordre.

Selon la carte *Pédopaysages du Gard à échelle 1/250000ème* de l'INRA, 1 unité pédologique principale a pu être identifiée sur le territoire concerné :

❶ **106B :** Vistrenque, Uzégeois, Lunellois. Larges vallées mal drainées (altitude très basse et pente faible) colmatées avec des dépôts limono-argileux. Vignes, prairies dans les zones les plus engorgées. Sol peu évolué d'apport alluvial, localement à hydromorphie marquée.

> **Indicateur de Qualité des Sols (IQS)**

Un indicateur de qualité des sols du Languedoc-Roussillon a été développé et mis en œuvre pour apprécier le potentiel à long terme et à très long terme des sols Languedociens. Il s'agit de l'IQS, qui est calculé sur la base d'une pondération des critères : salinité, pente, réserve utile, battance, hydromorphie, granulosité et PH.

A la base d'un projet commandité par la Direction Régionale de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt du Languedoc-Roussillon (DRAAF LR), cet indicateur se compose de 14 classes, avec 1 le meilleur indice et 14 le plus faible. L'indicateur produit a été spatialisé en utilisant les données du Référentiel Pédologique du Languedoc-Roussillon (1/250 000ème).

L'IQS dominant sur la zone étudiée est de 1 – 2, ce qui correspond à un très bon indice de qualité du sol (position 2 sur 14).

3.2 Investigations terrain : matériels et méthodes

Des investigations terrain ont eu pour but d'apprécier la qualité du sol. Nous avons réalisé des prélèvements à des profondeurs de 0-20 et 40 à 80 cm afin d'appréhender au mieux la qualité agronomique des sols quel que soit le type de culture implantée après décapage.

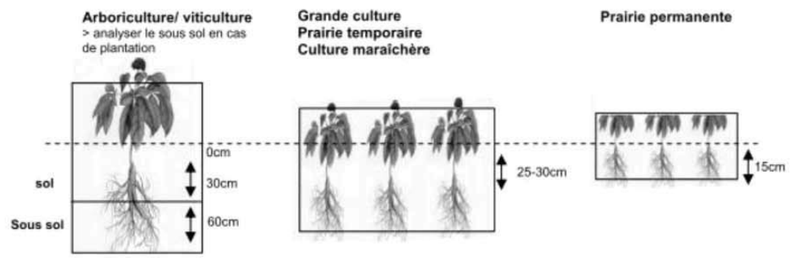


Figure 4 : Schéma des profondeurs de racines en fonction du type de culture

Caracterisation des sols apres sondage a la « tariere »

11 sondages à la tarière ont été réalisés jusqu'à 80 cm de profondeur, réparties sur l'ensemble de la zone d'étude. Les coordonnées GPS de chaque sondage ont été relevées (cf Tableau 1).

Les investigations de terrain se sont déroulées le **26/07/2017.**

A noter : La pénétration d'engins mécaniques sur les parcelles n'ayant pas été autorisée par les propriétaires, seuls des investigations à la tarière manuelle ont été réalisées.

Tableau 1 : Liste des sondages à la tarière

ID Sondage	Référence cadastrale des parcelles	Coordonnées X Lambert 93	Coordonnées Y Lambert 93
1	HW63	810780,7	6301262,8
2	HW63	810929,4	6301276,5
3	HW58	811030,9	6301207,1
4	HW58	810885,0	6301193,4
5	HW191	810692,1	6301364,5
6	HW191	810686,0	6301484,5
7	HW155	810616,7	6301436,6
8	HW58	810963,7	6301200,7
9	HW63	810850,0	6301300,3
10	HW191	810702,3	6301425,3
11	HW185	810987,8	6301287,5

Les sondages ont été réparties de la manière suivante :

Figure 5 : Répartition géographique des sondages à la tarière, Fond Google Hybrid

La carte de la localisation des différents sondages est également disponible en annexe 1.

Methodologie de prelevement

Sur 11 de ces sondages, 8 prélèvements de sol ont été réalisés et envoyés au laboratoire.

Les prélèvements de sols ont été réalisés selon la méthodologie suivante :

> Réalisation de 14 à 16 prélèvements élémentaires dans une zone circulaire de 6 à 8 m de rayon ;

> Mélange des échantillons élémentaires pour constituer l'échantillon final dans lequel 400 à 500 g seront prélevés et conditionnés pour envoi au laboratoire.

Les analyses de sols ont été confiées à un laboratoire agréé par le ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (Laboratoire Auréa).

Sur chaque prélèvement de sol, une analyse des valeurs agronomiques, des métaux lourds et de la granulométrie a été réalisé. Sur les 8 prélèvements, 2 ont été fait à une profondeur de 0-20 cm afin de servir de témoin à l'étude. Ainsi nous avons pu comparer les teneurs en éléments des profondeurs de 40-80 cm par rapport aux teneurs du sol en surface (0-20 cm ; partie à décaper) ; l'objectif étant d'estimer la qualité agronomique du sol après décapage.

Ces données ont été confrontées aux données cartographiques :

- Carte des pédopaysages du Languedoc Roussillon. Département du Gard, INRA au 1/250 000ème,
- Cartes géologiques BRGM au 1/50 000ème.

3.3 Liste des analyses de sol

Voici la liste des différents prélèvements de sol réalisés et envoyés au laboratoire pour analyse. La carte disponible en annexe 1 permet de localiser les prélèvements envoyés au laboratoire.

Tableau 2 : Liste des prélèvements de sol

				Paramètres étudiés		
ID Sondage	Référence cadastrale des parcelles	Prélèvement analysé	Profondeur analysée (cm)	Valeurs agronomiques	Eléments traces métalliques	Granulométrie
1	HW63	1	40-60	x	x	x
2	HW63	1	40-60	x	x	x
3	HW58	1	40-60	x	x	x
4	HW58	2	0-20 et 60-80	x	x	x
5	HW191	2	0-20 et 60-80	x	x	x
6	HW191	0	-			
7	HW155	1	40-60	x	x	x
8	HW58	0	-			
9	HW63	0	-			
10	HW191	0	-			
11	HW185	0	-			

Les résultats d'analyses sont disponibles en annexe 2.

3.4 Résultats des analyses

PARAMETRES PHYSIQUES

Tableau 3 : Paramètres physiques

ID sondage	N°échantillon	Profondeur (cm)	Référence cadastrale des parcelles	Argiles < 2 µm	Limons fins - entre 2 et 20 µm	Limons grossiers - entre 20 et 50 µm	TOTAL LIMONS	Sables fins - entre 50 et 200 µm	Sables grossiers - entre 200 et 2000 µm	TOTAL SABLES	Texture	RU* (mm/20 cm)	Battance	Porosité
4	04P1	0-20	HW58	28,6	33,0	27,7	60,7	7,1	3,7	10,8	Limon fin	46,3	Non battant	Défavorable
5	05P1	0-20	HW191	27,1	33,5	26,2	59,7	9,1	4,1	13,2	Limon fin	46,3	Non battant	Défavorable
		MOYENNE profondeur 0-20 cm		27,9	33,3	27,0	60,2	8,1	3,9	12,0	#DIV/0!	46,3		
1	01P2	40-60	HW63	35,8	18,0	33,5	51,5	9,1	3,5	12,6	Limon argileux fin	46,2	Non battant	Défavorable
1	02P2	40-60	HW63	33,8	33,7	23,7	57,4	6,7	2,1	8,8	Limon argileux fin	46,2	Non battant	Défavorable
3	03P2	40-60	HW58	27,5	45,8	18,5	64,3	5,7	2,4	8,1	Limon fin	46,2	Assez battant	Défavorable
7	07P2	40-60	HW155	30,8	33,6	25,3	58,9	6,6	3,7	10,3	Limon argileux fin	46,2	Non battant	Défavorable
		MOYENNE profondeur 40-60 cm		32,0	32,8	25,3	58,0	7,0	2,9	10,0		46,2		
		Variation % par rapport à la P moy 0-20 cm		15	-1	-6	-4	-13	-25	-17		-0,1		
4	04P2	60-80	HW58	30,4	25,7	33,5	59,2	6,8	3,6	10,4	Limon argileux fin	46,2	Non battant	Défavorable
5	05P2	60-80	HW191	31,4	33,0	17,9	50,9	9,7	8,1	17,8	Limon argileux fin	46,2	Non battant	Défavorable
		MOYENNE profondeur 60-80 cm		30,9	29,4	25,7	55,1	8,3	5,9	14,1		46,2		
		Variation % par rapport à la P moy 0-20 cm		11	-12	-5	-9	2	50	18		-0,1		

*La RU (Réserve Utile) a été calculée en fonction de la régression linéaire de Rawls.

PARAMETRES AGRONOMIQUES ET CHIMIQUES

Tableau 4 : Paramètres agronomiques des points de prélèvements

ID sondage	Référence échantillon	Profondeur (cm)	Parcelle concernée (Ref. Cad.)	MO (%)	Azote total (%)	C/N	Potentiel biologique	pH	Calcaire total (g/kg)	CaO (g/kg)	CEC (Cmol+/kg)	P_2O_5 (g/kg)	K_2O (g/kg)	MgO (g/kg)
4	04P1	0-20	HW58	2,80	0,17	9,5	Faible	8,30	321,00	15,60	15,80	0,30	0,28	0,20
5	05P1	0-20	HW191	2,40	0,16	9,0	Faible	8,40	423,00	14,65	14,40	0,28	0,24	0,19
		MOYENNE profondeur 0-20 cm		2,59	0,17	9,2		8,35	368,49	15,12	15,08	0,29	0,26	0,20
1	01P2	40-60	HW63	1,80	0,10	10,3	Faible	8,60	398,00	14,50	13,10	0,13	0,15	0,22
1	02P2	40-60	HW63	1,70	0,12	8,3	Faible	8,60	377,00	15,40	14,90	0,07	0,14	0,25
3	03P2	40-60	HW58	1,20	0,09	7,8	Faible	8,60	482,00	16,30	12,80	0,03	0,07	0,12
7	07P2	40-60	HW155	1,50	0,10	9,7	Faible	8,60	451,00	15,14	14,70	0,10	0,12	0,22
		MOYENNE profondeur 40-60 cm		1,55	0,10	9,0		8,60	427,00	15,34	13,88	0,08	0,12	0,20
		Variation % par rapport à 0-20 cm		-40	-38	-2		3	16	1	-8	-71	-54	2
4	04P2	60-80	HW58	1,60	0,11	8,2	Faible	8,50	365,00	15,14	14,60	0,06	0,11	0,18
5	05P2	60-80	HW191	1,60	0,10	9,6	Faible	8,50	685,00	14,70	10,10	0,10	0,09	0,16
		MOYENNE profondeur 60-80 cm		1,60	0,10	8,9		8,50	525,00	14,92	12,35	0,08	0,10	0,17
		Variation % par rapport à 0-20 cm		-38	-37	-4		2	42	-1	-18	-73	-63	-14

ELEMENTS TRACES METALLIQUES

Tableau 5: Eléments traces métalliques

ID sondage	Référence échantillon	Profondeur (cm)	Parcelle concernée (Ref. Cad.)	Cadmium (mg/kg)	Chrome (mg/kg)	Cuivre (mg/kg)	Nickel (mg/kg)	Plomb (mg/kg)	Zinc (mg/kg)
4	04P1	0-20	HW58	0,89	29,20	155,10	21,70	115,10	240,00
5	05P1	0-20	HW191	0,37	26,90	47,50	15,90	49,00	51,50
		MOYENNE profondeur 0-20 cm		0,63	28,05	101,30	18,80	82,05	145,75
1	01P2	40-60	HW63	0,29	23,60	50,00	16,50	36,40	45,70
1	02P2	40-60	HW63	0,20	32,30	34,90	20,80	30,30	50,70
3	03P2	40-60	HW58	0,22	29,60	22,80	18,80	18,80	41,20
7	07P2	40-60	HW155	0,31	30,30	20,90	18,40	50,30	47,10
		MOYENNE profondeur 40-60 cm		0,26	28,95	32,15	18,63	33,95	46,18
		Variation % par rapport à 0-20 cm		-60	3	-68	-1	-59	-68
4	04P2	60-80	HW58	0,20	29,30	46,30	20,80	34,30	49,80
5	05P2	60-80	HW191	0,20	20,20	15,80	12,11	15,90	28,80
		MOYENNE profondeur 60-80 cm		0,20	24,75	31,05	16,46	25,10	39,30
		Variation % par rapport à 0-20 cm		-68	-12	-69	-12	-69	-73

3.5 Analyse et interprétation

Pour rappel, les 2 analyses faites en surface (0-20 cm) serviront d'élément de comparaison afin de mettre en évidence, si après décapage, les terrains conserveront une bonne qualité agronomique.

