



FEVRIER 2018

NIMES METROPOLE

## AVENUE DE LA GARE NOUVELLE DE NIMES- MANDUEL-REDESSAN ET ACCES MODES DOUX DEPUIS LA RD3

**DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE AU  
TITRE DES ARTICLES L181-1 ET SUIVANTS DU CODE DE  
L'ENVIRONNEMENT**

DOSSIER D'AUTORISATION "LOI SUR L'EAU"

Groupement Reichen et Robert Associés Architectes-Urbanistes – Atelier J.Osty Paysagistes –  
Arcadis – Alphaville programmiste - Oasiis BET Développement durable - R.Ribi & Associés BET  
Déplacements

Emetteur	Phase / cat	Réf	Type	Indice	Statut
AFR	PHA	00000	RPT	A07	
Réf Aff. Arcadis / 14-000344		DLE_PUM Nimes_DLE_v7.docx			

 **ARCADIS**



Emetteur                      Arcadis  
Réf affaire Emetteur        14-000344  
Chef de Projet                Sébastien Dupuis  
Auteur principal            Noëly Gagnière  
Nombre total de pages     124

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Etabli par	Vérfifié par	Approuvé par
A01	22/12/2016	Première diffusion	NGA	CFR	CFR
A02	01/02/2017	Reprise suite remarques MOA	NGA	CFR	CFR
A03	20/02/2017	Reprise suite remarques MOA	NGA	CFR	CFR
A04	24/02/2017	Reprise suite remarques MOA	NGA	CFR	CFR
A05	28/02/2017	Reprise suite remarques MOA	NGA	CFR	CFR
<b>A06</b>	07/03/2017	Reprise suite remarques MOA	NGA	CFR	CFR
<b>A07</b>	<b>27/06/2017</b>	<b>Reprise suite avis des services</b>	<b>CFR</b>	<b>CFR</b>	<b>CFR</b>

**Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de détruire l'édition périmée ou de l'annoter « Edition périmée ».**

Document protégé, propriété exclusive d'ARCADIS ESG.  
Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers à des fins autres que l'objet de l'étude commandée.



## Table des Matières

<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR</b>	<b>9</b>
<b>2 EMPLACEMENT DES OUVRAGES ET TRAVAUX</b>	<b>9</b>
<b>3 RESUME NON TECHNIQUE</b>	<b>11</b>
3.1 Présentation du projet soumis à la loi sur l'eau	11
3.2 Dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales	14
3.3 Situation du projet vis-à-vis de la loi sur l'eau	17
3.4 Analyse de l'état initial du site et de son environnement	18
3.5 Incidences du projet sur le milieu et les usages et mesures	21
3.6 Compatibilité de l'opération avec les schémas d'aménagement relatifs à l'eau	23
3.7 Moyens de surveillance et d'intervention	25
<b>4 DESCRIPTION DU PROJET</b>	<b>27</b>
4.1 Etudes préalables et décisions antérieures ayant conduit au choix du projet proposé à l'enquête	27
4.1.1 Récapitulatif des études préalables et décisions antérieures	27
4.1.2 Le projet de gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan	28
4.1.3 Principes d'organisation de l'espace et de desserte de la gare	28
4.1.4 Les variantes étudiées pour l'Avenue de la Gare	29
4.2 Nature, consistance, volume et objet des ouvrages et travaux	32
4.2.1 Les enjeux et objectifs du projet	32
4.2.1.1 Création de l'Avenue de la Gare	32
4.2.1.2 Réaménagement de la RD3	32
4.2.2 Présentation des aménagements au niveau de l'avenue de la gare	34
4.2.2.1 Le tracé	34
4.2.2.2 Le profil en travers	34
4.2.2.3 Le profil en long	38
4.2.2.4 Raccordement à la RD3	38
4.2.2.5 Assainissement routier	40
4.2.2.6 Accompagnement paysager	42
4.2.3 Présentation du réaménagement de la RD3 jusqu'à la RD999	44
4.2.3.1 Principe général	44
4.2.3.2 Profils	44
4.2.3.3 Carrefour RD3 et Avenue de la Gare	47
4.2.3.4 Continuités des modes doux	47
4.2.3.5 Continuités des flux spécifiques	47

4.2.3.6 Assainissement routier	47
4.3 Dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales	50
4.3.1 Description du fonctionnement des écoulements superficiels à l'échelle du périmètre de réflexion (avenue de la gare + gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan)	50
4.3.1.1 Les exutoires des eaux pluviales	50
4.3.1.2 Fonctionnement des écoulements	50
4.3.2 Gestion des eaux pluviales au niveau du projet de l'avenue de la gare et de la RD3 – état actuel	53
4.3.3 Bassins versants pris en compte dans le cadre du projet	54
4.3.4 Hypothèses et dimensionnement du système de gestion des eaux	54
4.3.4.1 Les règles et données prises en compte	54
4.3.4.2 Définition et dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales au niveau de l'avenue de la gare	55
4.3.4.3 Définition et dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales au niveau de la RD3	58
4.3.4.4 Le bassin versant intercepté par la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan	61
4.4 Caractéristiques des aménagements en phase chantier	62
4.5 Rubriques de la nomenclature concernées	63
<b>5 DOCUMENT D'INCIDENCES</b>	<b>65</b>
5.1 Etat initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet	65
5.1.1 Climatologie	65
5.1.1.1 Précipitations	65
5.1.1.2 Températures	65
5.1.1.3 Vents	66
5.1.1.4 Ensoleillement	66
5.1.2 Relief – géomorphologie	67
5.1.3 Géologie	67
5.1.3.1 Contexte géologique local	67
5.1.3.2 Capacité d'infiltration des sols	68
5.1.4 Eaux souterraines	69
5.1.4.1 Contexte général et limites géographiques de la masse d'eau souterraine « Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières »	69
5.1.4.2 Description des entités 150a « Alluvions quaternaires et villafranchiennes de la Vistrenque » et 150b « Alluvions quaternaires et villafranchiennes des Costières »	70
5.1.4.3 Usages des nappes	74
5.1.4.4 Etat qualitatif et quantitatif de la masse d'eau souterraine « Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières »	76
5.1.5 Eaux superficielles	77
5.1.5.1 Le bassin versant du Vistre	77
5.1.5.2 Description du réseau hydrographique et des exutoires des eaux pluviales	77

5.1.5.3 Description du fonctionnement des écoulements superficiels du secteur	77	5.2.5.5 Patrimoine et paysage	103
5.1.5.4 Qualité des eaux superficielles	79	5.3 Incidences du projet en phase définitive et mesures mises en œuvre	105
5.1.6 Risques naturels	80	5.3.1 Analyse des effets sur les eaux souterraines en phase exploitation	105
5.1.6.1 Le risque inondation par débordements de cours d'eau	80	5.3.1.1 Incidences qualitatives sur la ressource en eau souterraine et mesures envisagées	105
5.1.6.2 Risque d'inondation par remontée de nappe	81	5.3.1.2 Incidences quantitatives sur la ressource en eau souterraine et mesures envisagées	105
5.1.6.3 Autres risques	81	5.3.1.3 Incidences sur les usages et mesures envisagées	105
5.1.7 Outils de gestion et de planification de la ressource en eau	82	5.3.2 Analyse des effets sur les eaux superficielles en phase exploitation	106
5.1.7.1 Directive Cadre sur l'Eau	82	5.3.2.1 Incidences qualitatives sur la ressource en eau superficielle et mesures envisagées	106
5.1.7.2 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux	82	5.3.2.2 Incidences quantitatives sur la ressource en eau superficielle et mesures envisagées	106
5.1.7.3 Plan de bassin d'adaptation au changement climatique du bassin Rhône-Méditerranée	83	5.3.2.3 Impacts de pluies exceptionnelles sur les aménagements	107
5.1.7.4 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux	84	5.3.3 Analyse des effets sur les risques naturels en phase exploitation	109
5.1.7.5 Plan de Prévention du Risque d'Inondation	84	5.3.4 Analyse des effets sur le milieu naturel et les espèces inféodées au milieu naturel en phase exploitation	109
5.1.8 Milieu naturel et espèces inféodées au milieu naturel	85	5.3.5 Analyse des effets sur le milieu humain en phase exploitation	109
5.1.8.1 Sites d'inventaires	85	5.3.5.1 Réseaux existants	109
5.1.8.2 Sites de protection à opposabilité réglementaire	85	5.3.5.2 Occupation des sols et bâtis	109
5.1.8.3 Habitats naturels et flore	87	5.3.5.3 Risques technologiques	109
5.1.8.4 Zones humides	89	5.3.5.4 Documents d'urbanisme	109
5.1.9 Milieu humain	93	5.3.5.5 Patrimoine et paysage	109
5.1.9.1 Réseaux existants	93	5.3.5.6 Santé	109
5.1.9.2 Occupation des sols et bâtis	94	5.4 Evaluation des incidences sur le site Natura 2000 « Costières Nîmoises »	110
5.1.9.3 Risques technologiques	97	5.4.1 Présentation générale de la ZPS	110
5.1.9.4 Documents d'urbanisme	97	5.4.2 Analyse des incidences en phase travaux et phase d'exploitation	110
5.1.9.5 Patrimoine et paysage	100	5.4.3 Analyse des incidences potentielles par espèces	111
5.2 Incidences du projet en phase travaux et mesures mises en œuvre	101	5.4.3.1 Synthèse des incidences prévisibles du projet sur la population d'Outarde canepetière	111
5.2.1 Analyse des effets sur les eaux souterraines en phase travaux	101	5.4.3.2 Synthèse des incidences prévisibles du projet sur la population d'Œdicnème criard	111
5.2.1.1 Incidences qualitatives sur la ressource en eau souterraine et mesures envisagées	101	5.4.3.3 Synthèse des incidences prévisibles du projet sur la population du Rollier d'Europe	111
5.2.1.2 Incidences quantitatives sur la ressource en eau souterraine et mesures envisagées	101	5.4.3.4 Synthèse des incidences prévisibles du projet sur la population d'Alouette lulu	111
5.2.2 Analyse des effets sur les eaux superficielles en phase travaux	102	5.4.3.5 Synthèse des incidences prévisibles du projet sur la population de Pipit rousseline	111
5.2.2.1 Incidences qualitatives sur la ressource en eau superficielle et mesures envisagées	102	5.4.3.6 Synthèse des incidences prévisibles du projet sur la population de Circacète Jean-le-Blanc	111
5.2.2.2 Incidences quantitatives sur la ressource en eau superficielle et mesures envisagées	102	5.4.3.7 Synthèse des incidences prévisibles du projet sur les espèces non inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux	111
5.2.3 Analyse des effets sur les risques naturels en phase travaux	103	5.4.4 Propositions de mesures visant à réduire les effets du projet sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire	111
5.2.4 Analyse des effets sur le milieu naturel et les espèces inféodées au milieu aquatique en phase travaux	103	5.4.5 Evaluation des incidences sur les habitats et espèces du site communautaire après mesures d'atténuation	112
5.2.5 Analyse des effets sur le milieu humain en phase travaux	103	5.4.6 Prise en compte des projets connus - effets cumulés et mesures	114
5.2.5.1 Réseaux existants	103	5.4.7 Mesures en faveur du maintien du réseau Natura 2000	114
5.2.5.2 Occupation des sols et bâtis	103		
5.2.5.3 Risques technologiques	103		
5.2.5.4 Documents d'urbanisme	103		

<b>5.5 Synthèse des incidences et mesures en phase travaux et exploitation</b>	<b>116</b>
<b>5.6 Compatibilité avec les documents de planification concernant la ressource en eau</b>	<b>118</b>
5.6.1 Directive Cadre sur l'Eau	118
5.6.2 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)	118
5.6.2.1 Objectifs principaux du SDAGE Rhône-Méditerranée	118
5.6.2.2 Dispositions du SDAGE concernées par le projet	118
5.6.3 Compatibilité avec les objectifs de qualité des masses d'eau	120
5.6.3.1 Masse d'eau superficielle	120
5.6.3.2 Masse d'eau souterraine	120
5.6.4 Compatibilité avec les articles L.211-1 du code de l'environnement	120
5.6.4.1 Compatibilité avec les objectifs de l'article L.211-1 I	120
5.6.4.2 Compatibilité avec les objectifs de l'article L.211-1 II	120
5.6.5 Compatibilité avec l'article D.211-10 du code de l'environnement	120
5.6.6 Compatibilité avec les plans de prévention des risques (PGRI, PPRI)	120
<b>5.7 Moyens de surveillance et d'intervention</b>	<b>121</b>
5.7.1 Phase chantier	121
5.7.1.1 Mesures générales	121
5.7.1.2 Assistance environnementale à la maîtrise d'ouvrage durant la phase travaux	121
5.7.1.3 Mesures en cas de pollution accidentelle	121
5.7.2 Phase exploitation	121
5.7.2.1 Suivi administratif et technique	121
5.7.2.2 Maintenance des ouvrages	121
Annexe 1 Notice hydraulique	123
Annexe 2 Autorisation de rejet	124

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des incidences et mesures en phase travaux et exploitation	22
Tableau 2 : Analyse de la compatibilité du projet avec la Directive Cadre sur l'Eau	23
Tableau 3 : Analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE	24
Tableau 4 : Comparaison des variantes de conception de l'avenue de la gare	30
Tableau 5 : Déduction du niveau haut de la nappe par noue	55
Tableau 6 : Détermination des profondeurs maximales des noues	55
Tableau 7 : Résultats des essais d'infiltration secteur RD3 - valeur des perméabilités calculées	68
Tableau 8 : Résultats des essais d'infiltration secteur avenue de la Gare - valeur des perméabilités calculée	69
Tableau 9 : Enjeux écologiques liés aux habitats naturels	87
Tableau 10 : ICPE sur les communes de Redessan et Manduel	97
Tableau 11 : Sites BASOL	97

Tableau 12 : Les monuments historiques à proximité du périmètre de protection	100
Tableau 13 : Propositions de mesures visant à réduire les effets du projet sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire	111
Tableau 14 : Synthèse des incidences et mesures en phase travaux et exploitation	117
Tableau 15 : Analyse de la compatibilité du projet avec la Directive Cadre sur l'Eau	118
Tableau 16 : Orientations fondamentales du SDAGE	119