PARAMETRES PHYSIQUES

> Texture

La principale composition du sol de la zone étudiée est du limon. En surface (0-20 cm), se trouvent principalement des limons fins. A 40-60 cm de profondeur, on retrouve un mélange de limons fins et de limons argileux fins. Au-delà de 60 cm, on retrouve seulement des limons argileux fins.

Ces éléments coïncident avec les données des cartes géologiques et pédologiques étudiées préalablement.

> Battance

La granulométrie permet d'évaluer la stabilité structurale du sol, en particulier les risques de battance, d'après les proportions existant entre les argiles et les limons. Pour une battance trop élevée, on retrouve un risque de levées difficiles pour les cultures ainsi qu'un risque de tassement.

De 40 à 80 cm l'indice de battance est faible, ce qui se traduit par un sol non battant.

Signification agronomique : Très bien – pas de risque de formation de croûte de battance

> Porosité

L'indice de porosité est défavorable pour l'ensemble des prélèvements effectués, c'est-à-dire de 0 à 80 cm.

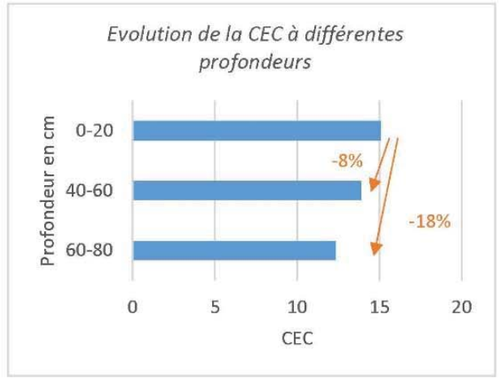
Signification agronomique : Mauvaise aération du sol, tassement du sol. Pas de changement induit par le décapage.

> Capacité d'échange cationique (CEC)

La CEC représente la quantité maximale de cations que le sol (H^+, Ca^{++}, Mg^{++}, K^+, etc.) peut retenir sur le complexe absorbant. Il s'agit du réservoir alimentaire du sol. Elle dépend principalement des teneurs en argile et en humus présent dans le sol. Avec une CEC trop faible, il y a un fort potentiel de lessivage des cations.

Ici la CEC est relativement faible. Une légère baisse est observée le long du profil de sol (de -8 à -18 %), mais celle-ci n'est pas significative.

De manière très homogène, le taux de saturation de la CEC est correct sur l'ensemble des analyses.



Signification agronomique : Des apports fractionnés en amendements sont recommandés pour ce type de sol afin de limiter les risques de lessivage des éléments. La réserve cationique est relativement réduite mais la saturation est correcte. Le décapage du sol sur les 20-30 premiers cm du sol n'aura que peu d'impact sur la capacité de fixations des cations.

> Réserve Utile (RU)

Il s'agit de la quantité d'eau qu'un sol est en mesure d'absorber et de restituer à la plante.

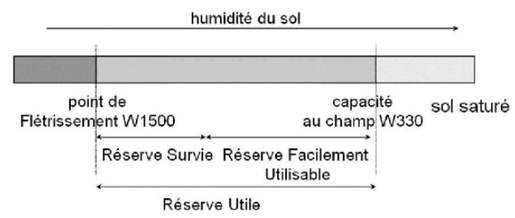
Il existe de multiples fonctions pour quantifier la RU à partir de données de texture des sols. Ici, la Réserve Utile a été calculée selon les équations de régression linéaire de Rawls, à savoir :

$$W330 = 257,6 - (2 \times Sa) + (3,6 \times Ar) + (29,9 \times MO)$$

$$W15000 = 26 + (5 \times Ar) + (15,8 \times MO)$$

Avec :

- W330 (point de flétrissement) teneur en eau à -330 hPa (en mm/m)
- W15000 (capacité au champ) teneur en eau à -15 000 hPa (en mm/m)
- Ar : teneur en argile (en %)
- Sa : teneur en sable (en %)
- MO : teneur en matière organique (en %)



La réserve utile (RU) en mm est calculée pour chaque horizon par la fonction suivante :

$$RU = (W330 - W15000) \times h$$

Avec h : épaisseur de l'horizon (en m)

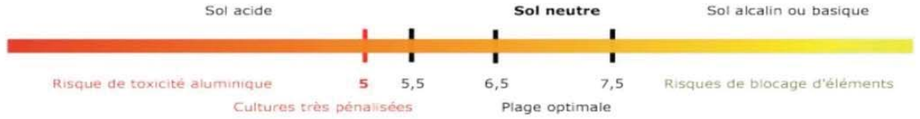
La Réserve Utile est homogène sur l'ensemble des échantillons analysés (= 46,2 mm pour 20 cm de sol, soit 231 mm pour 1 m de profondeur). Aucune variation significative n'a été relevée entre la RU en surface et celle en profondeur (- 0,1% de variation).

Signification agronomique : Le décapage du sol n'aura aucun impact sur la Réserve Utile du sol.

> pH

La valeur du pH détermine les comportements physiques (stabilité de la structure, résistance à la battance…), chimiques (fonctionnement de la CEC, assimilabilité du phosphore, biodisponibilité des oligo-éléments et micro éléments…) et biologiques (humification et minéralisation des matières organiques) du sol.

Un pH proche de la neutralité optimise la disponibilité des éléments minéraux.



Aucune variation de pH n'est relevée entre la partie supérieure (0-20 cm) et la partie inférieure (40-80cm). Le pH est homogène sur toutes les analyses (variation très faible de 2 à 3 %) et est en moyenne à 8,5 (fortement alcalin).

Signification agronomique : Un sol alcalin peut entraîner une solubilisation incomplète de certains éléments comme le fer et le manganèse pouvent entrainer, par exemple, une chlorose ferrique. Le décapage n'aura pas d'impact sur le pH du sol.

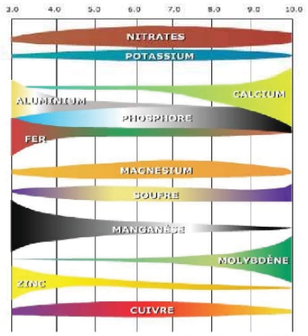
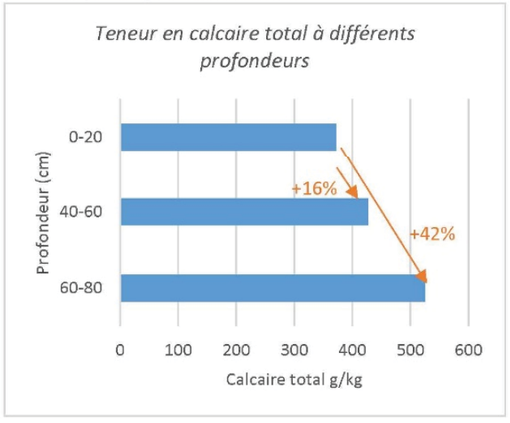


Figure 6 : Diagramme de biodisponibilité des éléments en fonction du pH

> Calcaire

Etroitement liée au pH, le calcium sous forme active permet d'améliorer la stabilité structurale. Les cations Ca^{2+} présents jouent donc un rôle de liaison entre les argiles et l'humus. Attention cependant, le calcaire peut entraîner le blocage d'autres éléments fertilisants en proportion trop importante (forme active) et ainsi provoquer des carences.



Au champ, un sol bien pourvu en Ca^{2+} aura un ratio Ca/CEC > 65%. Cela favorise le maintien d'une structure grumeleuse avec une bonne perméabilité à l'eau et à l'air avec des agrégats plus résistants à la dispersion causées par les pluies. A l'inverse, un sol avec un mauvais état calcique et donc avec un faible ratio Ca/CEC aura tendance à se compacter et donc à s'asphyxier.

De manière homogène, le ratio Ca/CEC pour l'ensemble de la zone étudiée est supérieur à >150%. Les sols calcaires ont souvent un taux de saturation supérieur à 80%.

En profondeur, le sol est de plus en plus calcaire (+16 à +42% par rapport à la surface).

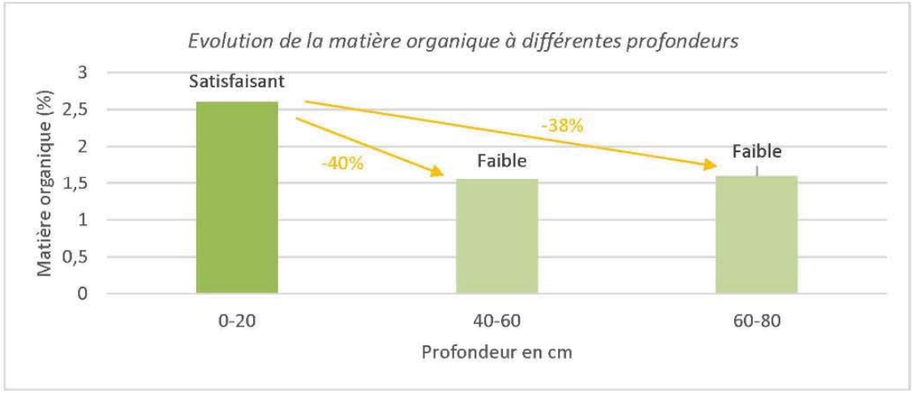
Signification agronomique : Sol très calcaire en profondeur – attention au blocage de l'assimilation des éléments fertilisants.

> Matière organique (MO)

La matière organique (MO) du sol entre dans la constitution du complexe argilo-humique ou complexe absorbant. Elle contribue à la structure du sol et à une bonne alimentation des végétaux.

Une teneur faible en MO peut entraîner :

- une faible réserve utile
- une faible stabilité structurale (battance)
- une réduction de la minéralisation de l'azote et du soufre
- une faible activité biologique



Ici la matière organique diminue dès les 40 cm de profondeur (-38 à 40% par rapport à la couche supérieure). Cette baisse est largement expliquée par le biais de l'accumulation des résidus de culture en surface et s'expliquedu fait même de l'origine de la MO. En effet, le MO est composée de 2 fractions : biomasse et nécromasse. La biomasse représente l'ensemble des organismes vivants, présents, tels que les animaux, champignons ou encore microorganisme. La nécromasse, à l'inverse, caractérisé par les organisme mort qui seront décomposé par les microorganismes. L'ensemble de ces éléments sont majoritairement présents en surface en raison des conditions de développement favorable. Ainsi il n'est pas surprenant de constater une baisse de la MO en profondeur.

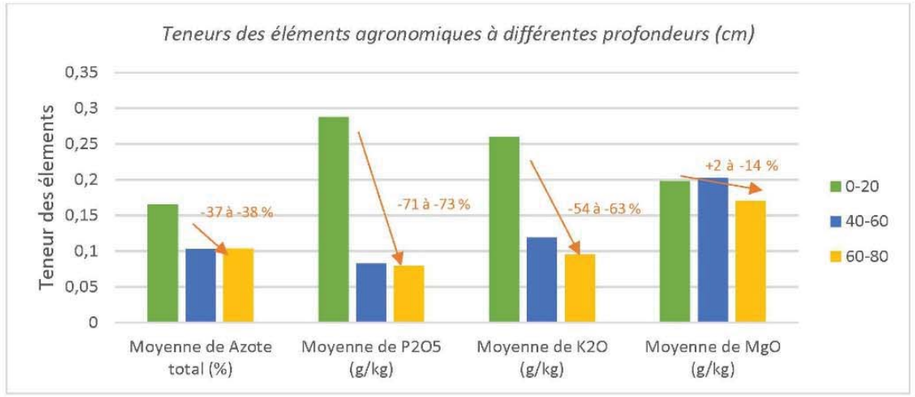
Cette baisse sur l'horizon 40-80 cm peut très facilement se compenser de par un amendement organique (compost, boues, etc.) ou se fera naturellement au fur et à mesure du temps.

Signification agronomique : Un décapage de la surface du sol conduira à une diminution de la matière organique dans le sol. Un amendement organique permettra d'aider le sol à reconstituer son stock de MO.