## Liste des figures

Figure 1 : Plan de localisation	10
Figure 2 : Présentation des variantes	11
Figure 3 : Plan des aménagements	12
Figure 4 : Le tracé de l'Avenue de la Gare	12
Figure 5 : Ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'avenue de la gare	13
Figure 6 : Principe des ouvrages de stockage RD3	13
Figure 7 : Principaux exutoires à l'échelle des projets	14
Figure 8 : Fonctionnement des écoulements superficiels et description des secteurs au niveau du périmètre de réflexion (avenue de la gare + gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan)	15
Figure 9 : Répartition des surfaces imperméables collectées par les différents ouvrages de stockage / infiltration	15
Figure 10 : Localisation des différents secteurs et des différents types de surface du projet	16
Figure 11 : Bassin de stockage infiltration BV intercepté GARE N N M R	16
Figure 12 : Résultats des essais d'infiltration secteur avenue de la Gare - valeur des perméabilités calculée	18
Figure 13 : Résultats des essais d'infiltration secteur RD3 - valeur des perméabilités calculées	18
Figure 14 : Projet CNM	28
Figure 15 : Enjeux et potentiels du site	28
Figure 16 : Présentation des variantes	29
Figure 17 : Variante 1 – Raccordement de l'avenue de la gare	29
Figure 18 : Limite du site Natura 2000 Costières Nîmoises	31
Figure 19 : Plan des aménagements	33
Figure 20 : Le tracé de l'Avenue de la Gare	34
Figure 21 : Profil courant	35
Figure 22 : Profil seuil	36
Figure 23 : Profil sur l'ouvrage de franchissement de la voie fret	36
Figure 24 : Profil noue est	37
Figure 25 : Vue en plan du raccordement de l'avenue de la Gare sur la RD3	38
Figure 26 : Profil en long de l'avenue de la gare	39
Figure 27 : Gestion des eaux pluviales projets CNM	40
Figure 28 : Ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'avenue de la gare	40

Figure 29 : Ensembles de paysages (bosquets, ouvertures et vergers)	42	Figure 65 : Cote moyenne et amplitudes des battements de nappe	71
Figure 30 : Coupe de la route digue	43	Figure 66 : Profondeur des moyennes eaux de la nappe	71
Figure 31 : Les séquences du projet de la RD3	44	Figure 67 : Evolution du niveau piézométrie entre septembre 2015 et mars 2016	72
Figure 32 : Plan des passages sur voies ferrées – RD3	45	Figure 68 : Carte piézométrique des Moyennes Eaux	72
Figure 33 : Profil courant – séquence 1 - Entre RD 403 et Avenue de la gare	45	Figure 69 : Carte piézométrique des Hautes Eaux	73
Figure 34 : Profil courant – séquence 2 - Seuil avenue de la gare	45	Figure 70 : Effet barrage post travaux en Hautes Eaux	73
Figure 35 : Profil courant – séquence 3 - Entre Seuil avenue de la gare et Giratoire de Fumerian	45	Figure 71 : Etat initial milieu physique - Réseau hydrographique, zones inondables et localisation des captages AEP publics et privés	75
Figure 36 : Profil courant – séquence 4 - Passerelle de franchissement des voies SNCF	46	Figure 72 : Principaux exutoires à l'échelle des projets	77
Figure 37 : Profil courant – séquence 5 - Entre passerelle et Giratoire de Redessan sur la RD999	46	Figure 73 : Exutoires des eaux pluviales	77
Figure 38 : Carrefour RD3 – Avenue de la Gare	47	Figure 74 : Gestion des eaux pluviales de la RD3 – état actuel	77
Figure 39 : Gestion des eaux au niveau de la RD3	47	Figure 75 : Gestion des eaux pluviales à l'état actuel et bassins versants des projets	78
Figure 40 : Exemple de noue	48	Figure 76 : Carte de l'aléa inondation à proximité de la zone de projet – PPRI de Manduel et Redessan	80
Figure 41 : Principe des ouvrages de stockage RD3	48	Figure 77 : Cartographie des risques d'inondation par remontée de nappe au niveau de la zone d'étude	81
Figure 42 : Schéma de principe tranchée/noue d'infiltration	48	Figure 78 : Carte de vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu bilan hydrique	83
Figure 43 : Principaux exutoires à l'échelle des projets	50	Figure 79 : Périmètre du SAGE Vistre – Nappes Vistrenque et Costières	84
Figure 44 : Fonctionnement des écoulements superficiels et description des secteurs au niveau du périmètre de réflexion (avenue de la gare + gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan)	52	Figure 80 : Milieux naturels remarquables (sites d'inventaires et sites réglementaires)	86
Figure 45 : Gestion des eaux pluviales de la RD3 – état actuel	53	Figure 81 : Cartographie des habitats naturels	88
Figure 46 : Présentation des exutoires	53	Figure 82 : Zones humides : pré-cadrage botanique en janvier 2015	91
Figure 47 : Ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'avenue de la gare	55	Figure 83 : Réseaux et équipements présents à proximité ou dans le périmètre de réflexion	93
Figure 48 : Répartition des surfaces imperméables collectées par les différents ouvrages de stockage / infiltration – partie ouest	56	Figure 84 : Carte de l'occupation des sols	96
Figure 49 : Répartition des surfaces imperméables collectées par les différents ouvrages de stockage / infiltration – partie est	56	Figure 85 : Zonage des PLU	99
Figure 50 : Localisation des différents secteurs et des différents types de surface du projet	58	Figure 86 : Coupe d'une noue	105
Figure 51 : Bassin de stockage infiltration BV intercepté GARE N N M R	61	Figure 87 : Correspondance entre le niveau de service et la période de retour	107
Figure 52 : Localisation des zones de travaux	62	Figure 88 : Schéma des dimensionnements à l'échelle du périmètre de réflexion	108
Figure 53 : Evolution annuelle des hauteurs de précipitations sur la station de Nîmes-Courbessac	65		
Figure 54 : Evolution annuelle des températures sur la station de Nîmes-Courbessac	65		
Figure 55 : Rose des vents de la station Nîmes Garons	66		
Figure 56 : Ensoleillement moyen sur la station de Nîmes-Courbessac	66		
Figure 57 : Carte de la topographie générale	67		
Figure 58 : Coupe géologique de la masse d'eau Vistrenque	67		
Figure 59 : Carte de la géologie	67		
Figure 60 : Résultats des essais d'infiltration secteur RD3 - valeur des perméabilités calculées	68		
Figure 61 : Résultats des essais d'infiltration secteur avenue de la Gare - valeur des perméabilités calculée	69		
Figure 62 : Entités au sein de la masse d'eau FRDG101	69		
Figure 63 : Carte piézométrique en basses eaux (août 2006)	70		
Figure 64 : Localisation des points de suivi piézométriques	71		

## 1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR



Communauté d'Agglomération Nîmes  
Métropole  
3 rue du Colisée  
30 947 Nîmes cedex 9

Responsable d'opération : Yvan Lachaud, Président de Nîmes Métropole

Contact : Service Magna Porta

Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole

Tél : 04.34.03.57.74 / 04.66.02.54.61

Mél : isabelle.fonteneau@nimes-metropole.fr

Numéro SIRET : 243 000 643 00045

L'établissement de ce document a été confié au bureau d'études :



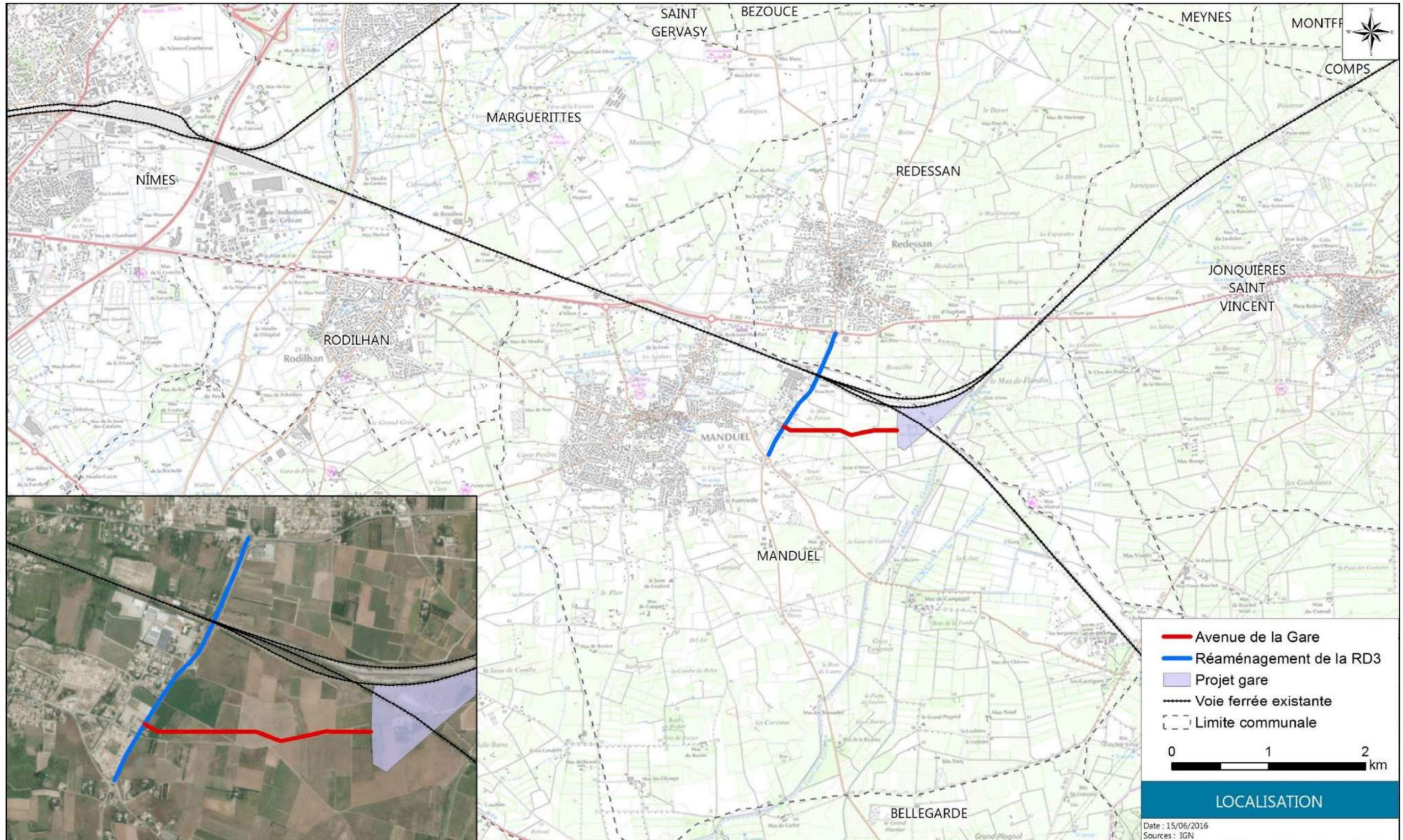
9, avenue Réaumur  
92 354 Le Plessis Robinson Cedex

## 2 EMPLACEMENT DES OUVRAGES ET TRAVAUX

Le projet se trouve en région Midi-Pyrénées - Languedoc-Roussillon, dans le département du Gard, sur le territoire des communes de Manduel et Redessan.

Le projet est implanté au nord-est de la commune de Manduel et au sud-est de la commune de Redessan. Il se situe plus précisément sur le secteur des Costières au sud-est de Nîmes, à une quinzaine de kilomètres au sud-est de Nîmes centre.

La localisation du projet est précisée sur le plan de situation ci-après.



Source : Arcadis

Figure 1 : Plan de localisation

## 3 RESUME NON TECHNIQUE

### 3.1 Présentation du projet soumis à la loi sur l'eau

#### Contexte, historique et objectifs du projet

Le 31 janvier 1989, l'Etat décide d'engager les premières études de plusieurs lignes à grande vitesse sur la façade méditerranéenne. Le projet de contournement de Nîmes-Montpellier a été déclaré d'utilité publique en 2005, avec pour objectifs d'assurer le transport des voyageurs et des marchandises, et ainsi soulager le réseau classique afin de renforcer la desserte locale par les trains régionaux.

La future gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan constituera une porte d'entrée internationale nouvelle pour Nîmes Métropole. Les premières réflexions exploratoires conduites par Nîmes Métropole ont abouti à l'identification de l'opportunité d'aménager autour de la future gare un pôle de développement desservi par les TER, les transports en commun, la route, des voies vélo et piétonnes. Les études techniques du projet ont démarré en 2015 et sont toujours en cours.

La gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan est localisée sur la commune de Manduel. Sa mise en service est projetée à l'horizon 2020. Après sa mise en service, les TGV et TER desserviront les 2 gares de Nîmes centre et de Nîmes-Manduel.

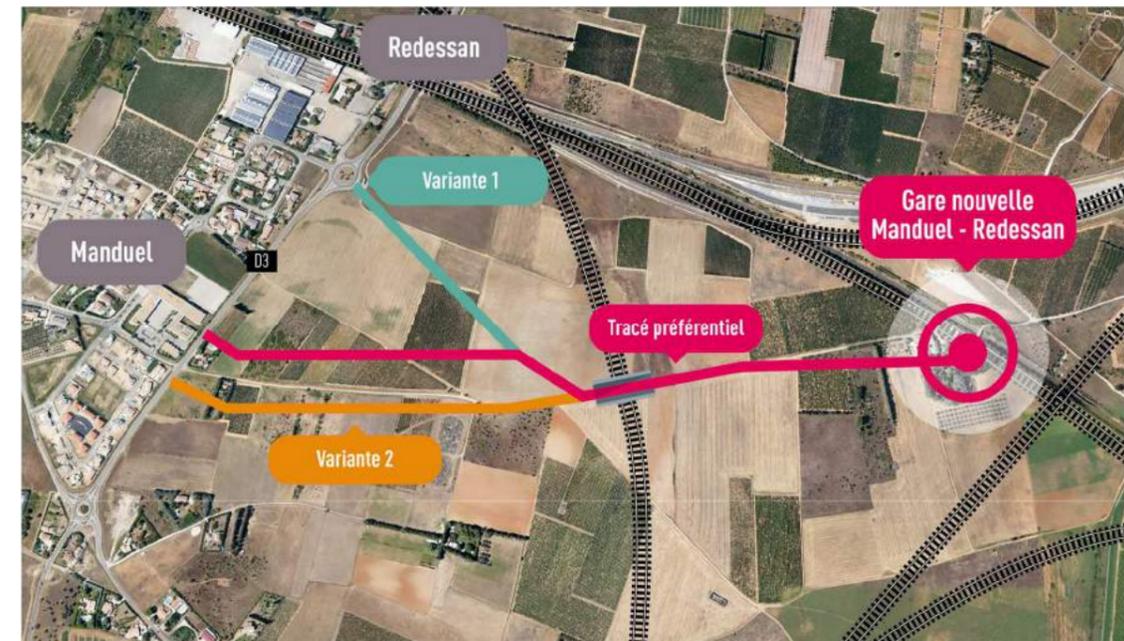
L'**avenue de la Gare** est rendue nécessaire par la création de la future gare LGV, ainsi les enjeux de cette nouvelle voie sont liés aux enjeux de la nouvelle gare. L'objectif du projet de création de l'Avenue de la Gare est d'assurer la desserte de la gare pour sa mise en service (2020) en veillant à :

- réaliser des infrastructures adaptées aux besoins ;
- permettre une infrastructure évolutive ;
- empêcher le stationnement sauvage ;
- permettre la sécurité du site (pompiers...) ;
- préserver des accès aux parcelles agricoles ;
- permettre le développement des modes doux.

Dans le cadre du projet de nouvelle gare et du futur développement urbain du secteur, **la RD3** devient une voie de desserte structurante pour tous les voyageurs « rabattants », et les futurs actifs du secteur quel que soit leurs modes de déplacement : bus, vélo, marche ou voiture.. Ainsi, pour améliorer les conditions de circulation sur la RD3 pour les modes actifs : le projet inclut l'intégration d'une piste cyclable bidirectionnelle et d'aménagement de traversées aux différents carrefours.

#### Analyse des variantes d'aménagement étudiées

Trois variantes ont été étudiées pour la création de l'avenue de la gare, elles sont présentées sur la figure suivante.



Source : Nîmes Métropole

Figure 2 : Présentation des variantes

Les trois tracés étudiés sont contraints par le passage fret au-dessus de la future voie ferrée. En effet, ce passage ne peut se faire qu'à un seul endroit, les trois tracés doivent donc s'appuyer sur ce point. Ainsi, le tracé entre la future gare et le passage fret est le même pour les trois variantes, il correspond au tracé le plus direct entre la gare et le passage fret. Les variantes concernent donc le tronçon entre le passage fret et la RD3.

Les trois variantes s'insèrent dans un contexte agricole et impactent de façon similaires les parcelles en place, le nombre de parcelles concernées pour chaque variante sur le tronçon « passage fret – RD3 » est le suivant :

- variante préférentielle : 13 parcelles impactées, le tracé passe en bordure de parcelle et à proximité du chemin de Jonquières existant ;
- variante 1 : 8 parcelles impactées, le tracé passe en « biais » sur ces parcelles ;
- variante 2 : 18 parcelles impactées, le tracé passe en bordure de parcelle et à proximité du chemin de Jonquières existant.

Au niveau du bâti, les « variante 2 » et « variante préférentielle » impactent chacune un bâtiment à proximité de la RD3. Ces bâtiments sont des maisons individuelles.

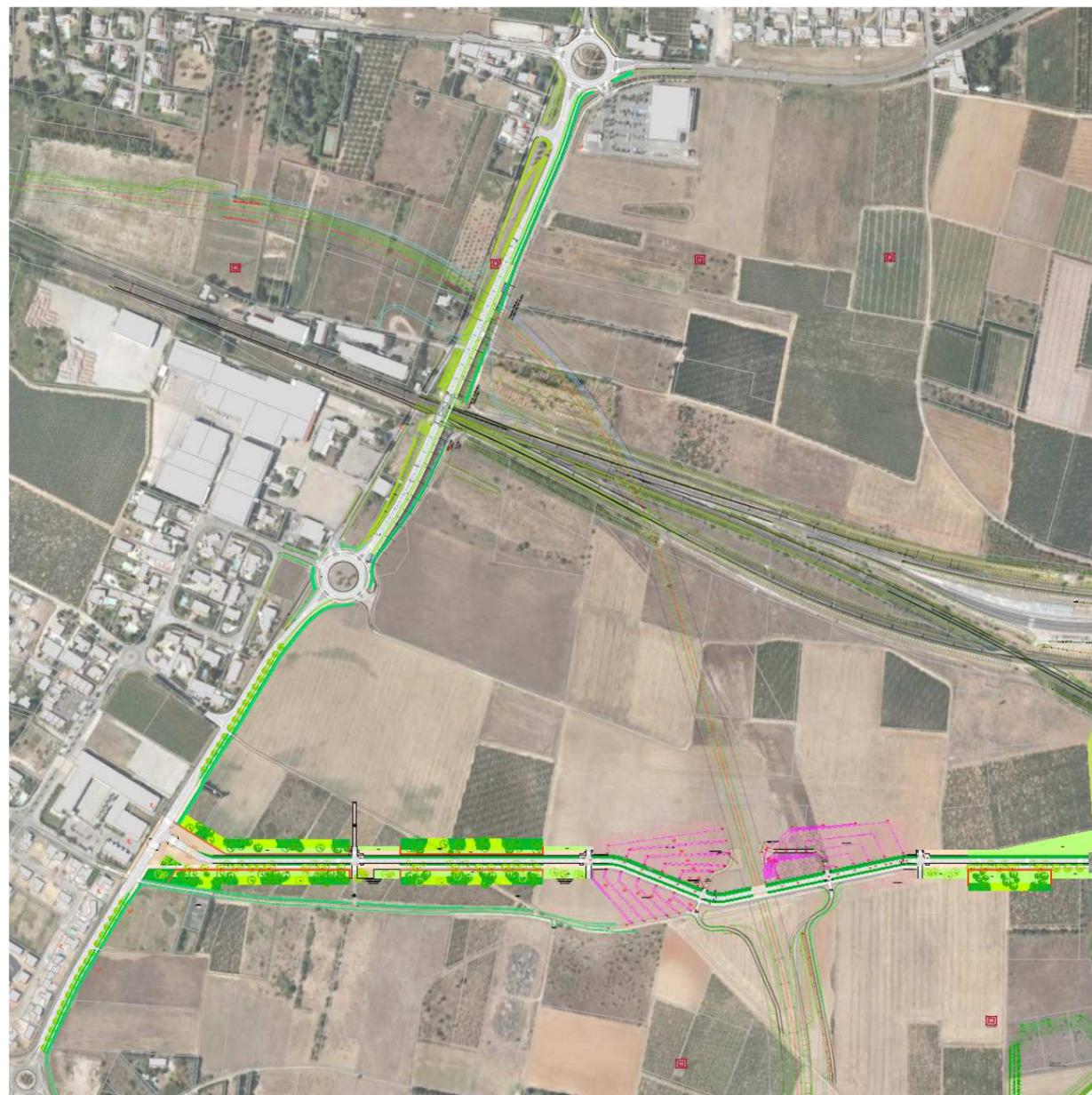
La fluidité du trafic, le développement des modes doux et la préservation du potentiel de développement économique est assuré par les variantes préférentielle et n°2.

En revanche, la variante n°1 traverse en biais les parcelles sur lesquelles se développeront les quartiers du futur pôle de développement.

Au niveau du PLU de Manduel, la variante n°2 passe au niveau de la zone A (agricole) alors que les variantes préférentielle et n°1 s'insèrent en partie en zone A et 1AUa (à urbaniser). En revanche, la variante n°1 coupe le secteur 1AUa en biais créant une coupure dans l'urbanisation future.

Le tracé préférentiel est le tracé correspondant le mieux à l'accompagnement de l'avenue de la future gare et à la structuration du futur projet de développement. Il permet de garder l'ensemble du potentiel que constitue la zone 1AU du PLU de Manduel et permet un lien direct des modes doux depuis le centre-ville de Manduel. Le giratoire existant sur la RD3 pourra dans un plus long terme desservir le futur projet de développement économique. De plus, il permet de limiter l'atteinte à l'habitat d'une espèce protégée (magicienne dentelée).

## Description du projet retenu

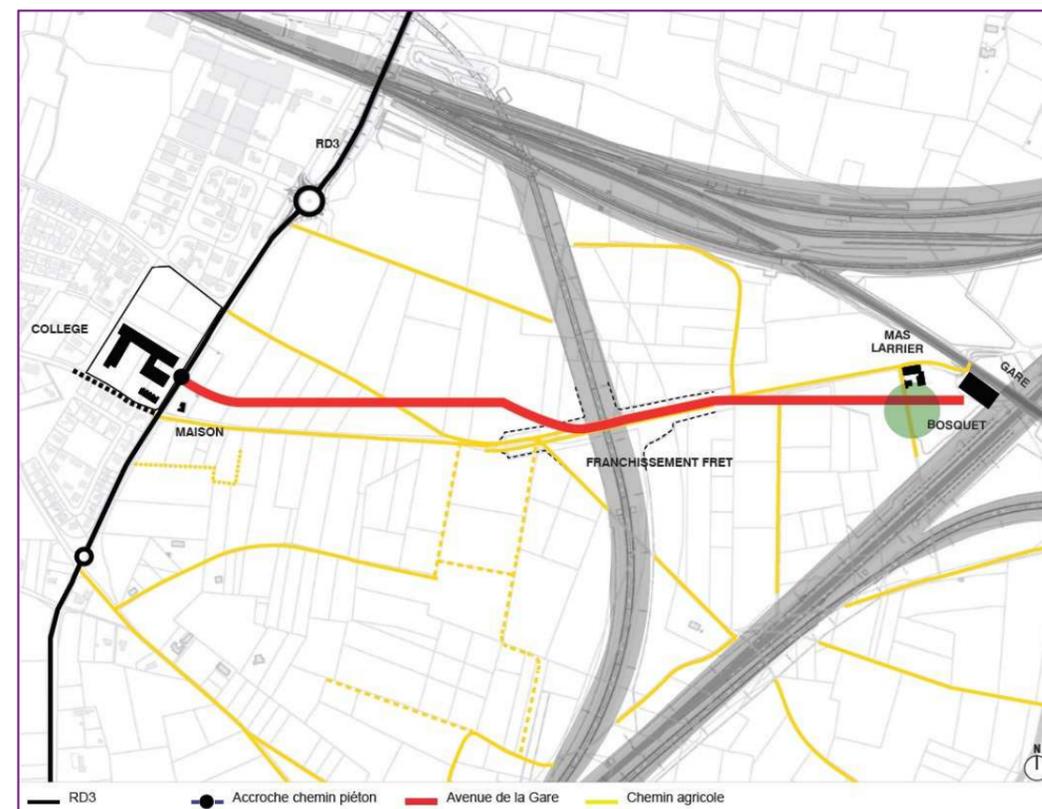


Source : Nîmes Métropole – AVP – Juillet 2016

Figure 3 : Plan des aménagements

### 1. Avenue de la Gare

Trois accroches déterminent le cheminement de l'avenue : le raccord à la RD3, le franchissement nouvellement réalisé au-dessus des voies fret et l'aboutissement sur le parvis de la gare. Le raccord avec le franchissement fret oriente l'avenue. Cet ouvrage déjà réalisé influe sur le nivellement et sur la largeur du profil du pont.



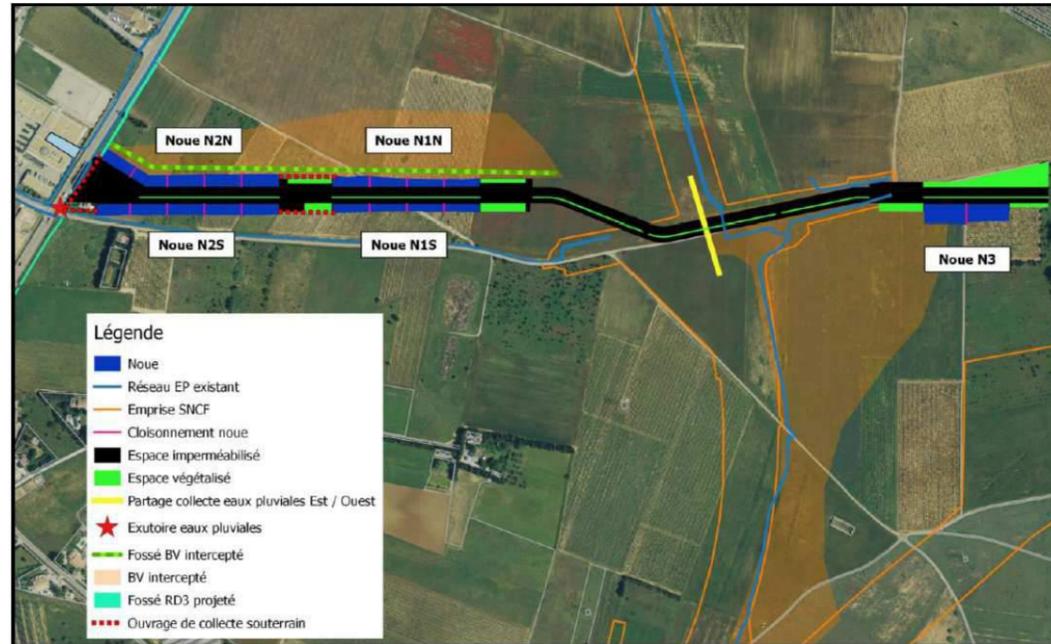
Source : Nîmes Métropole – AVP Phase 1 – Décembre 2015

Figure 4 : Le tracé de l'Avenue de la Gare

Le profil général de l'avenue s'inscrit dans une emprise de 56 m. Il est composé d'un espace minéral de 19,50m, bordé de part et d'autre par des noues paysagères.

L'un des enjeux du projet de création de l'avenue de la gare est d'effacer les faisceaux ferroviaires par des paysagements adaptés afin de laisser la place au paysage agricole. Ainsi, le concept pour l'avenue de la gare est de proposer une « route digue », calée sur le terrain naturel, qui donne à voir mais aussi met à distance le paysage agricole.

La **gestion des eaux de la plateforme routière** sera réalisée par le biais de plusieurs noues positionnées le long de l'avenue. Les noues permettront une infiltration des eaux pluviales générées par la nouvelle voie. Les noues N1 et N2 seront raccordées au réseau communal de Manduel. En revanche, la noue N3 ne pourra être raccordée à un exutoire au vu de sa position et des contraintes topographiques du site ; elle a ainsi été dimensionnée afin de pouvoir gérer l'ensemble des eaux du secteur collecté par une infiltration totale. La collecte des eaux de voirie se fera par des grilles directement raccordées aux noues et zones de dépression.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

Figure 5 : Ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'avenue de la gare

Sur le secteur ouest, un fossé sera aménagé au nord des noues N2N et N1N afin de collecter les eaux du **bassin versant naturel** et de les diriger directement vers l'exutoire situé au niveau de la RD3 sans passage dans les noues (pointillés verts sur la figure précédente).

Sur le secteur est, la gestion du bassin versant naturel ne sera pas modifiée. Les eaux pluviales sont gérées par l'ouvrage de collecte du Contournement de Nîmes et Montpellier (CNM) géré par OCVIA, qui a pour exutoire le fossé existant longeant les voies ferrées LGV Méditerranée.

Ce système de gestion des eaux pluviales permet une gestion indépendante, autonome et intégrée des eaux pluviales. Les techniques mises en œuvre (noues d'infiltration) font intégralement partie des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales.