> Eléments nutritifs

Chaque culture a des besoins très spécifiques en azote, phosphore, potassium et magnésium pour assurer une bonne croissance. La prise en compte de ces éléments est donc essentielle. Attention, car un excès en éléments minéraux peut entrainer un déséquilibre dans le sol, voir entrainer des toxicités.

Une trop forte teneur en K_2O peut induire des carences magnésiennes au niveau des cultures. Le rapport K_2O/Mg doit donc être équilibré.

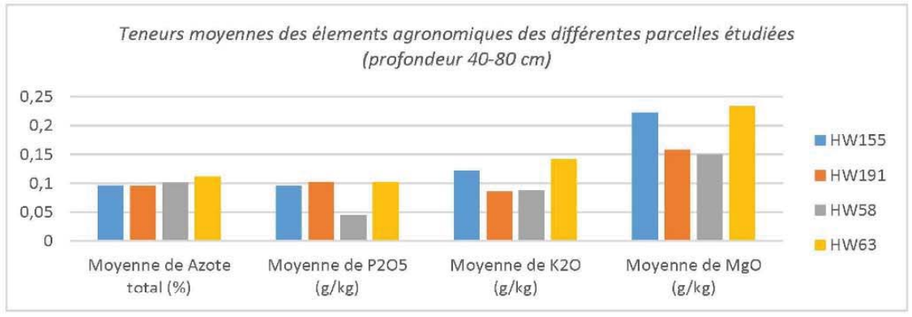


Ce graphique indique une diminution des teneurs en éléments N, P, K et Mg sur les profondeurs 40- 80 cm par rapport aux teneurs en surface des parcelles étudiées. Par exemple, les teneurs en phosphore de 40 à 80 cm diminuent de 71 à 73 % par rapport aux teneurs en surface. Les teneurs en potassium sont également en baisse par rapport à la surface : -54 à - 63 %.

Les rapports K_2O/Mg sont équilibrés sur l'ensemble des analyses.

Un complément de fertilisation sera à étudier en fonction du type de culture que l'agriculteur souhaite mettre en place.

De manière générale, les teneurs en éléments en profondeur sont homogènes sur l'ensemble de la zone d'étude :



Signification agronomique : Une baisse en éléments fertilisants est à noter en profondeur. Selon le type de culture qui sera mis en place, un plan de fertilisation pourra être effectué.

> **Salinité**

Comme les autres éléments, un excès de sel peut entrainer des toxicités pour les plantes et dégrader le sol.

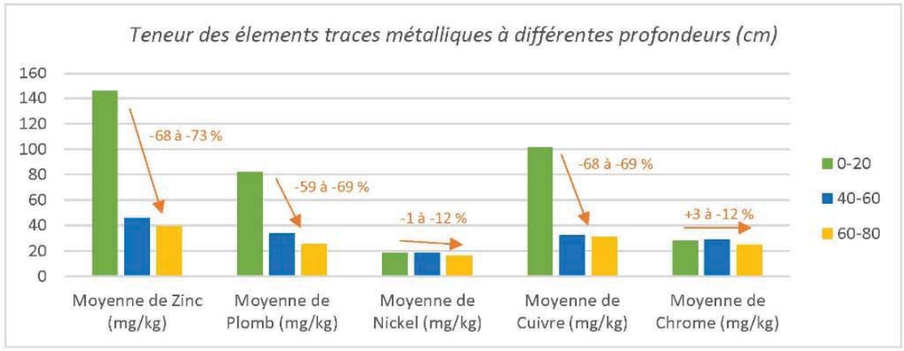
Aucune trace de salinité n'a été détectée dans la zone étudiée. En effet, les concentrations en Na_2O sont inférieures à 0,1 g/kg.

Signification agronomique : Très bien – aucun stress salin n'est détecté pour des potentielles cultures. Le décaissement des 20-30 premiers cm du sol n'aura aucun impact sur ce facteur.

ELEMENTS TRACES METALLIQUES (ETM)

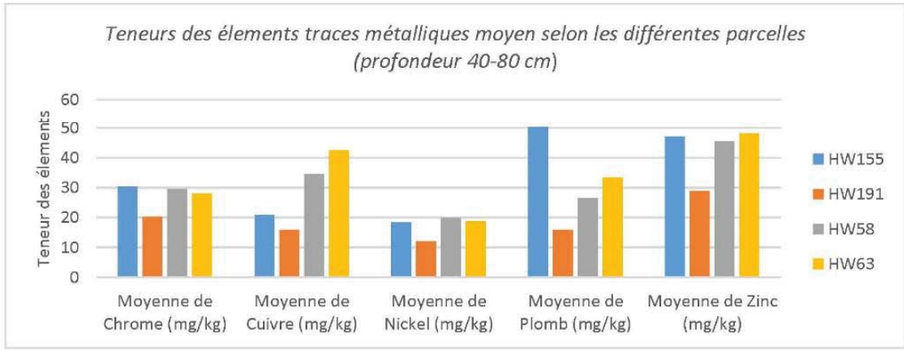
Selon le type d'élément et le contexte environnemental, les ETM sont plus ou moins bio-assimilables et se concentrent ainsi dans la chaîne alimentaire. Pour cette raison, ils font l'objet d'un suivi règlementaire dans les différents compartiments de l'environnement. Certains de ces ETM sont indispensables à faibles doses (oligoéléments), mais tous sont toxiques au-delà d'un certain seuil.

Dans le sol, la concentration en ETM varie avec la profondeur. De manière générale, ces éléments, issus d'apports extérieurs vont s'accumuler en surface, leur concentration va donc décroître avec la profondeur et marquer, dans le cas des sols cultivés, une nette discontinuité au-dessous de la couche travaillée.



C'est que nous observons sur la zone étudiée : la teneur en éléments traces métalliques est importante en surface et faible en profondeur.

On remarque également des teneurs relativement homogènes suivant les élements sur l'ensemble de la zone étudiée :



Signification agronomique : l'opération de décapage permettra d'évacuer l'accumulation des métaux lourds en surface des parcelles agricoles.

CONCLUSION

Les investigations terrain sur la zone d'étude ont permis de mettre en évidence :

- la nature du sol ainsi que ses propriétés physiques,
- si, après décapage (20-30 cm), les terrains conserveront une bonne qualité agronomique et si l'activité agricole pourra être maintenue.

Au total, 11 sondages à la tarière ont été réalisé jusqu'à 80 cm de profondeur, répartie sur l'ensemble de la zone d'étude.

Sur 11 de ces sondages, 8 prélèvements de sol ont été réalisés et envoyés au laboratoire pour analyser les paramètres physiques et chimiques (valeurs agronomiques, ETM, granulométrie, etc.)

PARAMETRES PHYSIQUES

Les textures prédominantes de la zone étudiée sont : Limons fins et Limons argileux fins.

De manière générale, les paramètres physiques de la zone d'études sont très homogènes. Les sols sont non battants et présentent une faible porosité. La CEC du sol est relativement faible, mais le taux de saturation de la CEC correct.

La Réserve Utile est homogène sur l'ensemble des échantillons analysés : 46,2 mm pour 20 cm de sol, soit 231 mm pour 1 m de profondeur.

Le décaissement des 20-30 premiers cm du sol n'aura pas d'impact sur les paramètres physiques du sol (texture, battance, porosité, CEC, Réserve Utile).

PARAMETRES AGRONOMIQUES ET CHIMIQUES

Le pH est homogène sur toutes les analyses (variation très faible de 2 à 3 %) et avec une valeur moyenne à 8,5 (fortement alcalin).

Le décaissement des 20-30 premiers cm du sol aura un impact négatif d'un point de vue qualité agronomique sur les paramètres suivants :

- Matière organique
- Eléments fertilisants: azote, phosphore et potassium

Ces pertes peuvent se compenser par un apport d'engrais organique régulier type compost, boues, fumier, etc. et par le temps qui permettra au sol de reconstituer son stock en MO. Selon le type de culture qui sera mis en place un plan de fumure pourra être établi.

ELEMENTS TRACES METALLIQUES (ETM)

La teneur en éléments traces métalliques est importante en surface et faible en profondeur.

L'opération de décapage permettra d'évacuer l'accumulation des métaux lourds en surface des parcelles agricoles.

ANNEXES

Annexe 1 : Localisation de la zone d'étude et des sondages

Annexe 2 : Analyses de sol

ANNEXE 1 :

LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DES SONDAGES

ANNEXE 2 :

ANALYSES DE SOL

aurea AgroSciences

FERTISOLS

Vos résultats d'analyses TERRE

RAPPORT D'ESSAIS N° 2847312

DEMANDEUR / PRESCRIPTEUR

SAS ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION (34)
130 RUE CLEMENT ADER
34400 LUNEL

DESTINATAIRE

ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION - CHEVREUX W ARODE LEA
130 RUE CLEMENT ADER
34400 LUNEL

Technicien : AUBRY Aurélie

PARCELLE

Référence	05P1		
Surface			
X/Long		Y/Lat	

Coordonnées GPS

CARACTERISTIQUES DU SOL

Type de sol	LIMON		
Densité apparente (T/m3)	1.3	Sol (profondeur)	
Masse du sol (T/ha)	3200	Pierrosité	
Profondeur de prélèvement (cm)	25 cm	Réserve en eau Facilement Utilisable (RFU) estimée sur la profondeur de prélèvement	100 mm
Sol / Sous-sol			

N° RAPPORT	2847312
Date de prélèvement	26/07/2017
Date de réception	28/07/2017
Date de début de l'essai	28/07/2017
Date d'édition	10/08/2017
Préleveur	
N° bon de commande	BCF005075

ETAT PHYSIQUE

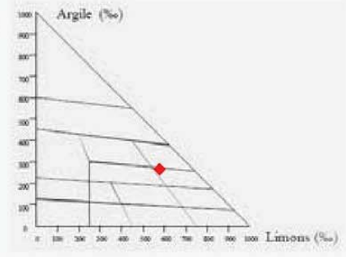
Granulométrie (pour mille)

Argiles (< 2 µm) :	271
Limons fins (2 à 20 µm) :	335
Limons grossiers (20 à 50 µm) :	262
Sables fins (50 à 200 µm) :	91
Sables grossiers (200 à 2000 µm) :	41

(granulométrie sans décarbonatation)

Texture selon le triangle GEPPA :

Indice de battance : **1.1**
Indice de porosité : **0.2**
Refus (%) :



Sol non battant
Porosité défavorable

ETAT ORGANIQUE

* Matière organique (%)(1)		2.4		2.2	Satisfaisant
	(1) MO=carb.org x 1.72 Incertitude : ± 0.23				*souhaitable*
* Azote total (%) :	0.157	Incertitude : ± 0.013			
Rapport C/N		9.0		8-12	Satisfaisant
	Décomposition de la MO :		Rapide	Lente	*souhaitable*

Estimation du coefficient k2 (%) :	0.71
Estimation de l'azote minéralisable en kg/ha :	36 kg/ha
Estimation des pertes annuelles en MO :	553 kg/ha
Stock minimal souhaitable en MO :	70 t/ha
Stock en matières organiques (MO) :	78 t/ha
Potentiel biologique : Faible	92

Rapport C/N normal, transformation de la matière organique satisfaisante.

Les résultats d'analyses sont rendus sur terre fine sèche

La portée d'accréditation concerne les pages 1 et 2 du rapport d'essai. La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral des pages 1 et 2. Les résultats exprimés et les incertitudes associées ne concernent que les échantillons soumis à essai. *Les paramètres avec un astérisque sont couverts par notre accréditation COFRAC. L'accréditation COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation ; les avis et interprétation ne sont pas couverts par l'accréditation COFRAC ; ils ne tiennent pas compte du calculs des incertitudes. Les résultats obtenus par le laboratoire sont émis avec toutes les réserves que requiert l'absence de maîtrise par le laboratoire des conditions de prélèvement, de stockage et de transport de l'objet soumis à essai.