## 2. RD3

Le réaménagement de la RD3 jusqu'à la RD999 est prévu sur un tronçon délimité, au sud, par le rond-point situé à la jonction entre la RD3 et la RD403 et, au nord par le rond-point situé à la jonction entre la RD3 et la RD999. Le profil de la voirie existante varie de 17,80 m à 18,35 m (fossé compris) en fonction de la situation. Il comprend une voie à double sens, des bas-côtés et des fossés ou trottoirs à proximité de la maison existante. Le projet prévoit la mise en place d'une voie verte (3 m) à l'est de la RD.

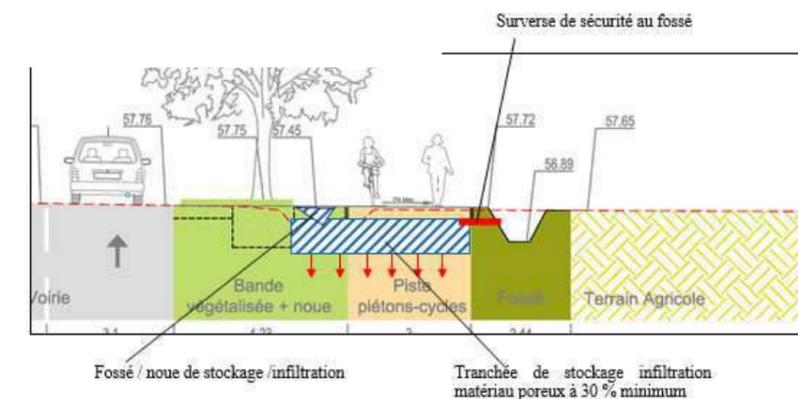
L'assainissement pluvial du projet ne modifie pas le fonctionnement général des eaux pluviales à l'état actuel : les deux exutoires Nord et Sud seront conservés et seront les exutoires de la nouvelle voirie.

Les aménagements prévus au niveau de la RD3 **ne vont pas entraîner une augmentation des surfaces imperméabilisées**. En effet, la piste cyclable et la bande végétalisée ne seront pas imperméabilisées. Toutefois, à l'état actuel les eaux pluviales sont rejetées aux fossés et le débit de fuite n'est pas régulé. Ainsi, dans le cadre du projet, la police de l'eau a indiqué que le projet devra compenser les surfaces déjà imperméabilisées et connectées aux ouvrages de gestion des eaux pluviales, même si le projet ne crée pas de surfaces

imperméabilisées supplémentaires. La **gestion des eaux pluviales** issues des surfaces déjà imperméabilisées comprend les fonctions et éléments suivants :

- la collecte des eaux pluviales de la partie Est du projet de voirie (1/2 voirie automobile + bande végétalisée + piste cyclable/piétons) vers des ouvrages de stockage / infiltration,
- les dispositifs de stockage infiltration des eaux pluviales constitués par la noue latérale végétalisée, complété par des tranchées de stockage / infiltration, situées sous la piste cyclable et la bande végétalisée,
- l'infiltration de la totalité des eaux pluviales prises en compte dans le projet via les ouvrages mentionnés,
- la surverse de sécurité vers le fossé de collecte des terrains agricole (bassin versant naturel) en cas de trop plein des ouvrages de stockage / infiltration.

Les eaux pluviales de la moitié de la voirie et de la voie verte seront acheminées vers l'espace végétalisé qui sera mis en forme afin de constituer une noue de collecte. Celle-ci sera connectée à une tranchée de stockage enterrée située sous la bande végétalisée et la piste piétons-cycles.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

Figure 6 : Principe des ouvrages de stockage RD3

Cette noue pourra être alimentée soit par ruissellement direct, soit par un réseau de collecte local (avaloirs, grilles carrées, caniveaux grille...). Enfin, la vidange de la noue et des ouvrages souterrains de stockage sera assurée par infiltration seule, les essais d'infiltration au droit des futurs ouvrages ayant confirmé cette possibilité.

Si les volumes / débits à infiltrer sont trop importants au regard de la capacité d'infiltration des sols, ils seront rejetés au fossé latéral (en bordure des terrains agricoles) à débit limité au travers d'un drain.

La **gestion des eaux du bassin versant naturel** sera réalisée selon les principes suivants :

- A l'est de la RD3

Les aménagements prévus dans le cadre du projet vont entraîner un élargissement de la plateforme routière sur la partie est de la RD3.

Ainsi, le fossé Est de collecte du bassin versant naturel intercepté, en bordure des terrains agricoles, sera déplacé pour permettre la mise en œuvre de la piste cyclable et de la bande végétalisée. Les eaux du bassin versant naturel seront donc gérées comme à l'état actuel, seul le positionnement du fossé sera modifié.

- A l'ouest de la RD3

Aucun aménagement n'est prévu à l'ouest de la RD3, ainsi le système d'assainissement pluvial côté ouest de la voirie sera conservé en l'état : fossé enherbé collectant la demi-plate-forme routière et les abords des parcelles urbanisées.

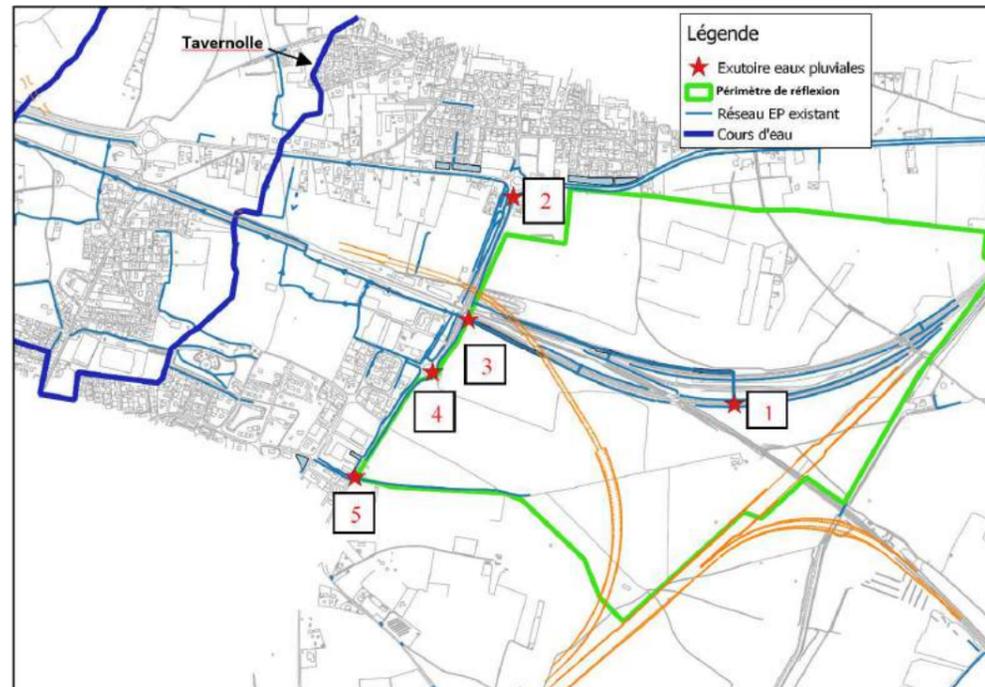
### 3.2 Dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Description du fonctionnement des écoulements superficiels à l'échelle du périmètre de réflexion (avenue de la gare + gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan)

A partir des études hydrauliques réalisées par Hydratec en 2014, par Arcadis et Vatna Conseil en 2015 et sur la base de la note d'OC'VIA relative au fonctionnement hydraulique au droit du secteur de la gare nouvelle réalisée en février 2016, nous avons dressé un état des lieux du fonctionnement des écoulements superficiels du secteur de la gare et de ses voiries.

#### 1. Les exutoires des eaux pluviales

Les différents exutoires à l'échelle des deux projets sont constitués des réseaux de fossés rejoignant le Tavernolle, notamment ceux longeant les voies ferrées existantes et ceux longeant la voirie RD3.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2015 – Vatna Conseil

Figure 7 : Principaux exutoires à l'échelle des projets

#### 2. Fonctionnement des écoulements

Le fonctionnement des écoulements superficiels a été découpé en secteurs dans un souci de lisibilité des explications suivantes (cf. carte suivante). Ces secteurs ne correspondent pas à des bassins versants naturels. En situation actuelle, l'exutoire in fine des eaux pluviales est bien le Tavernolle, identifié en bleu clair au nord-ouest de la carte de fonctionnement des écoulements superficiels présentée ci-après.

Secteur A : Secteur Redessan – Au sud de la voie Domitia

A l'ouest de la ligne nouvelle du CNM, les écoulements sont orientés vers l'ouest. Les écoulements rejoignent le réseau pluvial existant le long de la RD999. En aval, le réseau rejoint la RD3 en direction du rond-point avec la RD999, où les écoulements rejoignent le réseau de fossés vers le Tavernolle.

Secteur B : Secteur compris entre les remblais de la LGV Méditerranée et le canal des Costières

Les eaux s'écoulent du sud-est vers le nord et sont collectées par des dispositifs de pied de remblai puis évacuées via l'ouvrage OH SC268-0 (dalot de dimensions 2,5m x 1,5m, avec des fils d'eau fe amont = 61,37mNGF et fe aval = 61,05mNGF) et restituées en aval du remblai CNM tel qu'à l'état initial.

Secteur C : Voie ferrée Tarascon-Sète

La voie ferrée passe en déblai à l'est du canal des Costières. Les écoulements sont dirigés selon l'axe de la voie vers Manduel (vers le nord-ouest).

Avant la construction de la LGV Méditerranée, les écoulements naturels franchissaient ensuite la RD3 par une buse puis longeait la voie ferrée au sud dans un réseau de fossés qui se rejetaient dans le Tavernolle. L'exutoire de cet écoulement semble avoir été déconnecté lors de la construction d'accrochage de la LGV Méditerranée en Saut De Mouton (SDM).

Secteur D : Secteur situé au sud des voies ferrées existantes entre la future tranchée couverte et la RD3 (Manduel)

Dans ce secteur, les eaux s'écoulent du sud vers le nord, puis vers le nord-ouest selon la topographie locale. Les eaux rejoignent les fossés de la RD3, puis le réseau de fossés s'écoulant jusqu'au Tavernolle.

Secteur E : Secteur situé entre le raccordement de la LGV Méditerranée, la tranchée couverte et l'emplacement du futur projet de gare nouvelle (plaine viticole de Manduel), hors emprise du Mas Larrier

Dans ce secteur, les eaux s'écoulent du sud au nord, soit de la voie LN CNM vers la voie ferrée Tarascon-Sète, puis progressivement vers l'ouest, en direction des fossés de la RD3, puis du réseau de fossés s'écoulant jusqu'au Tavernolle.

Secteur F : Secteur au droit du Mas Larrier, entre la voie ferrée Tarascon-Sète et la LN CNM

Les eaux pluviales ont une direction d'écoulement sud-nord puis bifurquent vers l'est. Au sein de ce secteur, les eaux de la plate-forme de la LN CNM se rejettent après avoir transitées dans le bassin multifonctions BAM SC275-2.

Secteur G : Secteur « triangle » entre la LN CNM, la voie ferrée Tarascon-Sète et le raccordement de Jonquières

Les eaux du délaissé compris entre le raccordement de Jonquières et la section courante de la LN CNM transitent sous la ligne CNM via l'OH SC 272-0 (Ø1000). Les eaux issues de ce bassin versant sont concentrées au niveau de cet OH. L'exutoire final est une raquette permettant la diffusion des eaux vers le terrain naturel non modifié, au sein du secteur F.

Secteur H : Secteur au Sud du Raccordement de Jonquières

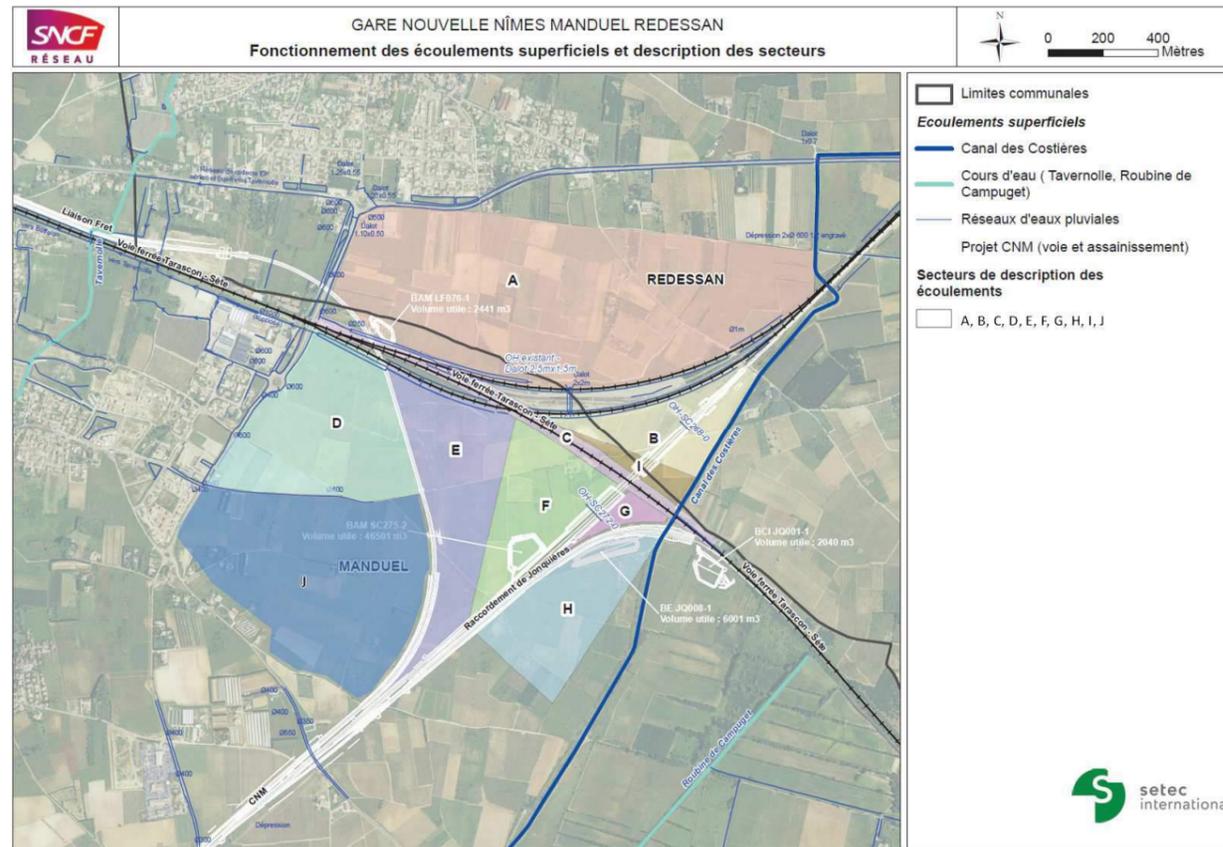
Le secteur H se caractérise par le déblai du raccordement de Jonquières. Afin de limiter les débits vers le déblai, un bassin écrête les eaux de ce bassin versant naturel (BE JQ 008-1). Ces eaux s'évacuent au sud-est du canal des Costières, après transition dans un bassin de compensation (BCI JQ 001-1) commun à la ligne CNM et au raccordement sur le RFN via le déblai de Jonquières.

Secteur I : Secteur au nord de la voie ferrée Tarascon Sète, et délimité à l'est par le canal des Costières et à l'ouest par la LGV Méditerranée

Dans ce secteur, les eaux se rejettent vers la voie Tarascon-Sète, et n'ont actuellement pas d'autre exutoire que le réseau ferré national (RFN).

### Secteur J : Secteur au sud du Chemin de Jonquières (Manduel)

Les eaux s'écoulent du sud vers le nord / nord-ouest et sont collectées par le réseau d'eau pluviale existant au niveau du chemin de Jonquières et qui se raccorde ensuite au niveau de la RD3.



Source : Etude d'impact du projet Gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan – Février 2017

**Figure 8 : Fonctionnement des écoulements superficiels et description des secteurs au niveau du périmètre de réflexion (avenue de la gare + gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan)**

Le projet de la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan est concerné par les secteurs B, C, F, G et H. Le projet de l'avenue de la Gare et de la RD3 est concerné par les secteurs A, D et J. Le secteur E est intercepté par les deux projets.

### Bassins versants pris en compte dans le cadre du projet porté par Nîmes Métropole

Les communes de Manduel et Redessan font partie du réseau hydrographique du bassin versant du Vistre. Le projet comprend environ 2 ha de surfaces imperméabilisées (voiries et ouvrages annexes) et la surface totale de bassin versant intercepté est donc d'environ 123 ha.

### Hypothèses et dimensionnement du système de gestion des eaux

Sur les secteurs des projets, les règles relatives à la gestion des eaux pluviales prises en compte pour la définition du système de gestion et le dimensionnement des ouvrages sont issues d'une réunion tenue avec les services de la Police de l'Eau de la DDT du Gard (novembre 2016), mais également du « Guide technique pour l'élaboration des dossiers Loi sur l'eau ».

### Définition et dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales au niveau de l'avenue de la gare

#### Projet à l'ouest de la voie ferrée Fret

La collecte des eaux pluviales de la voirie (trottoirs, voies de circulation, espace végétalisé, piste cyclable) est réalisée par un réseau souterrain vers 4 noues de stockage / infiltration : N1N, N1S, N2N, N2S.

#### Projet à l'est de la voie ferrée Fret

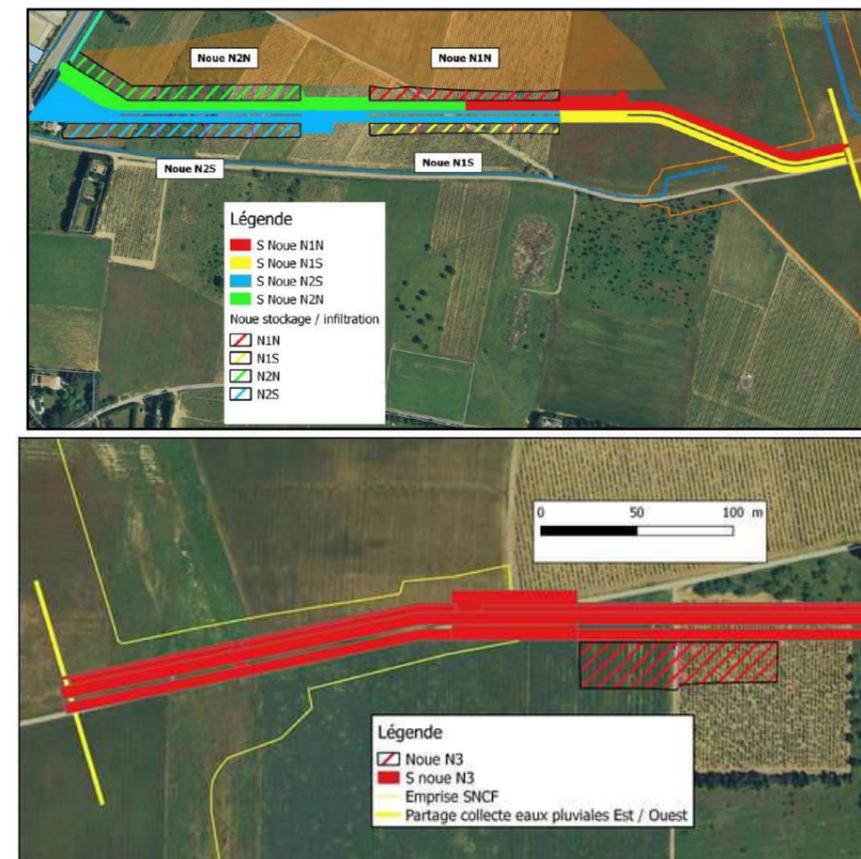
La collecte des eaux pluviales de la voirie (trottoirs, voies de circulation, espace végétalisé, piste cyclable) est réalisée par un réseau souterrain vers 1 noue de stockage / infiltration : N3. La totalité des eaux pluviales est infiltrée dans la noue, qui n'a pas d'exutoire superficiel.

#### Côte de fond des noues

Le fond des noues se trouve entre 1,35 m et 2,75 m de profondeur en fonction des noues afin de conserver une distance d'1 m entre le fond de noue et la nappe.

#### Dimensionnement des ouvrages

La répartition des surfaces imperméabilisées connectées aux différentes noues est détaillée sur la figure ci-dessous.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

**Figure 9 : Répartition des surfaces imperméables collectées par les différents ouvrages de stockage / infiltration**

Les noues N1 et N2 disposant d'un exutoire au réseau communal (et ainsi d'un débit de fuite à respecter), les volumes minimums à mettre en œuvre sont ceux correspondant à une pluie de période de retour 30 ans. La noue N3 n'ayant pas d'exutoire superficiel, le volume à mettre en œuvre est celui obtenu pour une pluie de période de retour 100 ans.

Les volumes retenus pour chacun des ouvrages sont les suivants :

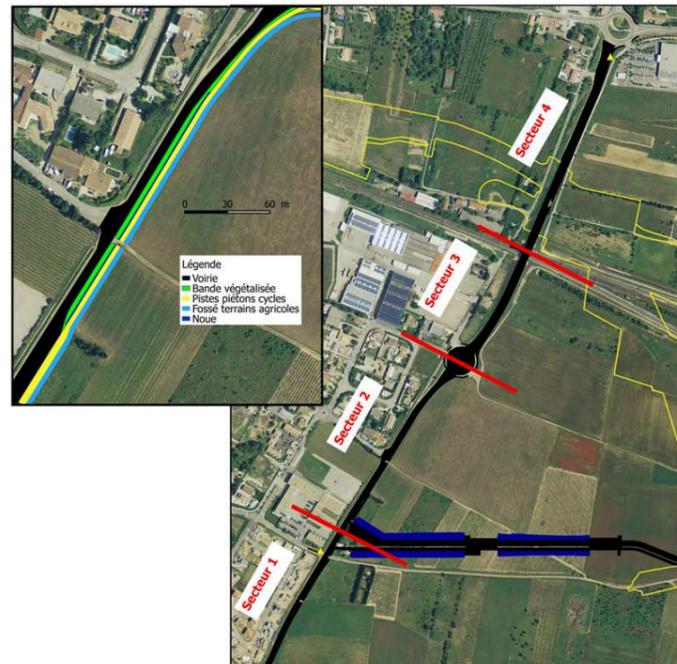
Noue	Volume de la noue (m <sup>3</sup> )
N1N	610
N1S	475
N2N	810
N2S	1 140
N3	2 670

Les noues étant cloisonnées afin d'optimiser les volumes de stockage disponibles, elles pourront avoir, pour les pluies fortes à exceptionnelles (période de retour supérieur à 10 ans) un fonctionnement en cascade. Une fois remplis, les compartiments amont (N2) viendront « surverser » dans les compartiments aval (N1).

#### Définition et dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales au niveau de la RD3

Pour le dimensionnement des systèmes de collecte, le projet a été divisé en 4 tronçons (cf. figure ci-dessous).

Le tableau ci-dessous présente les différents volumes nécessaires.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

Figure 10 : Localisation des différents secteurs et des différents types de surface du projet

Secteur	Volume de rétention (m <sup>3</sup> )
1	126,6
2	245,9
3	310
4	450

#### Le bassin versant intercepté par la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan

Les eaux de ces bassins versants ne sont pas liées au projet de Nîmes Métropole mais à celui de SNCF Réseau, il a été convenu que Nîmes Métropole prenne en charge la gestion de ces eaux.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil (position indicative des bassins)

Figure 11 : Bassin de stockage infiltration BV intercepté gare nouvelle de Nîmes Manduel Redessan

Les deux bassins versants nord et sud interceptés par le projet de gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan, présentent des surfaces respectivement de 2 ha et 6,25 ha.

Le dimensionnement des bassins a été réalisé sur une hypothèse de capacité d'infiltration de  $7 \cdot 10^{-6}$  m/s et une pluie de période de retour 100 ans. Il n'y a pas d'exutoire pour ces bassins, les eaux sont gérées par infiltration.

Bassin	Volume de rétention (m <sup>3</sup> )
Nord	3 100
Sud	10 000

### 3.3 Situation du projet vis-à-vis de la loi sur l'eau

Afin de savoir si le projet nécessite un dossier de déclaration, un dossier d'autorisation ou ne nécessite pas de procédure loi sur l'eau, il est nécessaire de suivre la démarche suivante :

1. Consulter les différentes rubriques de la nomenclature :

La nomenclature, définie par l'article L.214-1 du Code de l'environnement, recense l'ensemble des opérations (installations, ouvrages, travaux, activités) pouvant avoir un impact sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques. Elle les classe par rubriques :

- Prélèvements d'eau ;
- Rejets ;
- Impacts sur le milieu aquatique ou la sécurité publique ;
- Impacts sur le milieu marin ;
- Autres régimes d'autorisations.

2. Comparer le projet aux seuils d'autorisation et de déclaration :

Pour chaque rubrique concernée, des seuils quantitatifs définissent les limites de déclaration et d'autorisation.

- si les travaux se situent dans les seuils de l'autorisation pour au moins une rubrique de la nomenclature le projet relève de la procédure d'autorisation,
- si les travaux se situent dans les seuils de la déclaration pour au moins une rubrique de la nomenclature le projet relève de la procédure de déclaration,
- si, pour toutes les rubriques, les travaux se situent sous les seuils de la déclaration, aucune démarche n'est à faire au titre de la loi sur l'eau.

Le projet est soumis à **autorisation** au regard des rubriques suivantes :

- 2.1.5.0 - Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol

La superficie nouvellement imperméabilisée au niveau de l'avenue de la Gare est estimée à 25 600m<sup>2</sup> au maximum. Les aménagements prévus au niveau de la RD3 ne vont pas entraîner une augmentation des surfaces imperméabilisées. Toutefois, à l'état actuel les eaux pluviales sont rejetées aux fossés et le débit de fuite n'est pas régulé. Ainsi, dans le cadre du projet, il est prévu de gérer les surfaces déjà imperméabilisées (8 775 m<sup>2</sup>).

Les eaux collectées sont rejetées dans le milieu naturel par infiltration au niveau des noues pour l'avenue de la gare et au niveau des fossés/noues d'infiltration pour la RD3.

Le bassin versant intercepté est de 123 ha (dont 11,75 ha intercepté par l'avenue de la Gare, 8,25 ha intercepté par le projet de gare nouvelle et 103 ha de bassin versant naturel). – **Autorisation**

- 3.2.3.0 - Plans d'eau, permanents ou non

Le projet va créer des noues d'infiltration à ciel ouvert au niveau de l'avenue de la gare. L'emprise des noues est estimée à 11 840 m<sup>2</sup> (largement inférieure à 3 ha).

Les bassins à créer pour gérer les eaux du bassin versant intercepté par la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan ont une surface de 14 700 m<sup>2</sup> — Déclaration

### 3.4 Analyse de l'état initial du site et de son environnement

#### Climatologie

Le climat de la zone du projet, de type méditerranéen, est caractérisé par des températures douces, et des épisodes pluvieux brefs mais intenses. Le projet devra privilégier les plantes adaptées au climat méditerranéen, dans un souci d'économie d'eau et de meilleure insertion paysagère du projet.

#### Relief – géomorphologie

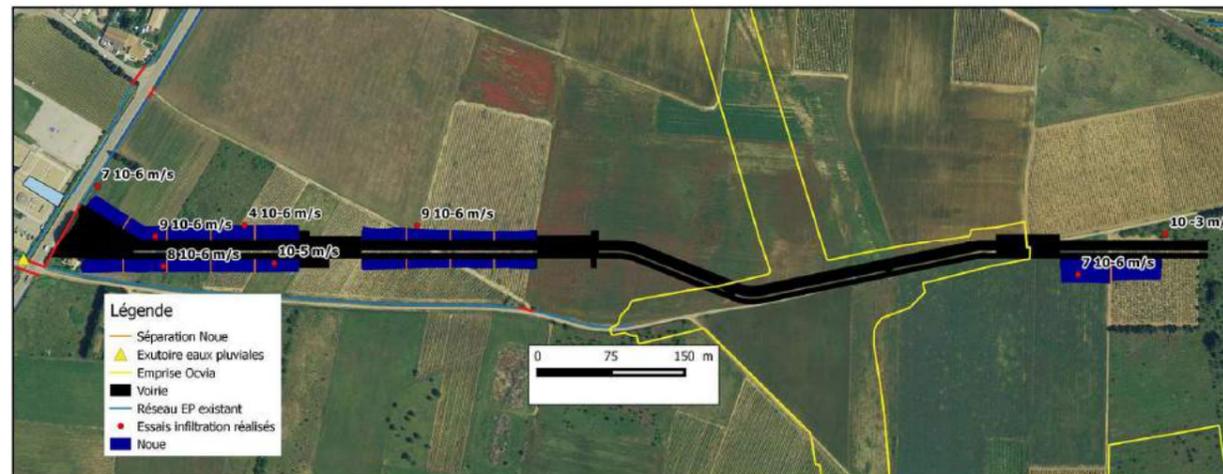
La zone de projet s'inscrit dans la Plaine de la Costière, qui correspond à l'ancien lit du Rhône qui a formé une vaste plaine en y déposant des matériaux grossiers à la fin de l'Ere Tertiaire, essentiellement des galets, qu'on appelle localement le gress.