Les analyses sont réalisées sur le site d'Auréa Ardon (accréditation n° 1-6071): 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon
Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41 - contact@aurea.eu - www.aurea.eu

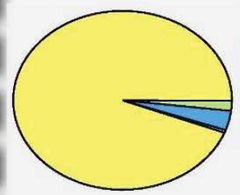
aurēa AgroSciences

N° RAPPORT	2847312
Référence	05P1

STATUT ACIDO-BASIQUE

		Faible	Elevé	Incertitude
*	pH eau		8.4	± 0.067
*	pH KCl			---
*	Calcaire total (g/kg)		423	± 22.0
	Calcaire Actif (g/kg)			---
*	CaO (g/kg)		14.65	± 1.000
*	CEC Metson cmol+/kg (=meq/100g)	14.4		± 1.2

Taux d'occupation de la CEC (%)



K/CEC : 3.6
Mg/CEC : 6.7
Na/CEC : 0.8
Ca/CEC : > 150

Taux de saturation S/CEC (%) [2] :
Actuel : **>150**
Optimal : **>95**

[2] S = Somme des cations échangeables

POTENTIEL NUTRITIF

Eléments majeurs assimilables ou échangeables

	Eléments	faible	Elevé	Incertitude	Souhaitable
*	P_2O_5(g/kg) *Méthode Joret Hébert*	0.276		± 0.023	0.07 à 0.15
*	P_2O_5(g/kg) *Méthode Olsen*			---	
*	K_2O (g/kg)	0.242		± 0.020	0.08 à 0.15
*	MgO (g/kg)	0.192		± 0.013	0.11 à 0.20

K / Mg : 0.53
Souhaitable : 0.31

K_2O / MgO : 1.3
Souhaitable : 0.7

Oligo-éléments (unité mg/kg)

	Risque de déficit	Risque d'excès	Incertitude	Référence
*Bore soluble			---	
Manganèse échangeable			---	
Cuivre échangeable			---	
*Cuivre EDTA			---	
*Manganèse EDTA			---	
*Fer EDTA			---	
*Zinc EDTA			---	

Autres résultats et calculs

		Incertitude	Souhaitable
Conductivité (mS/cm)		---	
Nickel DTPA		---	
*Sodium (Na_2O g/kg)	0.034	± 0.006	< 0.1
Potentiel REDOX (mV)		---	
P_2O_5 Dyer (g/kg)		---	
Sulfates (mg/kg)		---	
P2O5 total (% MS)		---	

Éléments traces métalliques totaux

valeurs limites réglementaires selon Arrêté du 8 janvier 1998

	Teneur (mg/kg)	Incertitude	Valeur limite réglementaire	Appr.
*Cadmium (Cd)	0.37	± 0.15		
*Chrome (Cr)	28.9	± 4.2		
*Cuivre (Cu)	47.5	± 3.0		
*Mercure (Hg)	0.120	± 0.006		
*Nickel (Ni)	15.9	± 6.1		
*Plomb (Pb)	49.0	± 5.3		
*Zinc (Zn)	51.5	± 4.3		
Sélénium (Se)	---	---	---	---
Aluminium (Al)	---	---	---	---
Arsenic (As)	---	---	---	---
Bore (B)	18.11	---	---	---
Fer (Fe)	16000	---	---	---
Cobalt (Co)	6.23	---	---	---
Manganèse (Mn)	387.46	---	---	---
Molybdène (Mo)	<0.47	---	---	---

Normes utilisées : Humidité résiduelle : NF ISO 11465 / pH : Méthode interne selon NF ISO 10390 / Calcaire total : Méthode interne selon NF ISO 10693 / Calcaire actif : NF X 31-106 / Granulométrie : X 31-107 / Cations échangeables : méthode interne selon NF X 31-108 / Carbone organique : Méthode interne selon NF ISO 14235 / Azote total : Méthode interne selon NF ISO 13878 / Conductivité électrique : NF ISO 11265 / Phosphore Dyer : NF X 31-160 / Phosphore Joret-Hébert : Méthode interne selon NF X 31-161 / Phosphore Olsen : Méthode interne selon NF ISO 11263 / Cuivre, manganèse et zinc : Méthode interne selon NF X 31-120 / Bore : Méthode interne selon NF X 31-122 / CEC : Méthode interne selon NF X 31-130 / Mise en solution métaux lourds et phosphore total : Méthode interne selon NF ISO 11466 / Dosage métaux lourds et phosphore total : NF ISO 22036 / IPC : FD X 31-146 / Ni DTPA : NF ISO 14870 / Mercure : méthode interne selon NF EN 12338.

Fait à Ardon, le 10/08/2017 - GARNIER Danielle
Responsable technique, service Terres.

aurēa AgroSciences

FERTISOLS
Vos résultats d'analyses TERRE

RAPPORT D'ESSAIS N° 2847308

DEMANDEUR / PRESCRIPTEUR

SAS ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION (34)
130 RUE CLEMENT ADER
34400 LUNEL

DESTINATAIRE

ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION - CHEVREUX W ARODE LEA
130 RUE CLEMENT ADER
34400 LUNEL

Technicien : AUBRY Aurélie

PARCELLE

Référence	05P2		
Surface			
X/Long		Y/Lat	

Coordonnées GPS

CARACTERISTIQUES DU SOL

Type de sol	LIMON		
Densité apparente (T/m3)	1.3	Sol (profondeur)	
Masse du sol (T/ha)	3200	Pierrosité	
Profondeur de prélèvement (cm)	25 cm	Réserve en eau Facilement Utilisable (RFU) estimée sur la profondeur de prélèvement	113 mm
Sol / Sous-sol			

N° RAPPORT	2847308
Date de prélèvement	26/07/2017
Date de réception	28/07/2017
Date de début de l'essai	28/07/2017
Date d'édition	10/08/2017
Préleveur	
N° bon de commande	BCF005075

ETAT PHYSIQUE

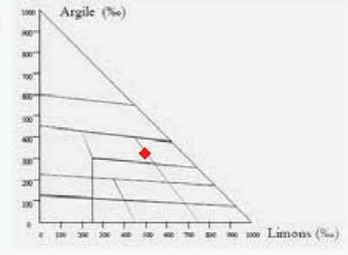
Granulométrie (pour mille)

Argiles (< 2 µm) :	314
Limons fins (2 à 20 µm) :	330
Limons grossiers (20 à 50 µm) :	179
Sables fins (50 à 200 µm) :	97
Sables grossiers (200 à 2000 µm) :	81

(granulométrie sans décarbonatation)

Texture selon le triangle GEPPA :

Indice de battance : **1.0**
Indice de porosité : **0.3**
Refus (%) :



Sol non battant
Porosité défavorable

ETAT ORGANIQUE

*	Matière organique (%)[1]	1.6		2.2	Faible
					souhaitable

[1] MO=carb.org x 1.72 Incertitude : ± 0.16

*	Azote total (%) :	0.095	Incertitude : ± 0.013		
	Rapport C/N	9.6		8-12	Satisfaisant
	Décomposition de la MO :	Rapide	Lente	*souhaitable*	

Estimation du coefficient k2 (%) :	0.72
Estimation de l'azote minéralisable en kg/ha :	22 kg/ha
Estimation des pertes annuelles en MO :	362 kg/ha
Stock minimal souhaitable en MO :	70 t/ha
Stock en matières organiques (MO) :	50 t/ha
Potentiel biologique : Faible	91

Rapport C/N normal, transformation de la matière organique satisfaisante.

Les résultats d'analyses sont rendus sur terre fine sèche

La portée d'accréditation concerne les pages 1 et 2 du rapport d'essai. La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral des pages 1 et 2. Les résultats exprimés et les incertitudes associées ne concernent que les échantillons soumis à essai. *Les paramètres avec un astérisque sont couverts par notre accréditation COFRAC. L'accréditation COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation ; les avis et interprétation ne sont pas couverts par l'accréditation COFRAC ; ils ne tiennent pas compte du calculs des incertitudes. Les résultats obtenus par le laboratoire sont émis avec toutes les réserves que requiert l'absence de maîtrise par le laboratoire des conditions de prélèvement, de stockage et de transport de l'objet soumis à essai.

Les analyses sont réalisées sur le site d'Auréa Ardon (accréditation n° 1-6071): 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon
Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41 - contact@aurea.eu - www.aurea.eu

aurēa AgroSciences

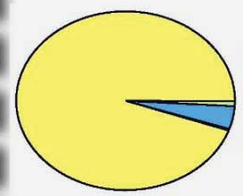
cofrac ESSAIS

N° RAPPORT	2847308
Référence	05P2

STATUT ACIDO-BASIQUE

		Faible				Elevé	Incertitude
*	pH eau					8.5	± 0.070
*	pH KCl						---
*	Calcaire total (g/kg)				685		± 34.0
	Calcaire Actif (g/kg)						---
*	CaO (g/kg)				14.77		± 1.000
*	CEC Metson cmol+/kg (=meq/100g)		10.1				± 1.0

Taux d'occupation de la CEC (%)



K/CEC : 1.8
Mg/CEC : 7.8
Na/CEC : 0.7
Ca/CEC : > 150

Taux de saturation S/CEC (%) [2] :
Actuel : **>150**
Optimal : **>95**

[2] S = Somme des cations échangeables

POTENTIEL NUTRITIF

Eléments majeurs assimilables ou échangeables

Eléments	faible			Elevé	Incertitude	Souhaitable
* P_2O_5(g/kg) *Méthode Joret Hébert*		0.102			±0.016	0.07 à 0.15
* P_2O_5(g/kg) *Méthode Olsen*					---	
* K_2O (g/kg)		0.086			±0.010	0.08 à 0.15
* MgO (g/kg)		0.158			±0.011	0.10 à 0.18

K / Mg : 0.23
Souhaitable : 0.35

K_2O / MgO : 0.5
Souhaitable : 0.8

Oligo-éléments (unité mg/kg)

	Risque de déficit		Risque d'excès	Incertitude	Référence
*Bore soluble				---	
Manganèse échangeable				---	
Cuivre échangeable				---	
*Cuivre EDTA				---	
*Manganèse EDTA				---	
*Fer EDTA				---	
*Zinc EDTA				---	

Autres résultats et calculs

		Incertitude	Souhaitable
Conductivité (mS/cm)		---	
Nickel DTPA		---	
*Sodium (Na_2O g/kg)	0.021	± 0.006	< 0.1
Potentiel REDOX (mV)		---	
P_2O_5 Dyer (g/kg)		---	
Sulfates (mg/kg)		---	
P2O5 total (% MS)		---	

Éléments traces métalliques totaux

valeurs limites réglementaires selon Arrêté du 8 janvier 1998

	Teneur (mg/kg)	Incertitude	Valeur limite réglementaire	Appr.
*Cadmium (Cd)	0.20	±0.14		
*Chrome (Cr)	20.2	±3.2		
*Cuivre (Cu)	15.8	±2.3		
*Mercure (Hg)	0.062	±0.006		
*Nickel (Ni)	12.11	±0.95		
*Plomb (Pb)	15.9	±1.8		
*Zinc (Zn)	28.8	±3.2		
Sélénium (Se)	---	---	---	---
Aluminium (Al)	---	---	---	---
Arsenic (As)	---	---	---	---
Bore (B)	13.36	---	---	---
Fer (Fe)	12000	---	---	---
Cobalt (Co)	4.71	---	---	---
Manganèse (Mn)	273.08	---	---	---
Molybdène (Mo)	<0.50	---	---	---

Normes utilisées : Humidité résiduelle : NF ISO 11465 / pH : Méthode interne selon NF ISO 10390 / Calcaire total : Méthode interne selon NF ISO 10693 / Calcaire actif : NF X 31-106 / Granulométrie : X 31-107 / Cations échangeables : méthode interne selon NF X 31-108 / Carbone organique : Méthode interne selon NF ISO 14235 / Azote total : Méthode interne selon NF ISO 13878 / Conductivité électrique : NF ISO 11265 / Phosphore Dyer : NF X 31-160 / Phosphore Joret-Hébert : Méthode interne selon NF X 31-161 / Phosphore Olsen : Méthode interne selon NF ISO 11263 / Cuivre, manganèse et zinc : Méthode interne selon NF X 31-120 / Bore : Méthode interne selon NF X 31-122 / CEC : Méthode interne selon NF X 31-130 / Mise en solution métaux lourds et phosphore total : Méthode interne selon NF ISO 11466 / Dosage métaux lourds et phosphore total : NF ISO 22036 / IPC : FD X 31-146 / Ni DTPA : NF ISO 14870 / Mercure : méthode interne selon NF EN 12338.