La topographie générale est peu marquée. Le site du projet est localisé sur un très léger relief d'une dizaine de mètres de dénivelé pour atteindre une altitude de 65 m NGF environ. Ce cordon, d'une largeur d'environ 800m, est orienté nord-est-sud-ouest.

#### Géologie

Le projet s'inscrit sur des limons loessiques, qui recouvrent les cailloutis villafranchiens dans laquelle se trouve la nappe de la Vistrenque captive. L'épaisseur faible des limons loessiques contribue à qualifier un niveau d'enjeu fort pour le projet en termes de gestion des eaux.

Des essais d'infiltration ont été réalisés en 2016 par le cabinet Hydrogéotechnique. Ces essais ont été réalisés au plus près des futurs ouvrages d'infiltration. Les résultats de ces essais sont présentés sur les figures suivantes. Les coefficients de perméabilité calculés sont globalement faibles (de l'ordre de  $10^{-6}$  m/s) même si certains secteurs présentent des perméabilités plus fortes, de l'ordre de  $10^{-5}$  m/s, notamment sur le secteur sud de la RD3.



Source : Sondages géotechniques – Hydrogéotechnique Sud-Ouest – Octobre 2016

Figure 12 : Résultats des essais d'infiltration secteur avenue de la Gare - valeur des perméabilités calculée



Source : Sondages géotechniques – Hydrogéotechnique Sud-Ouest – Octobre 2016

Figure 13 : Résultats des essais d'infiltration secteur RD3 - valeur des perméabilités calculées

## Eaux souterraines

Le projet repose sur la masse d'eau souterraine « Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières » (FRDG101). Cette masse d'eau est classée dans le SDAGE Rhône-Méditerranée comme « ressource majeure à préserver pour l'alimentation en eau potable ».

La nappe s'écoule dans la direction Nord-Est/Sud-Ouest. La recharge s'effectue par la pluviométrie et par les calcaires crétacés du nord-ouest.

### 1. Profondeur de la nappe

Sur la base des sondages lithologiques disponibles, de la carte piézométrique de moyennes eaux et des cotes topographiques, la profondeur de la nappe est comprise entre 1,5 m à 7 m de profondeur par rapport au terrain naturel sur le périmètre des voiries d'accès.

L'amplitude de battement de la nappe est estimée de l'ordre de 1 à 2 m.

### 2. Piézométrie locale

Face au contexte hydrogéologique (nappe productive proche de la surface) et dans l'optique de la poursuite du projet de gare nouvelle et de ses accès, Antea Group a été missionné pour réaliser un suivi piézométrique manuel à fréquence mensuelle sur deux points sur une période de 12 mois.

L'analyse des résultats sur la période de septembre 2015 à mai 2016 a mis en évidence les points suivants :

- le niveau d'eau sur le puits du Mas Larrier est toujours légèrement supérieur au niveau d'eau mesuré sur le piézomètre. L'écoulement se fait localement du puits vers le piézomètre selon une direction sud-ouest / nord-est ;
- les conditions hydrauliques en automne 2015 correspondent aux conditions de moyennes eaux. En condition de hautes eaux, les niveaux piézométriques pourraient atteindre un mètre de plus ;
- la ligne de partage des eaux souterraines ne peut actuellement pas être placée précisément. Le dôme piézométrique est localisé dans le secteur du Mas Larrier. Ainsi sur la moitié sud-est de la zone d'étude, les eaux s'écoulent vers le nord tandis que sur la moitié sud-ouest de la zone d'étude, les eaux souterraines se dirigent vers la commune de Redessan et le Tavernolle.

Le niveau des hautes eaux de la nappe souterraine a été estimé aux environs de 58 m NGF (partie ouest de l'avenue de la gare) et 59 m NGF (58.9 m – partie est de l'avenue de la gare), hauteur qui intègre l'effet barrage de la tranchée couverte.

### 3. Usages des nappes

Il existe 36 captages destinés à l'alimentation en eau potable sur le secteur Vistrenque. Les capacités de ces captages vont de 60 m<sup>3</sup>/j à 4 000 m<sup>3</sup>/j. A proximité du périmètre du projet, quatre prélèvements publics pour l'alimentation en eau potable sont déclarés d'utilité publique :

- le puits F2 des Vieilles fontaines et le puits ancien F1 de Canabières sur la commune de Manduel,
- le captage prioritaire de Bellegarde situé sur la commune du même nom (à environ 5 km au Sud du projet),
- le captage de la Peyrouse à Marguerittes qui se situe à 3,4 km de la zone de projet.

Seul le périmètre de protection éloigné du captage de la Peyrouse est intercepté par le périmètre du projet au niveau de la RD3 (partie nord).

Plusieurs points d'eau privés à usage AEP ont été recensés à proximité de l'emplacement du projet notamment au niveau du Mas Larrier. A noter que SNCF Réseau est propriétaire du Mas Larrier depuis fin 2014. A terme, ce puits ne sera donc plus réellement utilisé pour des besoins en eau potable de particuliers.

### 4. Etat quantitatif et qualitatif

La masse d'eau présente un bon état quantitatif selon le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021. L'aquifère est très sollicité depuis de nombreuses années et possède de fortes potentialités.

Selon le SDAGE, la masse d'eau FRDG101 n'a pas atteint un bon état chimique en 2015, un report pour 2027 est proposé. Les principales sources de pollutions proviennent des nitrates et pesticides. L'objectif de bon état qualitatif fixé par le SDAGE pour cette masse d'eau est reporté à l'échéance 2027 et justifié par la faisabilité technique.

## Eaux superficielles

Le projet se situe dans le bassin versant du Tavernolle ; néanmoins, aucun cours d'eau ou talweg ne s'écoule dans la zone de projet, ce qui limite les enjeux liés aux eaux superficielles tels que les risques d'une pollution chronique ou accidentelle, l'emprise en zones inondables...

Malgré l'absence d'écoulement pérenne de type talweg ou cours d'eau, le secteur du projet est particulièrement contraint par l'existence de plusieurs infrastructures (routes, voies ferrées). En effet, le fonctionnement hydraulique du secteur a été modifié par les différentes voies ferroviaires construites (LGV Méditerranée, LN CNM) ; ce qui explique que certains secteurs sont aujourd'hui dépourvus d'exutoires naturels.

### 1. La RD3

Les eaux pluviales de la plateforme routière actuelle sont collectées par deux fossés de part et d'autre de la chaussée, avec des passages busés au droit des intersections avec les autres voiries.

On distingue deux systèmes de collecte indépendants :

- le secteur au nord de la ligne ferroviaire Tarascon – Sète : les eaux pluviales sont collectées et acheminées jusqu'au rond-point / intersection avec la RD 999, puis rejoignent le cours d'eau le Tavernolle situé environ à 1 km à l'ouest de l'intersection, via le réseau de la commune de Redessan.
- le secteur au sud de la ligne ferroviaire Tarascon – Sète : les eaux pluviales sont collectées et acheminées jusqu'à l'intersection avec le chemin de Jonquières (au droit du collège de la commune de Manduel), puis rejoignent le cours d'eau le Tavernolle situé environ à 800 m à l'ouest de l'intersection, via le réseau de collecte de la commune de Manduel.

A noter que les fossés côté est de la voirie collectent les eaux pluviales de la moitié de la chaussée (profil en toit) ainsi que celles d'un bassin versant de 95 ha environ pour la partie sud et de 8 ha environ pour la partie nord. Aucun dispositif de stockage ni de limitation du débit n'existe actuellement.

### 2. L'avenue de la Gare

Contrairement à la RD3, le projet de l'avenue de la gare est une création de voirie et ne se substitue pas à une voirie existante, excepté au droit du passage supérieur de la ligne de Fret ou le tracé emprunte celui du chemin Larrier existant.

### Risques naturels

L'avenue de la Gare et la RD3 se situent en dehors de toute zone soumise au risque inondation par débordement de cours d'eau ; de plus, elles se situent dans une zone de sensibilité très faible vis-à-vis du risque d'inondation par remontée de nappe.

### Réseaux existants

De nombreux réseaux sont présents sous la RD3 : eaux pluviales, eau potable, ErDF (HT et BT), Orange (principalement en souterrain, quelques câbles en aérien). De plus, plusieurs réseaux traversent également la RD3 : réseau AEP au Sud du giratoire « de Fumerian », ligne RTE aérienne au Nord des voies ferroviaires et fibre terre stratégique France Telecom.

Au niveau des emprises de l'avenue de la gare, un réseau électrique (FT) est présent. De plus, de par son occupation essentiellement agricole, le périmètre d'étude est traversé par plusieurs réseaux d'irrigation (souterrain) qui font partie du réseau exploité par la société BRL et créé en 1955

### Milieu naturel et espèces inféodées au milieu naturel

On compte 3 autres sites ZPS et 4 sites SIC du réseau Natura 2000 dans un périmètre de 8 à 12 km du projet :

- ZPS FR 9310019 – « Camargue », ZPS FR 9110081 – « Gorges du Gardon » et ZPS FR 9112031 – « Camp des Garrigues »,
- SIC FR 9301592 – « Camargue », SIC FR 9301590 « Rhône Aval », SIC FR 9101395 « Le Gardon et ses gorges » et SIC FR 9101405 « Le petit Rhône ».

Une dizaine d'habitats naturels et semi-naturels ont été identifiés au niveau du périmètre de réflexion. Les terres agricoles sont l'habitat le plus représenté. Aucun habitat naturel d'intérêt communautaire n'est présent.

Au droit du projet, aucune zone humide n'a été identifiée selon les critères flore et sols indiqués dans l'arrêté du 1er octobre 2009.

### Réseaux existants

Aucun réseau AEP, eaux usées, eaux pluviales ou d'irrigation n'est connu au niveau de l'avenue de la gare. En revanche, plusieurs réseaux sont présents au niveau de la RD3.

### Occupation des sols et bâtis

Les emprises du projet sont principalement constituées de parcelles agricoles. L'agriculture est divisée en deux secteurs limités par les infrastructures ferroviaires : le sud est majoritairement occupé par la vigne et les cultures annuelles et le nord concentre une mosaïque de cultures encore en activité.

On observe la très faible présence du bâti au sein de l'aire d'étude. Au sein de l'emprise des voiries on dénombre un seul bâti : au bord de la RD3, sur le Chemin du Mas Larrier, une habitation individuelle est recensée sous l'emprise du projet.

### Risques technologiques

5 ICPE sont recensées à proximité du projet sur les communes de Manduel et Redessan, toutefois ces installations ne sont pas SEVESO. Aucun site pollué n'est recensé au droit du périmètre de réflexion.

Le périmètre de réflexion est peu concerné par les risques technologiques. L'enjeu relatif à cette thématique peut être considéré comme faible.

### Documents d'urbanisme

La commune de Manduel est dotée d'un PLU qui a été approuvé le 5 février 2007 (révision du POS valant PLU). Le périmètre de réflexion s'inscrit dans les zones IAUa, zone d'urbanisation future à vocation principale d'activités diversifiées et zone A, zone agricole à protéger en raison d'un potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles. Seules y sont autorisées les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif et à l'exploitation agricole.

La commune de Redessan est dotée au Plan Local d'Urbanisme, dont la dernière modification date de février 2014. Sur la commune de Redessan, le périmètre de réflexion est situé en **zone A**, zone « à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles ».

### Patrimoine

Les aménagements pour les modes doux sur la RD3 sont concernés par le périmètre de protection de la Via Domitia. Cependant, aucune covisibilité depuis ce site et la zone d'aménagement n'est à signaler.

Le projet est situé dans un secteur sensible du point de vue du patrimoine archéologique, comme l'ont montré les études de terrain (diagnostics et fouilles) menées en préalable aux travaux de la Ligne Nouvelle Méditerranée dans les années quatre-vingt-dix, puis aux travaux du Contournement ferroviaire Nîmes-Montpellier plus récemment.

### Paysage

Le projet est situé sur le plateau des Costières, à une quinzaine de kilomètres à l'est de Nîmes-centre, à mi-distance entre Nîmes et Beaucaire et à cheval sur les communes de Manduel et de Redessan.

Le territoire des Costières n'est pas uniforme, il s'organise entre plaines et terrasses, séparées par des coteaux francs. Le site d'étude se situe au nord-est du plateau sur une terrasse caillouteuse horizontale en surplomb, et s'ouvrant sur la petite Camargue.

Toutefois ce **territoire est actuellement en mutation**. Depuis l'époque romaine ce site a connu différentes couches successives d'équipement liées au transport et à l'hydraulique contribuant à son développement :

- la via Domitia (118 avant J.C.) en limite au Nord ;
- l'arrivée de la voie ferrée classique (1849 ligne Nîmes Beaucaire) ;
- l'arrivée des canaux d'irrigations (années 1950 Canal de Costières en limite Est,...) ;
- la ligne TAGV vers Nîmes centre (2001) ;
- l'arrivée de la ligne nouvelle CNM (Contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier) prévue pour fin 2017.

Au pied des Coteaux et en belvédère sur la plaine, le site jouit d'un panorama exceptionnel sur la mosaïque paysagère composée de vignobles, haies, vergers, etc. s'étirant jusqu'à l'horizon découpé par le relief. Le site se caractérise également par une présence marquée des voies de transport symbolisant l'appropriation du territoire par les hommes au cours des siècles.

Le paysage est marqué par l'activité agricole et les infrastructures de transport nombreuses sur le site. En ce sens, la présence du CNM en remblais constitue une coupure visuelle à l'est et au nord. En ce qui concerne les co-visibilités avec la Via Domitia, le relief plat et les écrans visuels existants réduisent fortement la fenêtre de vision depuis la Via Domitia sur le projet de voiries.

### 3.5 Incidences du projet sur le milieu et les usages et mesures

Le tableau ci-après récapitule l'ensemble des incidences et mesures prévues pour le projet. Les mesures de suivis sont identifiées en italique dans le document.