Fait à Ardon, le 10/08/2017 - GARNIER Danielle
Responsable technique, service Terres.

aurēa AgroSciences

FERTISOLS

Vos résultats d'analyses TERRE

RAPPORT D'ESSAIS N° 2847309

DEMANDEUR / PRESCRIPTEUR

SAS ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION (34)
130 RUE CLEMENT ADER
34400 LUNEL

DESTINATAIRE

ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION - CHEVREUX W ARODE LEA
130 RUE CLEMENT ADER
34400 LUNEL

Technicien : AUBRY Aurélie

PARCELLE

Référence	07P2		
Surface			
X/Long		Y/Lat	

Coordonnées GPS

CARACTERISTIQUES DU SOL

Type de sol	LIMON		
Densité apparente (T/m3)	1.3	Sol (profondeur)	
Masse du sol (T/ha)	3200	Pierrosité	
Profondeur de prélèvement (cm)	25 cm	Réserve en eau Facilement Utilisable (RFU) estimée sur la profondeur de prélèvement	100 mm
Sol / Sous-sol			

N° RAPPORT	2847309
Date de prélèvement	26/07/2017
Date de réception	28/07/2017
Date de début de l'essai	28/07/2017
Date d'édition	10/08/2017
Préleveur	
N° bon de commande	BCF005075

ETAT PHYSIQUE

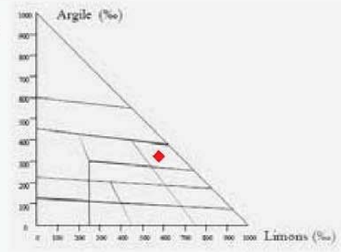
Granulométrie (pour mille)

Argiles (< 2 µm) :	308
Limons fins (2 à 20 µm) :	336
Limons grossiers (20 à 50 µm) :	253
Sables fins (50 à 200 µm) :	66
Sables grossiers (200 à 2000 µm) :	37

(granulométrie sans décarbonatation)

Texture selon le triangle GEPPA :

Indice de battance : **1.2**
Indice de porosité : **0.1**
Refus (%) :



Sol non battant
Porosité défavorable

ETAT ORGANIQUE

* Matière organique (%)[1]	1.6			2.2	Faible
				souhaitable	

[1] MO=carb.org x 1.72 Incertitude : ± 0.17

* Azote total (%) : **0.096** Incertitude : ± 0.013

Rapport C/N		9.7		8-12	Satisfaisant
Décomposition de la MO :		Rapide	Lente	*souhaitable*	

Estimation du coefficient k2 (%) :	0.71
Estimation de l'azote minéralisable en kg/ha :	22 kg/ha
Estimation des pertes annuelles en MO :	363 kg/ha
Stock minimal souhaitable en MO :	70 t/ha
Stock en matières organiques (MO) :	51 t/ha
Potentiel biologique : Faible	88

Rapport C/N normal, transformation de la matière organique satisfaisante.

Les résultats d'analyses sont rendus sur terre fine sèche

La portée d'accréditation concerne les pages 1 et 2 du rapport d'essai. La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral des pages 1 et 2. Les résultats exprimés et les incertitudes associées ne concernent que les échantillons soumis à essai. *Les paramètres avec un astérisque sont couverts par notre accréditation COFRAC. L'accréditation COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation ; les avis et interprétation ne sont pas couverts par l'accréditation COFRAC ; ils ne tiennent pas compte du calculs des incertitudes. Les résultats obtenus par le laboratoire sont émis avec toutes les réserves que requiert l'absence de maîtrise par le laboratoire des conditions de prélèvement, de stockage et de transport de l'objet soumis à essai.

Les analyses sont réalisées sur le site d'Auréa Ardon (accréditation n° 1-6071): 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon
Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41 - contact@aurea.eu - www.aurea.eu

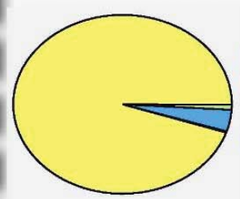
aurea AgroSciences

N° RAPPORT	2847309
Référence	07P2

STATUT ACIDO-BASIQUE

		Faible				Elevé	Incertitude
*	pH eau					8.6	± 0.072
*	pH KCl						---
*	Calcaire total (g/kg)				451		± 23.0
	Calcaire Actif (g/kg)						---
*	CaO (g/kg)				15.14		± 1.000
*	CEC Metson cmol+/kg (=meq/100g)		14.7				± 1.2

Taux d'occupation de la CEC (%)



K/CEC : 1.8
Mg/CEC : 7.6
Na/CEC : 0.5
Ca/CEC : > 150

Taux de saturation S/CEC (%) [2] :
Actuel : **>150**
Optimal : **>95**

[2] S = Somme des cations échangeables

POTENTIEL NUTRITIF

Eléments majeurs assimilables ou échangeables

	Eléments	faible				Elevé	Incertitude	Souhaitable
*	P_2O_5(g/kg) *Méthode Joret Hébert*			0.095			±0.017	0.07 à 0.15
*	P_2O_5(g/kg) *Méthode Olsen*						---	
*	K_2O (g/kg)				0.122		±0.012	0.08 à 0.15
*	MgO (g/kg)			0.223			±0.015	0.11 à 0.20

K / Mg : 0.23
Souhaitable : 0.31

K_2O / MgO : 0.5
Souhaitable : 0.7

Oligo-éléments (unité mg/kg)

	Risque de déficit	Risque d'excès	Incertitude	Référence
*Bore soluble			---	
Manganèse échangeable			---	
Cuivre échangeable			---	
*Cuivre EDTA			---	
*Manganèse EDTA			---	
*Fer EDTA			---	
*Zinc EDTA			---	

Autres résultats et calculs

		Incertitude	Souhaitable
Conductivité (mS/cm)		---	
Nickel DTPA		---	
*Sodium (Na_2O g/kg)	0.023	± 0.006	< 0.1
Potentiel REDOX (mV)		---	
P_2O_5 Dyer (g/kg)		---	
Sulfates (mg/kg)		---	
P2O5 total (% MS)		---	

Éléments traces métalliques totaux

valeurs limites réglementaires selon Arrêté du 8 janvier 1998

	Teneur (mg/kg)	Incertitude	Valeur limite réglementaire	Appr.
*Cadmium (Cd)	0.31	± 0.15		
*Chrome (Cr)	30.3	± 4.7		
*Cuivre (Cu)	20.9	± 2.4		
*Mercure (Hg)	0.099	± 0.006		
*Nickel (Ni)	18.4	± 6.1		
*Plomb (Pb)	50.3	± 5.4		
*Zinc (Zn)	47.1	± 4.1		
Sélénium (Se)	---	---	---	---
Aluminium (Al)	---	---	---	---
Arsenic (As)	---	---	---	---
Bore (B)	18.78	---	---	---
Fer (Fe)	18800	---	---	---
Cobalt (Co)	6.74	---	---	---
Manganèse (Mn)	358.06	---	---	---
Molybdène (Mo)	<0.52	---	---	---

Normes utilisées : Humidité résiduelle : NF ISO 11465 / pH : Méthode interne selon NF ISO 10390 / Calcaire total : Méthode interne selon NF ISO 10693 / Calcaire actif : NF X 31-106 / Granulométrie : X 31-107 / Cations échangeables : méthode interne selon NF X 31-108 / Carbone organique : Méthode interne selon NF ISO 14235 / Azote total : Méthode interne selon NF ISO 13878 / Conductivité électrique : NF ISO 11265 / Phosphore Dyer : NF X 31-160 / Phosphore Joret-Hébert : Méthode interne selon NF X 31-161 / Phosphore Olsen : Méthode interne selon NF ISO 11263 / Cuivre, manganèse et zinc : Méthode interne selon NF X 31-120 / Bore : Méthode interne selon NF X 31-122 / CEC : Méthode interne selon NF X 31-130 / Mise en solution métaux lourds et phosphore total : Méthode interne selon NF ISO 11466 / Dosage métaux lourds et phosphore total : NF ISO 22036 / IPC : FD X 31-146 / Ni DTPA : NF ISO 14870 / Mercure : méthode interne selon NF EN 12338.

Fait à Ardon, le 10/08/2017 - GARNIER Danielle
Responsable technique, service Terres.

aurea AgroSciences

FERTISOLS

Vos résultats d'analyses TERRE

RAPPORT D'ESSAIS N° 2847315

DEMANDEUR / PRESCRIPTEUR

SAS ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION (34)
130 RUE CLEMENT ADER
34400 LUNEL

DESTINATAIRE

ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION - CHEVREUX W ARODE LEA

130 RUE CLEMENT ADER
34400 LUNEL

Technicien : AUBRY Aurélie

PARCELLE

Référence	01P2		
Surface			
X/Long		Y/Lat	

Coordonnées GPS

CARACTERISTIQUES DU SOL

Type de sol	LIMON		
Densité apparente (T/m3)	1.3	Sol (profondeur)	
Masse du sol (T/ha)	3200	Pierrosité	
Profondeur de prélèvement (cm)	25 cm	Réserve en eau Facilement Utilisable (RFU) estimée sur la profondeur de prélèvement	101 mm
Sol / Sous-sol			

N° RAPPORT	2847315
Date de prélèvement	26/07/2017
Date de réception	28/07/2017
Date de début de l'essai	28/07/2017
Date d'édition	10/08/2017
Préleveur	
N° bon de commande	BCF005075

ETAT PHYSIQUE

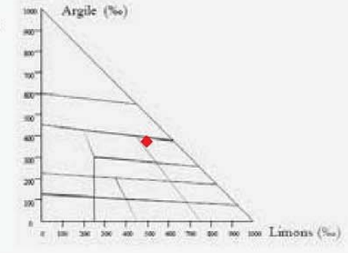
Granulométrie (pour mille)

Argiles (< 2 µm) :	358
Limons fins (2 à 20 µm) :	180
Limons grossiers (20 à 50 µm) :	335
Sables fins (50 à 200 µm) :	91
Sables grossiers (200 à 2000 µm) :	35

(granulométrie sans décarbonatation)

Texture selon le triangle GEPPA :

Indice de battance : **0.7**
Indice de porosité : **0.1**
Refus (%) :



Sol non battant
Porosité défavorable

ETAT ORGANIQUE

* Matière organique (%)[1]	1.8			2.2	Faible
					souhaitable

[1] MO=carb.org x 1.72 Incertitude : ± 0.18

* Azote total (%) :	0.103	Incertitude : ± 0.012			
Rapport C/N		10.3		8-12	Satisfaisant
Décomposition de la MO :		Rapide	Lente	*souhaitable*	

Estimation du coefficient k2 (%) :	0.79
Estimation de l'azote minéralisable en kg/ha :	26 kg/ha
Estimation des pertes annuelles en MO :	457 kg/ha
Stock minimal souhaitable en MO :	70 t/ha
Stock en matières organiques (MO) :	58 t/ha
Potentiel biologique : Faible	85

Rapport C/N normal, transformation de la matière organique satisfaisante.

Les résultats d'analyses sont rendus sur terre fine sèche

La portée d'accréditation concerne les pages 1 et 2 du rapport d'essai. La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral des pages 1 et 2. Les résultats exprimés et les incertitudes associées ne concernent que les échantillons soumis à essai. *Les paramètres avec un astérisque sont couverts par notre accréditation COFRAC. L'accréditation COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation ; les avis et interprétation ne sont pas couverts par l'accréditation COFRAC ; ils ne tiennent pas compte du calculs des incertitudes. Les résultats obtenus par le laboratoire sont émis avec toutes les réserves que requiert l'absence de maîtrise par le laboratoire des conditions de prélèvement, de stockage et de transport de l'objet soumis à essai.

Les analyses sont réalisées sur le site d'Auréa Ardon (accréditation n° 1-6071): 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon
Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41 - contact@aurea.eu - www.aurea.eu

aurēa AgroSciences

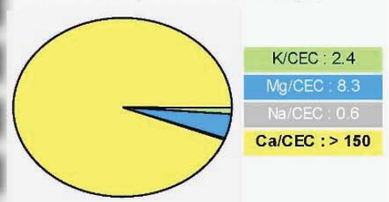
cofrac ESSAIS

N° RAPPORT	2847315
Référence	01P2

STATUT ACIDO-BASIQUE

		Faible				Elevé	Incertitude
*	pH eau					8.6	± 0.072
*	pH KCl						---
*	Calcaire total (g/kg)				398		± 21.0
	Calcaire Actif (g/kg)						---
*	CaO (g/kg)				14.53		± 1.000
*	CEC Metson cmol+/kg (=meq/100g)		13.1				± 1.1

Taux d'occupation de la CEC (%)



Taux de saturation S/CEC (%) [2] :
Actuel : **>150**
Optimal : **>95**

[2] S = Somme des cations échangeables

POTENTIEL NUTRITIF

Eléments majeurs assimilables ou échangeables

	Eléments	faible				Elevé	Incertitude	Souhaitable
*	P_2O_5(g/kg) *Méthode Joret Hébert*			0.134			±0.017	0.07 à 0.15
*	P_2O_5(g/kg) *Méthode Olsen*						---	
*	K_2O (g/kg)				0.145		±0.013	0.08 à 0.15
*	MgO (g/kg)			0.218			±0.014	0.11 à 0.20

K / Mg : 0.28
Souhaitable : 0.32

K_2O / MgO : 0.7
Souhaitable : 0.8

Oligo-éléments (unité mg/kg)

	Risque de déficit	Risque d'excès	Incertitude	Référence
*Bore soluble			---	
Manganèse échangeable			---	
Cuivre échangeable			---	
*Cuivre EDTA			---	
*Manganèse EDTA			---	
*Fer EDTA			---	
*Zinc EDTA			---	

Autres résultats et calculs

		Incertitude	Souhaitable
Conductivité (mS/cm)		---	
Nickel DTPA		---	
*Sodium (Na_2O g/kg)	0.023	± 0.006	< 0.1
Potentiel REDOX (mV)		---	
P_2O_5 Dyer (g/kg)		---	
Sulfates (mg/kg)		---	
P2O5 total (% MS)		---	

Éléments traces métalliques totaux

valeurs limites réglementaires selon Arrêté du 8 janvier 1998

	Teneur (mg/kg)	Incertitude	Valeur limite réglementaire	Appr.
*Cadmium (Cd)	0.29	± 0.15		
*Chrome (Cr)	23.6	± 3.7		
*Cuivre (Cu)	50.0	± 3.1		
*Mercure (Hg)	0.110	± 0.006		
*Nickel (Ni)	16.5	± 6.1		
*Plomb (Pb)	36.4	± 3.9		
*Zinc (Zn)	45.7	± 4.0		
Sélénium (Se)	---	---	---	---
Aluminium (Al)	---	---	---	---
Arsenic (As)	---	---	---	---
Bore (B)	12.07	---	---	---
Fer (Fe)	16200	---	---	---
Cobalt (Co)	6.83	---	---	---
Manganèse (Mn)	385.39	---	---	---
Molybdène (Mo)	<0.49	---	---	---

Normes utilisées : Humidité résiduelle : NF ISO 11465 / pH : Méthode interne selon NF ISO 10390 / Calcaire total : Méthode interne selon NF ISO 10693 / Calcaire actif : NF X 31-106 / Granulométrie : X 31-107 / Cations échangeables : méthode interne selon NF X 31-108 / Carbone organique : Méthode interne selon NF ISO 14235 / Azote total : Méthode interne selon NF ISO 13878 / Conductivité électrique : NF ISO 11265 / Phosphore Dyer : NF X 31-160 / Phosphore Joret-Hébert : Méthode interne selon NF X 31-161 / Phosphore Olsen : Méthode interne selon NF ISO 11263 / Cuivre, manganèse et zinc : Méthode interne selon NF X 31-120 / Bore : Méthode interne selon NF X 31-122 / CEC : Méthode interne selon NF X 31-130 / Mise en solution métaux lourds et phosphore total : Méthode interne selon NF ISO 11466 / Dosage métaux lourds et phosphore total : NF ISO 22036 / IPC : FD X 31-146 / Ni DTPA : NF ISO 14870 / Mercure : méthode interne selon NF EN 12338.

Fait à Ardon, le 10/08/2017 - GARNIER Danielle
Responsable technique, service Terres.

aurēa AgroSciences

FERTISOLS

Vos résultats d'analyses TERRE

RAPPORT D'ESSAIS N° 2847310

DEMANDEUR / PRESCRIPTEUR

SAS ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION (34)
130 RUE CLEMENT ADER
34400 LUNEL

DESTINATAIRE

ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION - CHEVREUX W ARODE LEA
130 RUE CLEMENT ADER
34400 LUNEL

Technicien : AUBRY Aurélie

PARCELLE

Référence	02P2		
Surface			
X/Long		Y/Lat	

Coordonnées GPS

CARACTERISTIQUES DU SOL

Type de sol	LIMON		
Densité apparente (T/m3)	1.3	Sol (profondeur)	
Masse du sol (T/ha)	3200	Pierrosité	
Profondeur de prélèvement (cm)	25 cm	Réserve en eau Facilement Utilisable (RFU) estimée sur la profondeur de prélèvement	99 mm
Sol / Sous-sol			

N° RAPPORT	2847310
Date de prélèvement	26/07/2017
Date de réception	28/07/2017
Date de début de l'essai	28/07/2017
Date d'édition	10/08/2017
Préleveur	
N° bon de commande	BCF005075

ETAT PHYSIQUE

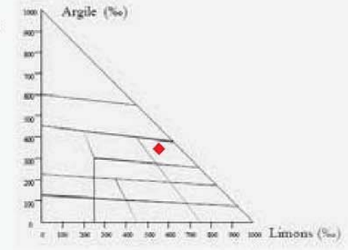
Granulométrie (pour mille)

Argiles (< 2 µm) :	338
Limons fins (2 à 20 µm) :	337
Limons grossiers (20 à 50 µm) :	237
Sables fins (50 à 200 µm) :	67
Sables grossiers (200 à 2000 µm) :	21

(granulométrie sans décarbonatation)

Texture selon le triangle GEPPA :

Indice de battance : **1.0**
Indice de porosité : **0.1**
Refus (%) :



Sol non battant
Porosité défavorable

ETAT ORGANIQUE

* Matière organique (%)[1]	1.7			2.2	Faible
					souhaitable

[1] MO=carb.org x 1.72 Incertitude : ± 0.17

* Azote total (%) :	0.121	Incertitude : ± 0.012			
Rapport C/N		8.3		8-12	Satisfaisant
Décomposition de la MO :		Rapide	Lente	*souhaitable*	

Estimation du coefficient k2 (%) :	0.75
Estimation de l'azote minéralisable en kg/ha :	29 kg/ha
Estimation des pertes annuelles en MO :	411 kg/ha
Stock minimal souhaitable en MO :	70 t/ha
Stock en matières organiques (MO) :	55 t/ha
Potentiel biologique : Faible	96

Rapport C/N normal, transformation de la matière organique satisfaisante.

Les résultats d'analyses sont rendus sur terre fine sèche

La portée d'accréditation concerne les pages 1 et 2 du rapport d'essai. La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral des pages 1 et 2. Les résultats exprimés et les incertitudes associées ne concernent que les échantillons soumis à essai. *Les paramètres avec un astérisque sont couverts par notre accréditation COFRAC. L'accréditation COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation ; les avis et interprétation ne sont pas couverts par l'accréditation COFRAC ; ils ne tiennent pas compte du calculs des incertitudes. Les résultats obtenus par le laboratoire sont émis avec toutes les réserves que requiert l'absence de maîtrise par le laboratoire des conditions de prélèvement, de stockage et de transport de l'objet soumis à essai.

Les analyses sont réalisées sur le site d'Auréa Ardon (accréditation n° 1-6071): 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon
Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41 - contact@aurea.eu - www.aurea.eu

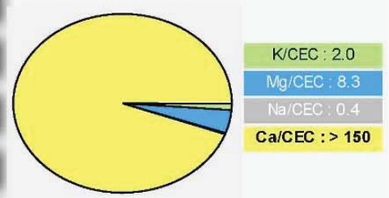
aurea AgroSciences

N° RAPPORT	2847310
Référence	02P2

STATUT ACIDO-BASIQUE

		Faible				Elevé	Incertitude
*	pH eau					8.6	± 0.072
*	pH KCl						---
*	Calcaire total (g/kg)				377		± 20.0
	Calcaire Actif (g/kg)						---
*	CaO (g/kg)				15.40		± 1.000
*	CEC Metson cmol+/kg (=meq/100g)		14.9				± 1.2

Taux d'occupation de la CEC (%)



Taux de saturation S/CEC (%) (2) :
Actuel : **>150**
Optimal : **>95**

(2) S = Somme des cations échangeables

POTENTIEL NUTRITIF

Eléments majeurs assimilables ou échangeables

	Eléments	faible			Elevé	Incertitude	Souhaitable
*	P_2O_5(g/kg) *Méthode Joret Hébert*	0.069				±0.013	0.07 à 0.15
*	P_2O_5(g/kg) *Méthode Olsen*					---	
*	K_2O (g/kg)			0.138		±0.013	0.08 à 0.15
*	MgO (g/kg)		0.248			±0.016	0.12 à 0.20

K / Mg : 0.24
Souhaitable : 0.30

K_2O / MgO : 0.6
Souhaitable : 0.7

Oligo-éléments (unité mg/kg)

	Risque de déficit	Risque d'excès	Incertitude	Référence
*Bore soluble			---	
Manganèse échangeable			---	
Cuivre échangeable			---	
*Cuivre EDTA			---	
*Manganèse EDTA			---	
*Fer EDTA			---	
*Zinc EDTA			---	

Autres résultats et calculs

		Incertitude	Souhaitable
Conductivité (mS/cm)		---	
Nickel DTPA		---	
*Sodium (Na_2O g/kg)	0.019	± 0.005	< 0.1
Potentiel REDOX (mV)		---	
P_2O_5 Dyer (g/kg)		---	
Sulfates (mg/kg)		---	
P2O5 total (% MS)		---	

Éléments traces métalliques totaux

valeurs limites réglementaires selon Arrêté du 8 janvier 1998

	Teneur (mg/kg)	Incertitude	Valeur limite réglementaire	Appr.
*Cadmium (Cd)	0.20	± 0.14		
*Chrome (Cr)	32.3	± 5.0		
*Cuivre (Cu)	34.9	± 2.7		
*Mercure (Hg)	0.059	± 0.006		
*Nickel (Ni)	20.8	± 6.2		
*Plomb (Pb)	30.3	± 3.3		
*Zinc (Zn)	50.7	± 4.3		
Sélénium (Se)	---	---	---	---
Aluminium (Al)	---	---	---	---
Arsenic (As)	---	---	---	---
Bore (B)	20.7	---	---	---
Fer (Fe)	20600	---	---	---
Cobalt (Co)	7.5	---	---	---
Manganèse (Mn)	512.4	---	---	---
Molybdène (Mo)	<0.56	---	---	---

Normes utilisées : Humidité résiduelle : NF ISO 11465 / pH : Méthode interne selon NF ISO 10390 / Calcaire total : Méthode interne selon NF ISO 10693 / Calcaire actif : NF X 31-106 / Granulométrie : X 31-107 / Cations échangeables : méthode interne selon NF X 31-108 / Carbone organique : Méthode interne selon NF ISO 14235 / Azote total : Méthode interne selon NF ISO 13878 / Conductivité électrique : NF ISO 11265 / Phosphore Dyer : NF X 31-160 / Phosphore Joret-Hébert : Méthode interne selon NF X 31-161 / Phosphore Olsen : Méthode interne selon NF ISO 11263 / Cuivre, manganèse et zinc : Méthode interne selon NF X 31-120 / Bore : Méthode interne selon NF X 31-122 / CEC : Méthode interne selon NF X 31-130 / Mise en solution métaux lourds et phosphore total : Méthode interne selon NF ISO 11466 / Dosage métaux lourds et phosphore total : NF ISO 22036 / IPC : FD X 31-146 / Ni DTPA : NF ISO 14870 / Mercure : méthode interne selon NF EN 12338.