Phase travaux		
Enjeux (thématique)	Incidences	Mesures
Toutes les thématiques environnementales	Tous les impacts en phase travaux	Mesures générales en phase travaux (PRE, PAI, etc.). Suivi environnemental du chantier par un coordonnateur environnement qui concerne l'ensemble des thématiques Eaux et Milieux naturels.
Eaux souterraines : nappes Costières-Vistrenque productives, proches du terrain naturel et utilisées pour les besoins en eau potable des populations (Milieu physique)	Impacts qualitatifs sur les eaux souterraines (pollution chronique) notamment lors du creusement des noues et fossés (MES)	Mesures de réduction des dépôts de matières en suspension dans les eaux de ruissellement (et éviter le colmatage des noues) : vérifier les valeurs de perméabilité du fond des bassins, comparer avec les valeurs théoriques et le cas échéant ajuster en phase d'exécution les dimensionnements des bassins. Si besoin, reprise du fond des noues à la fin des travaux pour enlever les premiers centimètres colmatés par les fines dus aux travaux de construction (laitance, ...).
	Risques de pollution accidentelle des eaux souterraines	Mesures de réduction des risques de pollution accidentelle : bonnes pratiques pour le stockage des matériaux, engins, et autres produits polluants, kits anti-pollution à disposition dans les engins... Mesures à appliquer en cas de pollution accidentelle : gestion des pollutions du chantier par des produits polluants ou lors d'un accident (nettoyage et neutralisation de la pollution, obturer les noues pour éviter la propagation de la pollution, alerte des gestionnaires des nappes, de la DDTM30...
	Impacts quantitatifs faibles sur les eaux souterraines : absence de prélèvements pour les besoins en eau du chantier, impact du rabattement des nappes jugé faible étant donné que les terrassements (creusement des bassins provisoires) sont de faible profondeur	Mesures de réduction des incidences quantitatives : cotes de fond devront respecter le dimensionnement prévu pour rester à une distance minimale de 1 m des hautes eaux de la nappe et ainsi ne pas causer d'interaction avec la nappe souterraine.
Eaux superficielles : enjeu lié aux infrastructures existantes qui contraignent les exutoires des eaux de ruissellement (Milieu physique)	Impacts qualitatifs sur les eaux superficielles (pollution chronique)	Mesures de réduction des dépôts de matières en suspension dans les eaux de ruissellement : réduire la période de terrassements et de mise à nu des surfaces, limiter l'envol des poussières, arrosage régulier des pistes...
	Risques de pollution accidentelle des eaux superficielles	Ces mesures sont les mêmes que celles mises en œuvre durant la phase chantier pour les eaux souterraines.
	Impacts quantitatifs sur les eaux superficielles	Mesures de réduction des incidences quantitatives : remise en état du site en fin de travaux de manière à ne pas créer d'obstacles aux écoulements des eaux de pluie et évacuation des matériaux et déchets de toutes sortes.
Milieux naturels inféodés aux milieux aquatiques (enjeu faible)	Aucune incidence sur les habitats et espèces inféodées aux milieux aquatiques.	Une seule mesure de prévention pour éviter que les noues soient attractives pour les amphibiens : la pose de bâches anti-intrusion amphibiens sera donc effectuée après creusement des noues. Vérification par un écologue que la mesure est bien effective.
	Incidences sur les habitats et espèces inféodées aux milieux agricoles.	
Milieu humain	Réseaux : aucune incidence	/
	Occupation des sols : Occupation temporaires de terrain et acquisition d'une parcelle	Les occupations temporaires et l'acquisition du bâti feront l'objet d'une indemnisation versée à chaque propriétaire concerné. Les terrains concernés par des occupations temporaires seront généralement remis en état et restitués à leurs propriétaires une fois le chantier terminé. En cas de dégradations accidentelles de biens matériels ne pouvant être réparés, un dédommagement sera réalisé en fonction des états des lieux effectués avant et après les travaux.
	Patrimoine / paysage :	Les mesures mises en œuvre pour réduire l'effet des travaux sur le patrimoine historique et le paysage sont :
	- risque d'impact visuel en cas de co-visibilité du fait de la présence des installations de chantiers, zones de dépôts, des bases de vie ainsi que la création de zones d'accès provisoires. - risque de découverte archéologique - gêne visuelle pour les riverains et usagers du secteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ réduction des emprises de chantier ;</li> <li>▪ prise en compte des enjeux paysagers lors de la définition des emprises et installations des chantiers (utilisation des reliefs et masques visuels existants : haies...);</li> <li>▪ concernant la localisation des dépôts provisoires, elle se fera dans les secteurs sans enjeux patrimoniaux forts. Ces dépôts seront remis en état au fur et à mesure de l'avancement des travaux ;</li> <li>▪ l'utilisation préférentielle des pistes et chemins existants ;</li> <li>▪ la remise en état des sites après travaux.</li> </ul>

Phase exploitation		
Enjeux (thématique)	Incidences	Mesures
Eaux souterraines : nappes Costières-Vistrenque productives, proches du terrain naturel et utilisées pour les besoins en eau potable des populations (Milieu physique)	Impacts qualitatifs sur les eaux souterraines	Mise en œuvre d'un système de gestion des eaux pluviales (noues + bassins d'infiltration) permettant de ne pas impacter les eaux souterraines. Absence d'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des voiries et espaces verts.
	Impacts quantitatifs sur les eaux souterraines	Mise en œuvre d'un système de gestion des eaux pluviales (noues + bassins d'infiltration) permettant de gérer les problèmes d'exutoires vers les eaux superficielles.
	Absence d'impact sur les captages AEP (les eaux souterraines ne s'écoulent pas dans le sens des différents captages présents)	Ces mesures sont les mêmes que celles mises en œuvre durant la phase chantier. Suivi mensuel de la piézométrie des nappes Costières-Vistrenque (3 piézomètres) durant la première année de fonctionnement de la gare.
Eaux superficielles : enjeu lié aux infrastructures existantes qui contraignent les exutoires des eaux de ruissellement (Milieu physique)	Impacts qualitatifs sur les eaux superficielles jugés quasi inexistantes	Abattement des MES et des hydrocarbures par la mise en place des noues d'infiltration et de bassins d'infiltration (composés tous deux d'un complexe filtrant)
	Impacts quantitatifs sur les eaux superficielles : imperméabilisation d'environ 2 ha de surfaces imperméabilisées (augmentation du volume d'eaux pluviales à collecter)	Dimensionnement du système de gestion des eaux pluviales pour gérer ce surplus d'eaux pluviales issu des surfaces nouvellement imperméabilisées.  <b>Incidences positives :</b> Les aménagements prévus au niveau de la RD3 ne vont pas entraîner une augmentation des surfaces imperméabilisées. Toutefois, à l'état actuel les eaux pluviales sont rejetées aux fossés et le débit de fuite n'est pas régulé. Dans le cadre du projet, la police de l'eau a indiqué que le projet devra compenser les surfaces déjà imperméabilisées et connectées aux ouvrages de gestion des eaux pluviales, même si le projet ne crée pas de surfaces imperméabilisées supplémentaires. Ainsi, le projet aura un effet positif sur la gestion des eaux au niveau du secteur.
Milieux naturels inféodés aux milieux aquatiques (enjeu faible)	Aucune incidence sur les habitats et espèces inféodées aux milieux aquatiques.	Absence de mesures liées aux habitats et espèces aquatiques.
Milieu humain	Réseaux : aucune incidence sur les réseaux existants / raccordement des noues N1 et N2 au réseau d'assainissement existant	/
	Occupation du sol : Acquisition d'une parcelle accueillant un bâtiment d'habitation.	L'acquisition de la parcelle bâtie fera l'objet d'une indemnisation versée au propriétaire concerné.
	Patrimoine et paysage : création d'une nouvelle voirie routière	La nouvelle voie fait l'objet d'une insertion paysagère afin de conserver les traces du paysage agricole, le projet de paysage de la voirie s'inscrit dans la trame du parcellaire existant.

**Tableau 1 : Synthèse des incidences et mesures en phase travaux et exploitation**

### 3.6 Compatibilité de l'opération avec les schémas d'aménagement relatifs à l'eau

#### Directive Cadre sur l'Eau

L'analyse de la compatibilité du projet avec la Directive Cadre sur l'Eau est présentée dans le tableau qui suit.

Objectifs	Mesures adoptées
Gérer de façon durable les ressources en eau	Les opérations n'entraînent aucun prélèvement de la ressource.
Prévenir de toute dégradation des écosystèmes aquatiques	Le projet n'est pas situé dans le lit mineur d'un cours d'eau. De plus, aucune zone humide n'est présente sur l'emprise du projet.
Assurer un approvisionnement suffisant en eau potable de bonne qualité	Non concerné
Réduire la pollution des eaux souterraines et les rejets de substances dangereuses	<p>La gestion des eaux pluviales du projet sera réalisée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- au niveau de l'avenue de la Gare : par la mise en œuvre de plusieurs noues permettant la collecte des eaux pluviales et leur gestion soit en les dirigeant vers les exutoires existants (noues N1 et N2) soit en infiltrant les eaux (noue N3).</li> <li>- au niveau de la RD3 : les aménagements prévus au niveau de la RD3 ne vont pas entraîner une augmentation des surfaces imperméabilisées. Toutefois, à l'état actuel les eaux pluviales sont rejetées aux fossés et le débit de fuite n'est pas régulé. Ainsi, dans le cadre du projet le projet compensera les surfaces déjà imperméabilisées par la mise en place d'un fossé et d'une noue de stockage des eaux permettant l'infiltration des eaux.</li> </ul> <p>Les pollutions seront traitées via le fond des noues et fossés, par un complexe de filtration. Les racines des végétaux adaptés à la filtration permettront de retenir les hydrocarbures, de retenir les matières en suspension et de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement. Les noues constituent une solution intéressante pour le traitement de la pollution chronique ; c'est un système naturel permettant le blocage des matières en suspension dans la durée.</p>
Supprimer les rejets de substances dangereuses prioritaires	Non concerné

**Tableau 2 : Analyse de la compatibilité du projet avec la Directive Cadre sur l'Eau**

Le projet est compatible avec la DCE.

#### Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Le projet se situe dans le bassin Rhône-Méditerranée, dont le SDAGE 2016-2021 a été arrêté le 3 décembre 2015 et est entré en vigueur le 21 décembre 2015.

Le tableau suivant présente les dispositions du SDAGE concernées par le projet de gare et les mesures mises en œuvre par le projet pour les appliquer.

Orientations fondamentales du SDAGE		Dispositions concernées par le projet	
	Dispositions	Mesures mises en œuvre par le projet	
OF0	Disposition 0-02 - Nouveaux aménagements et infrastructures : garder raison et se projeter sur le long terme	Le projet intègre les évolutions futures du secteur, en effet il prend en compte les évolutions de trafics à venir du fait de l'urbanisation des parcelles situées le long de l'avenue de la Gare (prise en compte des évolutions de trafics à l'horizon 2040).	
OF1	Disposition 1-04 - Inscrire le principe de prévention dans la conception des projets et les outils de planification locale	La volonté du Maître d'Ouvrage a été, lors des premières phases d'études, d'éviter au maximum les secteurs à enjeux environnementaux, notamment les secteurs présentant les sensibilités les plus fortes. Le projet s'intègre dans l'environnement et préserve au mieux les éléments du territoire. Le principe de prévention est appliqué au projet qui prévoit des mesures afin de ne pas perturber les écoulements souterrains et de préserver la qualité des eaux (mise en place de noues infiltrantes, assainissement pluvial consistant à ne pas mélanger les eaux propres avec les eaux de voiries...).	
OF2	Disposition 2-01 - Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser » Disposition 2-02 - Évaluer et suivre les impacts des projets	Le projet dans sa conception vise la non dégradation des milieux aquatiques et intègre des mesures réductrices d'impact (mise en place de noues infiltrantes, assainissement pluvial consistant à ne pas mélanger les eaux propres avec les eaux de voiries...).	
OF3	Disposition 3-04 - Développer les analyses économiques dans les programmes et projets	Non concerné	
OF4	Disposition 4-09 - Intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique	Le présent chapitre s'assure de la compatibilité du projet avec le SDAGE.	
	Disposition 4-10 - Associer les acteurs de l'eau à l'élaboration des projets d'aménagement du territoire Disposition 4-11 - Assurer la cohérence des financements des projets de développement territorial avec le principe de gestion équilibrée des milieux aquatiques	Conformément à la circulaire du 1 <sup>er</sup> ministre du 5 octobre 2004, relative à la concertation applicable aux projets de travaux, d'aménagements et d'ouvrage de l'Etat et des collectivités territoriales, une consultation inter-administrative (CIA) des services de l'Etat, des établissements publics et des gestionnaires des grands réseaux concernés par le projet a eu lieu en 2016. Cf. point développé à la disposition 2-01	
OF5	Disposition 5A-01 - Prévoir des dispositifs de réduction des pollutions garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux	Les pollutions seront traitées via le fond des noues et fossés, par un complexe de filtration. Les racines des végétaux adaptés à la filtration permettront de retenir les hydrocarbures, de retenir les matières en suspension et de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement. Les noues constituent une solution intéressante pour le traitement de la pollution chronique ; c'est un système naturel permettant le blocage des matières en suspension dans la durée.	
	Disposition 5A-04 - Eviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées	La création de la nouvelle voirie créera une surface imperméabilisée d'environ 2,6 ha. Afin de compenser l'imperméabilisation du site, la conception du projet prévoit la mise en place de noues d'infiltration qui récupéreront les eaux et qui les draineront soit vers les exutoires existants (noues N1 et N2) soit directement vers la nappe par infiltration (noue N3).	
OF5E	Disposition 5E-01 - Protéger les ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable	La masse d'eau « Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières FRDG101 » constitue un aquifère stratégique pour l'alimentation en eau potable, que le projet interfère. La mise en place de noues infiltrantes permet d'assurer une préservation de la nappe et ainsi de l'alimentation en eau potable des communes de Manduel, Marguerittes, Bellegarde.	
OF6	/	Aucun milieu aquatique (cours d'eau, zone humide) n'est concerné par le projet. Seules les noues d'infiltration constituent des « plans d'eau » au titre de la rubrique 3.2.1.0 du code de l'environnement. Ces noues ne compromettent pas à court et long terme l'atteinte des objectifs de non-dégradation des milieux aquatiques.	
OF7	Disposition 7-04 - Rendre compatibles les politiques d'aménagement du territoire et les usages avec la disponibilité de la ressource	Cf. point développé à la disposition 5E-01	
OF8	Disposition 8-05 - Limiter le ruissellement à la source	Le projet dans sa conception limite le ruissellement à la source en mettant en œuvre des noues infiltrantes. De plus, au niveau de la RD3, les aménagements prévus ne vont pas entraîner une augmentation des surfaces imperméabilisées. Toutefois, à l'état actuel les eaux pluviales sont rejetées aux fossés et le débit de fuite n'est pas régulé. Ainsi, dans le cadre du projet celui-ci compensera les surfaces déjà imperméabilisées par la mise en place d'un fossé et d'une noue de stockage des eaux permettant l'infiltration des eaux.	

**Tableau 3 : Analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE**

Le projet est compatible avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée.

### Compatibilité avec les objectifs de qualité des masses d'eau

Aucune masse d'eau superficielle ne concerne le projet.

Le projet n'est pas de nature remettre en cause les objectifs de qualité fixés sur les eaux souterraines, et notamment sur la masse d'eau FRDG101 « Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières ». L'aménagement de l'avenue de la Gare et de la RD3 s'accompagnera de la mise en place d'un système d'assainissement définitif des eaux de voiries permettant de préserver la ressource en eau souterraine. Le projet respecte donc les objectifs du SDAGE pour la qualité des masses d'eau.