Fait à Ardon, le 10/08/2017 - GARNIER Danielle
Responsable technique, service Terres.

aurea AgroSciences

FERTISOLS

Vos résultats d'analyses TERRE

RAPPORT D'ESSAIS N° 2847314

DEMANDEUR / PRESCRIPTEUR

SAS ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION (34)
130 RUE CLEMENT ADER
34400 LUNEL

DESTINATAIRE

ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION - CHEVREUX W ARODE LEA
130 RUE CLEMENT ADER
34400 LUNEL

Technicien : AUBRY Aurélie

PARCELLE

Référence	03P2		
Surface			
X/Long		Y/Lat	

Coordonnées GPS

CARACTERISTIQUES DU SOL

Type de sol	LIMON		
Densité apparente (T/m3)	1.3	Sol (profondeur)	
Masse du sol (T/ha)	3200	Pierrosité	
Profondeur de prélèvement (cm)	25 cm	Réserve en eau Facilement Utilisable (RFU) estimée sur la profondeur de prélèvement	99 mm
Sol / Sous-sol			

N° RAPPORT	2847314
Date de prélèvement	26/07/2017
Date de réception	28/07/2017
Date de début de l'essai	28/07/2017
Date d'édition	10/08/2017
Préleveur	
N° bon de commande	BCF005075

ETAT PHYSIQUE

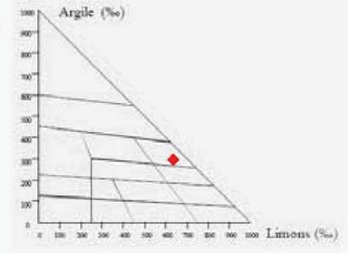
Granulométrie (pour mille)

Argiles (< 2 µm) :	275
Limons fins (2 à 20 µm) :	458
Limons grossiers (20 à 50 µm) :	185
Sables fins (50 à 200 µm) :	57
Sables grossiers (200 à 2000 µm) :	24

(granulométrie sans décarbonatation)

Texture selon le triangle GEPPA :

Indice de battance : **1.8**
Indice de porosité : **0.1**
Refus (%) :



Sol assez battant
Porosité défavorable

ETAT ORGANIQUE

* Matière organique (%)(1)	1.2			2.2	Faible
(1) MO=carb.org x 1.72 Incertitude : ± 0.14				*souhaitable*	
* Azote total (%) :	0.090	Incertitude : ± 0.012			
Rapport C/N	7.8			8-12	Faible
Décomposition de la MO :		Rapide	Lente	*souhaitable*	

Estimation du coefficient k2 (%) :	0.76
Estimation de l'azote minéralisable en kg/ha :	22 kg/ha
Estimation des pertes annuelles en MO :	298 kg/ha
Stock minimal souhaitable en MO :	70 t/ha
Stock en matières organiques (MO) :	39 t/ha
Potentiel biologique : Faible	100

Rapport C/N faible. La décomposition de la matière organique est rapide.

Les résultats d'analyses sont rendus sur terre fine sèche

La portée d'accréditation concerne les pages 1 et 2 du rapport d'essai. La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral des pages 1 et 2. Les résultats exprimés et les incertitudes associées ne concernent que les échantillons soumis à essai. *Les paramètres avec un astérisque sont couverts par notre accréditation COFRAC. L'accréditation COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation ; les avis et interprétation ne sont pas couverts par l'accréditation COFRAC ; ils ne tiennent pas compte du calculs des incertitudes. Les résultats obtenus par le laboratoire sont émis avec toutes les réserves que requiert l'absence de maîtrise par le laboratoire des conditions de prélèvement, de stockage et de transport de l'objet soumis à essai.

Les analyses sont réalisées sur le site d'Auréa Ardon (accréditation n° 1-6071): 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon
Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41 - contact@aurea.eu - www.aurea.eu

aurēa AgroSciences

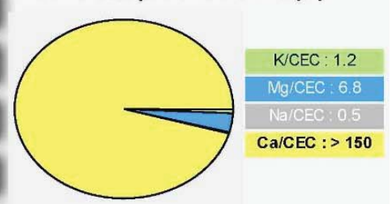
cofrac ESSAIS

N° RAPPORT	2847314
Référence	03P2

STATUT ACIDO-BASIQUE

		Faible	Elevé	Incertitude
*	pH eau	8.6		± 0.071
*	pH KCl			---
*	Calcaire total (g/kg)	482		± 25.0
	Calcaire Actif (g/kg)			---
*	CaO (g/kg)	16.32		± 1.100
*	CEC Metson cmol+/kg (=meq/100g)	12.8		± 1.1

Taux d'occupation de la CEC (%)



Taux de saturation S/CEC (%) [2] :
Actuel : **>150**
Optimal : **>95**

[2] S = Somme des cations échangeables

POTENTIEL NUTRITIF

Eléments majeurs assimilables ou échangeables

	Eléments	faible	Elevé	Incertitude	Souhaitable
*	P_2O_5(g/kg) *Méthode Joret Hébert*	0.033		± 0.007	0.07 à 0.15
*	P_2O_5(g/kg) *Méthode Olsen*			---	
*	K_2O (g/kg)	0.070		± 0.009	0.08 à 0.15
*	MgO (g/kg)	0.175		± 0.012	0.11 à 0.20

K / Mg : 0.17 — Souhaitable : 0.32

K_2O / MgO : 0.4 — Souhaitable : 0.8

Oligo-éléments (unité mg/kg)

	Risque de déficit	Risque d'excès	Incertitude	Référence
*Bore soluble			---	
Manganèse échangeable			---	
Cuivre échangeable			---	
*Cuivre EDTA			---	
*Manganèse EDTA			---	
*Fer EDTA			---	
*Zinc EDTA			---	

Autres résultats et calculs

		Incertitude	Souhaitable
Conductivité (mS/cm)		---	
Nickel DTPA		---	
*Sodium (Na_2O g/kg)	0.019	± 0.005	< 0.1
Potentiel REDOX (mV)		---	
P_2O_5 Dyer (g/kg)		---	
Sulfates (mg/kg)		---	
P2O5 total (% MS)		---	

Éléments traces métalliques totaux

valeurs limites réglementaires selon Arrêté du 8 janvier 1998

	Teneur (mg/kg)	Incertitude	Valeur limite réglementaire	Appr.
*Cadmium (Cd)	0.22	± 0.14		
*Chrome (Cr)	29.6	± 4.6		
*Cuivre (Cu)	22.8	± 2.4		
*Mercure (Hg)	0.027	± 0.005		
*Nickel (Ni)	18.8	± 6.1		
*Plomb (Pb)	25.0	± 2.7		
*Zinc (Zn)	41.2	± 3.8		
Sélénium (Se)	---	---	---	---
Aluminium (Al)	---	---	---	---
Arsenic (As)	---	---	---	---
Bore (B)	17.65	---	---	---
Fer (Fe)	19000	---	---	---
Cobalt (Co)	7.72	---	---	---
Manganèse (Mn)	570.55	---	---	---
Molybdène (Mo)	<0.55	---	---	---

Normes utilisées : Humidité résiduelle : NF ISO 11465 / pH : Méthode interne selon NF ISO 10390 / Calcaire total : Méthode interne selon NF ISO 10693 / Calcaire actif : NF X 31-106 / Granulométrie : X 31-107 / Cations échangeables : méthode interne selon NF X 31-108 / Carbone organique : Méthode interne selon NF ISO 14235 / Azote total : Méthode interne selon NF ISO 13878 / Conductivité électrique : NF ISO 11265 / Phosphore Dyer : NF X 31-160 / Phosphore Joret-Hébert : Méthode interne selon NF X 31-161 / Phosphore Olsen : Méthode interne selon NF ISO 11263 / Cuivre, manganèse et zinc : Méthode interne selon NF X 31-120 / Bore : Méthode interne selon NF X 31-122 / CEC : Méthode interne selon NF X 31-130 / Mise en solution métaux lourds et phosphore total : Méthode interne selon NF ISO 11466 / Dosage métaux lourds et phosphore total : NF ISO 22036 / IPC : FD X 31-146 / Ni DTPA : NF ISO 14870 / Mercure : méthode interne selon NF EN 12338.

Fait à Ardon, le 10/08/2017 - GARNIER Danielle
Responsable technique, service Terres.

aurēa AgroSciences

FERTISOLS

Vos résultats d'analyses TERRE

RAPPORT D'ESSAIS N° 2847313

DEMANDEUR / PRESCRIPTEUR

SAS ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION (34)
130 RUE CLEMENT ADER
34400 LUNEL

DESTINATAIRE

ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION - CHEVREUX W ARODE LEA
130 RUE CLEMENT ADER
34400 LUNEL

Technicien : AUBRY Aurélie

PARCELLE

Référence	04P1		
Surface			
X/Long		Y/Lat	

Coordonnées GPS

CARACTERISTIQUES DU SOL

Type de sol	ARGILO CALCAIRE MOYEN		
Densité apparente (T/m3)	1.3	Sol (profondeur)	
Masse du sol (T/ha)	3200	Pierrosité	
Profondeur de prélèvement (cm)	25 cm	Réserve en eau Facilement Utilisable (RFU) estimée sur la profondeur de prélèvement	96 mm
Sol / Sous-sol			

N° RAPPORT	2847313
Date de prélèvement	26/07/2017
Date de réception	28/07/2017
Date de début de l'essai	28/07/2017
Date d'édition	11/08/2017
Préleveur	
N° bon de commande	BCF005075

ETAT PHYSIQUE

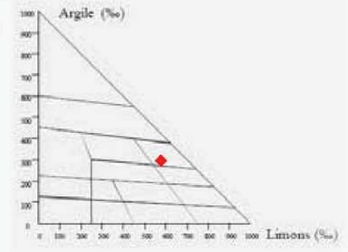
Granulométrie (pour mille)

Argiles (< 2 µm) :	286
Limons fins (2 à 20 µm) :	330
Limons grossiers (20 à 50 µm) :	277
Sables fins (50 à 200 µm) :	71
Sables grossiers (200 à 2000 µm) :	37

(granulométrie sans décarbonatation)

Texture selon le triangle GEPPA :

Indice de battance : **0.9**
Indice de porosité : **0.1**
Refus (%) :



Sol non battant
Porosité défavorable

ETAT ORGANIQUE

* Matière organique (%)[1]	2.8		2.3	Satisfaisant
[1] MO=carb.org x 1.72 Incertitude : ± 0.26			*souhaitable*	
* Azote total (%) :	0.174	Incertitude : ± 0.013		
Rapport C/N	9.5		8-12	Satisfaisant
Décomposition de la MO :	Rapide		Lente	*souhaitable*

Estimation du coefficient k2 (%) :	0.73
Estimation de l'azote minéralisable en kg/ha :	40 kg/ha
Estimation des pertes annuelles en MO :	662 kg/ha
Stock minimal souhaitable en MO :	74 t/ha
Stock en matières organiques (MO) :	91 t/ha
Potentiel biologique : Faible	87

Rapport C/N normal, transformation de la matière organique satisfaisante.

Les résultats d'analyses sont rendus sur terre fine sèche

La portée d'accréditation concerne les pages 1 et 2 du rapport d'essai. La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral des pages 1 et 2. Les résultats exprimés et les incertitudes associées ne concernent que les échantillons soumis à essai. *Les paramètres avec un astérisque sont couverts par notre accréditation COFRAC. L'accréditation COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation ; les avis et interprétation ne sont pas couverts par l'accréditation COFRAC ; ils ne tiennent pas compte du calculs des incertitudes. Les résultats obtenus par le laboratoire sont émis avec toutes les réserves que requiert l'absence de maîtrise par le laboratoire des conditions de prélèvement, de stockage et de transport de l'objet soumis à essai.

Les analyses sont réalisées sur le site d'Auréa Ardon (accréditation n° 1-6071): 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon
Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41 - contact@aurea.eu - www.aurea.eu

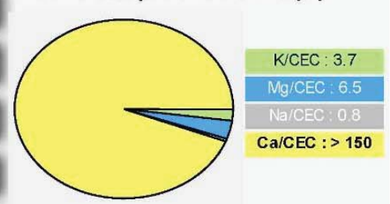
aurēa AgroSciences

N° RAPPORT	2847313
Référence	04P1

STATUT ACIDO-BASIQUE

		Faible	Elevé	Incertitude
*	pH eau	8.3		± 0.066
*	pH KCl			---
*	Calcaire total (g/kg)	321		± 18.0
	Calcaire Actif (g/kg)			---
*	CaO (g/kg)	15.62		± 1.100
*	CEC Metson cmol+/kg (=meq/100g)	15.8		± 1.3

Taux d'occupation de la CEC (%)



Taux de saturation S/CEC (%) [2] :
Actuel : >150
Optimal : >95

[2] S = Somme des cations échangeables

POTENTIEL NUTRITIF

Eléments majeurs assimilables ou échangeables

	Eléments	faible	Elevé	Incertitude	Souhaitable
*	P_2O_5(g/kg) *Méthode Joret Hébert*	0.300	± 0.024		0.05 à 0.12
*	P_2O_5(g/kg) *Méthode Olsen*		---		
*	K_2O (g/kg)	0.278	± 0.022		0.10 à 0.18
*	MgO (g/kg)	0.204	± 0.013		0.12 à 0.21

K / Mg : 0.58 (Souhaitable : 0.36)
K_2O / MgO : 1.4 (Souhaitable : 0.9)

Oligo-éléments (unité mg/kg)

	Risque de déficit	Risque d'excès	Incertitude	Référence
*Bore soluble			---	
Manganèse échangeable			---	
Cuivre échangeable			---	
*Cuivre EDTA			---	
*Manganèse EDTA			---	
*Fer EDTA			---	
*Zinc EDTA			---	

Autres résultats et calculs

		Incertitude	Souhaitable
Conductivité (mS/cm)		---	
Nickel DTPA		---	
*Sodium (Na_2O g/kg)	0.040	± 0.006	< 0.1
Potentiel REDOX (mV)		---	
P_2O_5 Dyer (g/kg)		---	
Sulfates (mg/kg)		---	
P2O5 total (% MS)		---	

Éléments traces métalliques totaux

valeurs limites réglementaires selon Arrêté du 8 janvier 1998

	Teneur (mg/kg)	Incertitude	Valeur limite réglementaire	Appr.
*Cadmium (Cd)	1.25	± 0.24		
*Chrome (Cr)	33.9	± 5.2		
*Cuivre (Cu)	170.9	± 6.9		
*Mercure (Hg)	0.130	± 0.007		
*Nickel (Ni)	23.8	± 6.3		
*Plomb (Pb)	118.8	± 8.8		
*Zinc (Zn)	261	± 19		
Sélénium (Se)	---	---	---	---
Aluminium (Al)	---	---	---	---
Arsenic (As)	---	---	---	---
Bore (B)	20.21	---	---	---
Fer (Fe)	24100	---	---	---
Cobalt (Co)	9.21	---	---	---
Manganèse (Mn)	568.98	---	---	---
Molybdène (Mo)	<0.57	---	---	---

Normes utilisées : Humidité résiduelle : NF ISO 11465 / pH : Méthode interne selon NF ISO 10390 / Calcaire total : Méthode interne selon NF ISO 10693 / Calcaire actif : NF X 31-106 / Granulométrie : X 31-107 / Cations échangeables : méthode interne selon NF X 31-108 / Carbone organique : Méthode interne selon NF ISO 14235 / Azote total : Méthode interne selon NF ISO 13878 / Conductivité électrique : NF ISO 11265 / Phosphore Dyer : NF X 31-160 / Phosphore Joret-Hébert : Méthode interne selon NF X 31-161 / Phosphore Olsen : Méthode interne selon NF ISO 11263 / Cuivre, manganèse et zinc : Méthode interne selon NF X 31-120 / Bore : Méthode interne selon NF X 31-122 / CEC : Méthode interne selon NF X 31-130 / Mise en solution métaux lourds et phosphore total : Méthode interne selon NF ISO 11466 / Dosage métaux lourds et phosphore total : NF ISO 22036 / IPC : FD X 31-146 / Ni DTPA : NF ISO 14870 / Mercure : méthode interne selon NF EN 12338.

Fait à Ardon, le 11/08/2017 - GARNIER Danielle
Responsable technique, service Terres.

aurēa AgroSciences

FERTISOLS

Vos résultats d'analyses TERRE

RAPPORT D'ESSAIS N° 2847311

DEMANDEUR / PRESCRIPTEUR

SAS ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION (34)
130 RUE CLEMENT ADER
34400 LUNEL

DESTINATAIRE

ALLIANCE ENVIRONNEMENT EXPLOITATION - CHEVREUX W ARODE LEA
130 RUE CLEMENT ADER
34400 LUNEL

Technicien : AUBRY Aurélie

PARCELLE

Référence	04P2		
Surface			
X/Long		Y/Lat	

Coordonnées GPS

CARACTERISTIQUES DU SOL

Type de sol	LIMON		
Densité apparente (T/m3)	1.3	Sol (profondeur)	
Masse du sol (T/ha)	3200	Pierrosité	
Profondeur de prélèvement (cm)	25 cm	Réserve en eau Facilement Utilisable (RFU) estimée sur la profondeur de prélèvement	95 mm
Sol / Sous-sol			

N° RAPPORT	2847311
Date de prélèvement	26/07/2017
Date de réception	28/07/2017
Date de début de l'essai	28/07/2017
Date d'édition	11/08/2017
Préleveur	
N° bon de commande	BCF005075

ETAT PHYSIQUE

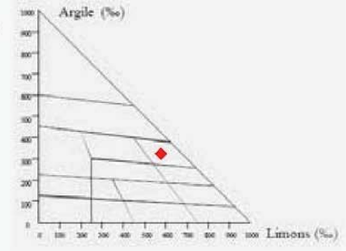
Granulométrie (pour mille)

Argiles (< 2 µm) :	304
Limons fins (2 à 20 µm) :	257
Limons grossiers (20 à 50 µm) :	335
Sables fins (50 à 200 µm) :	68
Sables grossiers (200 à 2000 µm) :	36

(granulométrie sans décarbonatation)

Texture selon le triangle GEPPA :

Indice de battance : 1.1
Indice de porosité : 0.1
Refus (%) :



Sol non battant
Porosité défavorable

ETAT ORGANIQUE

*	Matière organique (%)[1]	1.6		2.2	Faible
	[1] MO=carb.org x 1.72 Incertitude : ± 0.16			*souhaitable*	
*	Azote total (%) :	0.112	Incertitude : ± 0.012		
	Rapport C/N		8.2	8-12	Satisfaisant
	Décomposition de la MO :		Rapide	Lente	*souhaitable*

Estimation du coefficient k2 (%) :	0.77
Estimation de l'azote minéralisable en kg/ha :	28 kg/ha
Estimation des pertes annuelles en MO :	395 kg/ha
Stock minimal souhaitable en MO :	70 t/ha
Stock en matières organiques (MO) :	51 t/ha
Potentiel biologique : Faible	97

Rapport C/N normal, transformation de la matière organique satisfaisante.

Les résultats d'analyses sont rendus sur terre fine sèche

La portée d'accréditation concerne les pages 1 et 2 du rapport d'essai. La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral des pages 1 et 2. Les résultats exprimés et les incertitudes associées ne concernent que les échantillons soumis à essai. *Les paramètres avec un astérisque sont couverts par notre accréditation COFRAC. L'accréditation COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation ; les avis et interprétation ne sont pas couverts par l'accréditation COFRAC ; ils ne tiennent pas compte du calculs des incertitudes. Les résultats obtenus par le laboratoire sont émis avec toutes les réserves que requiert l'absence de maîtrise par le laboratoire des conditions de prélèvement, de stockage et de transport de l'objet soumis à essai.

Les analyses sont réalisées sur le site d'Auréa Ardon (accréditation n° 1-6071): 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon
Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41 - contact@aurea.eu - www.aurea.eu

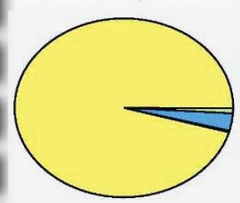
aurea AgroSciences

N° RAPPORT	2847311
Référence	04P2

STATUT ACIDO-BASIQUE

		Faible	Elevé	Incertitude
*	pH eau	8.5		± 0.071
*	pH KCl			---
*	Calcaire total (g/kg)	365		± 20.0
	Calcaire Actif (g/kg)			---
*	CaO (g/kg)	15.14		± 1.000
*	CEC Metson cmol+/kg (=meq/100g)	14.6		± 1.2

Taux d'occupation de la CEC (%)



K/CEC : 1.5
Mg/CEC : 6.2
Na/CEC : 0.6
Ca/CEC : > 150

Taux de saturation S/CEC (%) [2] :
Actuel : **>150**
Optimal : **>95**

[2] S = Somme des cations échangeables

POTENTIEL NUTRITIF

Eléments majeurs assimilables ou échangeables

	Eléments	faible	Elevé	Incertitude	Souhaitable
*	P_2O_5(g/kg) *Méthode Joret Hébert*	0.056		±0.011	0.07 à 0.15
*	P_2O_5(g/kg) *Méthode Olsen*			---	
*	K_2O (g/kg)	0.105		±0.011	0.08 à 0.15
*	MgO (g/kg)	0.182		±0.012	0.11 à 0.20

K / Mg : 0.24
Souhaitable : 0.31

K_2O / MgO : 0.6
Souhaitable : 0.7

Oligo-éléments (unité mg/kg)

	Risque de déficit	Risque d'excès	Incertitude	Référence
*Bore soluble			---	
Manganèse échangeable			---	
Cuivre échangeable			---	
*Cuivre EDTA			---	
*Manganèse EDTA			---	
*Fer EDTA			---	
*Zinc EDTA			---	

Autres résultats et calculs

		Incertitude	Souhaitable
Conductivité (mS/cm)		---	
Nickel DTPA		---	
*Sodium (Na_2O g/kg)	0.026	± 0.006	< 0.1
Potentiel REDOX (mV)		---	
P_2O_5 Dyer (g/kg)		---	
Sulfates (mg/kg)		---	
P2O5 total (% MS)		---	

Éléments traces métalliques totaux

valeurs limites réglementaires selon
Arrêté du 8 janvier 1998

	Teneur (mg/kg)	Incertitude	Valeur limite réglementaire	Appr.
*Cadmium (Cd)	0.20	± 0.14		
*Chrome (Cr)	28.3	± 4.4		
*Cuivre (Cu)	46.3	± 3.0		
*Mercure (Hg)	0.083	± 0.006		
*Nickel (Ni)	20.8	± 6.2		
*Plomb (Pb)	34.3	± 3.7		
*Zinc (Zn)	49.8	± 4.2		
Sélénium (Se)	---	---	---	---
Aluminium (Al)	---	---	---	---
Arsenic (As)	---	---	---	---
Bore (B)	11.7	---	---	---
Fer (Fe)	20700	---	---	---
Cobalt (Co)	7.9	---	---	---
Manganèse (Mn)	511.9	---	---	---
Molybdène (Mo)	<-0.08	---	---	---

Normes utilisées : Humidité résiduelle : NF ISO 11465 / pH : Méthode interne selon NF ISO 10390 / Calcaire total : Méthode interne selon NF ISO 10693 / Calcaire actif : NF X 31-106 / Granulométrie : X 31-107 / Cations échangeables : méthode interne selon NF X 31-108 / Carbone organique : Méthode interne selon NF ISO 14235 / Azote total : Méthode interne selon NF ISO 13878 / Conductivité électrique : NF ISO 11265 / Phosphore Dyer : NF X 31-160 / Phosphore Joret-Hébert : Méthode interne selon NF X 31-161 / Phosphore Olsen : Méthode interne selon NF ISO 11263 / Cuivre, manganèse et zinc : Méthode interne selon NF X 31-120 / Bore : Méthode interne selon NF X 31-122 / CEC : Méthode interne selon NF X 31-130 / Mise en solution métaux lourds et phosphore total : Méthode interne selon NF ISO 11466 / Dosage métaux lourds et phosphore total : NF ISO 22036 / IPC : FD X 31-146 / Ni DTPA : NF ISO 14870 / Mercure : méthode interne selon NF EN 12338.

Fait à Ardon, le 11/08/2017 - GARNIER Danielle
Responsable technique, service Terres.

1.25. Annexe 25 : Identification des parcelles non raccordées au réseau AEP (source SIG Nîmes Métropole)

Commune	section	N° de parcelle
NÎMES	HW	223
		240
		241
		17
		127
		140
		28
CAISSARGUES	BA	119
	AZ	70
	AY	48
		36
		114
		65
		103
	AP	96
		78
		89
	BE	119
		120
		121
		112
		114
		117
		111
	BK	245
		52
		114
	IH	113

Extension Sud de la Ligne T1 du BHNS de Nîmes Métropole