### Compatibilité avec les articles L.211-1 du code de l'environnement

#### 1. Compatibilité avec les objectifs de l'article L.211-1 I

I. - Les dispositions de l'article L.211-1 ont pour objet une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ; cette gestion prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique

Le projet de par sa situation (hors zone inondable, absence de milieux aquatiques) n'est pas concerné par ces aspects.

2° La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;

3° La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;

4° Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau ;

Le projet prévoit l'abattement des matières en suspension et des hydrocarbures par la mise en place de noues d'infiltration (complexe filtrant) qui récupéreront les eaux et qui les draineront vers trois bassins d'infiltration.

Cela permet ainsi d'assurer une préservation de la ressource en eau souterraine.

5° La valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource ;

6° La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau ;

Le projet de par sa nature n'est pas concerné par ces aspects.

7° Le rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques.

Le projet de par sa situation (absence de milieux aquatiques) n'est pas concerné par ces aspects.

#### 2. Compatibilité avec les objectifs de l'article L.211-1 II

II. - La gestion équilibrée doit permettre en priorité de satisfaire les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population. Elle doit également permettre de satisfaire ou concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences :

1° De la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole ;

2° De la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;

3° De l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.

Le projet de par sa situation (absence de milieux aquatiques) n'est pas concerné par ces aspects.

### Compatibilité avec l'article D.211-10 du code de l'environnement

Dans les documents de programmation et de planification élaborés et les décisions prises par l'Etat, ses établissements publics et les autres personnes morales de droit public et en vue d'assurer une amélioration continue de l'environnement, sont pris comme référence les objectifs de qualité définis :

1° Aux tableaux I et II annexés au présent article en ce qui concerne la qualité des eaux conchylicoles et des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons ;

2° A l'arrêté mentionné au premier alinéa de l'article R. 1321-38 du code de la santé publique en ce qui concerne la qualité requise des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire ;

3° A l'article D. 1332-2 du code de la santé publique en ce qui concerne les eaux des bassins de piscine et, en ce qui concerne la qualité des eaux de baignade, à la colonne I du tableau figurant au I de l'annexe au décret n°2008-990 du 18 septembre 2008 relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade et des piscines puis à l'arrêté prévu à l'article D. 1332-27 du même code à partir du 1er janvier 2013.

Le projet de par sa nature et sa situation (absence de milieux aquatiques) n'est pas concerné par ces aspects.

## 3.7 Moyens de surveillance et d'intervention

### Phase chantier

#### 1. Mesures générales

Toutes les prescriptions relatives à la protection de l'environnement sont détaillées dans un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) établi par le bénéficiaire avant le démarrage des travaux, qui comprend notamment un plan d'alerte et d'intervention.

Ce plan d'Alerte et d'Intervention (PAI) détaille la procédure à suivre en cas de pollution grave et les moyens d'intervention en cas d'incident en phase chantier. Les plans de secours sont établis en liaison avec le SDIS (Service Département d'Incendie et de Secours).

#### 2. Assistance environnementale à la maîtrise d'ouvrage durant la phase travaux

Pour assurer un suivi efficace et limiter les impacts de la phase travaux, un responsable environnement travaux est présent dès le démarrage des travaux. Le rôle de cet intervenant est de coordonner l'ensemble des problématiques environnementales liées à un tel chantier.

Les principaux objectifs de cette mesure sont de contrôler la destruction d'espèces et d'habitats protégées, limiter le dérangement d'espèces protégées, éviter toutes pollutions accidentelles et chroniques et limiter la dissémination des plantes invasives.

Vis-à-vis de l'Eau et des milieux aquatiques, les mesures suivantes sont prévues :

- systèmes de gestion des eaux mis en place dès le démarrage des travaux (noues et fossés) et notamment le balisage en phase chantier (bâches anti-intrusion) pour éviter l'attractivité de ces milieux par les amphibiens,
- prévenir le risque de pollution accidentelle vers les eaux souterraines, eaux superficielles (à l'aide de contrôles réguliers sur chantier : vérification des aires de stockage des produits polluants, des aires de stationnement des engins, des kits anti-pollution disponibles sur chantier, etc.),
- sensibilisation et information du personnel travaillant sur le chantier vis-à-vis des enjeux liés aux Eaux et milieux aquatiques,
- suivi et vérification de la gestion et du tri des déchets,
- validation du plan de circulation des engins sur site pour éviter tout risque de pollution des eaux et milieux aquatiques.

### 3. Mesures en cas de pollution accidentelle

Suite à un déversement accidentel, le déroulement des interventions est le suivant :

- alerter les riverains concernés, le SIDPC (Préfecture), les exploitants des captages environnants et les syndicats en charge du suivi des nappes souterraines (Nîmes Métropole, Syndicat des nappes de la Vistrenque), l'ARS et le service d'astreinte de la DDTM ;
- stopper le déversement et prendre les mesures utiles à l'arrêt du déversement dans les autres cas ;
- recueillir les liquides et les produits contaminants (pompage) ;
- prendre des mesures contre la propagation de la pollution dans le milieu naturel (eaux superficielles et souterraines). Pour les noues, l'intervention consiste à obturer les raccordements aux exutoires pour éviter une propagation de la pollution. Pour les fossés, l'intervention consiste à disposer des sacs étanches de manière à faire barrage à la pollution et à éviter tout flux polluant vers l'exutoire situées en amont du rejet vers le milieu naturel ;
- neutraliser le produit avec l'assistance de spécialistes appelés dès le début de l'alerte en évacuant le produit déversé vers une filière de traitement agréée ;
- évaluer l'état du milieu atteint afin de le réhabiliter : traitement des sols, décapage, évacuation des terres souillées vers une filière de traitement agréée, remis en végétation, ...

Une remise en état de tous les ouvrages concernés par la pollution est affectée : noues, canalisations... En particulier, tous les équipements sont vérifiés, nettoyés et remis en mode de fonctionnement normal.

Au terme du traitement de l'incident, un retour d'expérience est entrepris avec tous les services concernés afin de prévenir et limiter le risque de nouvelle occurrence d'un tel incident.

## Phase exploitation

### 1. Suivi administratif et technique

A l'achèvement des travaux, le Maître d'Ouvrage organisera une visite de contrôle final des différents ouvrages et dispositifs mis en place, si les services de la Police de l'Eau le jugent utile. Cette étape permettra la validation des aménagements réalisés.

A l'issue de cette visite, le Maître d'Ouvrage fournira les plans de récolement des ouvrages réalisés, ainsi que toutes les pièces nécessaires à la compréhension de leur fonctionnement.

### 2. Maintenance des ouvrages

Afin de garantir un ouvrage de rétention à ciel ouvert pérenne, il convient de palier aux inconvénients suivants :

- dépôt de boue de décantation,
- dépôt de déchets et flottants,
- risque de stagnation des eaux,
- risque de colmatage progressif,
- risque de putréfaction des végétaux.

Les noues et fossés devront être entretenus selon les dispositions suivantes :

- le faucardage annuel de la végétation excessive dans les fossés d'entrée, de sortie, de la végétation des noues et des talus,
- la vérification visuelle du temps de vidange du bassin au moins 4 fois par an afin d'éviter tout colmatage.

Un entretien annuel préventif devra avoir lieu a minima une fois par an, voire deux fois idéalement, avec :

- la destruction des plantes adventices par désherbages mécaniques ou thermiques,
- l'enlèvement des déchets verts, détritiques et objets divers,
- le suivi sanitaire et la réalisation des traitements phytosanitaires indispensables. Les traitements phytosanitaires « naturels », biologiques, sont préconisés. La lutte biologique est à privilégier avec le traitement préventif des maladies, curatif des insectes...
- l'entretien des vivaces et couvre-sols, afin d'obtenir un feuillage sain et dense du printemps à l'automne et une absence de rameaux morts, la taille des fleurs fanées pour favoriser la remontée des fleurs et encourager une nouvelle ramification. L'éclaircissement ou le renouvellement des plants sera à effectuer selon les besoins,
- le binage des massifs de vivaces afin de maintenir la terre dans un bon état d'hygrométrie,
- le réensemencement et les réparations éventuelles des parties ensemencées mal venues.

Un entretien curatif devra avoir lieu tous les cinq à dix ans (et plus tôt s'il y a un colmatage excessif), comprenant :

- le faucardage et l'évacuation des végétaux,
- l'élimination de la vase et autres déchets par curage lorsque leur quantité induit une modification du volume utile de rétention,
- le remplacement de la couche supérieure du complexe filtrant,
- le décompactage du complexe filtrant sur une épaisseur de 30 cm et la replantation des végétaux.

A noter que les produits de curage sont considérés comme des déchets dangereux et seront donc évacués en filière d'élimination. Des analyses pourront être faites pour évaluer le niveau de contamination de ces boues de curage et leur filière appropriée.

## 4 DESCRIPTION DU PROJET

### 4.1 Etudes préalables et décisions antérieures ayant conduit au choix du projet proposé à l'enquête

Pour permettre le bon fonctionnement de la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan, Nîmes Métropole engage la réalisation d'une voirie, support des réseaux et des fonctionnalités nécessaires.

#### 4.1.1 Récapitulatif des études préalables et décisions antérieures

##### Création de la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan

Le 31 janvier 1989, l'Etat décide d'engager les premières études de plusieurs lignes à grande vitesse sur la façade méditerranéenne. Le cadre de création de lignes nouvelles ferroviaires est formalisé au début de la décennie 1990 à l'échelon national et européen au travers des schémas directeurs de développement des infrastructures pour la grande vitesse.

Le projet de contournement de Nîmes-Montpellier a été déclaré d'utilité publique en 2005, avec pour objectifs d'assurer le transport des voyageurs et des marchandises, et ainsi soulager le réseau classique afin de renforcer la desserte locale par les trains régionaux.

En 2006, le Ministre des Transports demande que soient menées les études d'implantation de gares nouvelles sur les bassins de vie traversés par des projets de ligne à grande vitesse de la façade méditerranéenne.

En 2009, l'opportunité et l'implantation d'une gare nouvelle sur le site de Nîmes-Manduel-Redessan sont débattues. Deux réunions publiques dans le département du Gard, l'une à Nîmes le 23 avril 2009 et l'autre à Alès le 11 juin 2009, sont organisées dans le cadre du Débat Public relatif au projet de ligne nouvelle Montpellier-Perpignan. Les études comparatives de localisation d'une gare nouvelle dans l'agglomération nîmoise présentent trois sites d'implantation : Manduel, Campagnolle, Campagne. L'expression des différents acteurs conclut à la préférence pour le site de Manduel et sa composante principale d'interconnexion ferroviaire TER / TGV.

En cohérence avec les résultats du dialogue citoyen et les élus locaux, SNCF Réseau décide le 26 novembre 2009 d'engager les études et la concertation nécessaires à la construction d'une nouvelle gare pour l'agglomération de Nîmes sur la commune de Manduel.

##### Création de l'avenue de la gare et développements futurs

Dans le Document d'Orientations Générales du SCoT du Sud du Gard, l'implantation d'une nouvelle gare ressort comme un fort enjeu de développement économique. Cette gare TGV et TER est en effet perçue par Nîmes Métropole comme l'opportunité d'engager une action forte de revitalisation et de diversification de son tissu productif, en créant des emplois durables pour lutter contre un taux de chômage largement supérieur à la moyenne nationale et un PIB/habitant inférieur de moitié à celui de l'Île de France.

Ce document précise qu'une politique foncière volontariste sera mise en œuvre au service du développement économique, notamment pour préserver l'avenir de ces secteurs à fort enjeu de développement, en veillant à garantir un classement approprié des sites à enjeux dans les documents d'urbanisme.

Le site de Manduel est inscrit dans ce document comme support du développement économique. Afin de maîtriser la pression foncière et ainsi de constituer des réserves foncières en vue de la réalisation d'un projet d'intérêt communautaire, Nîmes Métropole a défini un périmètre de ZAD (Zone d'Aménagement Différé) en vue d'une potentielle urbanisation du secteur.

Le périmètre de cette ZAD a été adopté par l'arrêté préfectoral n°2014093-0001 portant création d'un périmètre provisoire de zone d'aménagement différé sur les communes de Redessan et Manduel du 3 avril 2014. Ce périmètre a été définitivement arrêté le 29 mars 2016 par le préfet du Gard (arrêté préfectoral n°30-2016-03-29-001 portant création de la zone d'aménagement différé sur les communes de Redessan et Manduel).

La communauté d'agglomération a bien précisé que cette ZAD, créée sur les communes de Redessan et de Manduel, a vocation unique à lutter contre les mouvements spéculatifs et ne préfigure pas les limites du futur

pôle de développement économique qui seront travaillées sur la base des objectifs économiques au sein de la (ou les) future(s) ZAC « Magna Porta » consacrée(s) au développement de la zone.

Les réflexions sur les orientations économiques du projet sont en cours. Nîmes Métropole étudie les axes de développement économique durable du site. Elle a retenu suite à un dialogue compétitif le Groupement Reichen et Robert et Associés en 2015, dans le but de concevoir ce projet urbain :

- en partenariat avec les communes de Manduel et de Redessan ;
- selon un développement progressif, ordonné et durable de l'urbanisation, structuré à partir de la gare nouvelle.

Les orientations de la composition urbaine sont d'intégrer et de mettre en valeur le paysage et l'activité agricole (haies, canaux, ...), de composer un axe multimodal d'accès fort, d'articuler les circulations internes au site et le lien avec les communes de Manduel et Redessan et de spatialiser les usages par l'aménagement de lieux de convivialité et d'échanges et une conception intégrée de l'aménagement urbain et paysager. Une priorité sera donnée aux activités agricoles en recherchant systématiquement des valorisations aval des productions.

Après la création, à l'horizon 2020, de l'avenue de la gare qui desservira la gare depuis la RD3 sur laquelle est créé un cheminement doux, et des réseaux nécessaires au fonctionnement de la gare nouvelle, la réalisation de ce pôle de développement serait échelonnée en plusieurs phases d'aménagements :

- une première phase de réalisation du projet urbain et un échelonnement des constructions jusqu'à 2040 avec le développement d'un premier puis d'un second quartier dédié à l'activité économique ;
- une ou plusieurs autres phases d'urbanisation, à plus long terme, en s'appuyant également sur la désignation de Nîmes Métropole comme pôle d'excellence créativité / culture.

La mise au point de la stratégie communautaire de développement du site sur les 20 à 30 prochaines années est en cours, en tenant compte du nouveau SRDEII (Schéma Régional de Développement Economique, d'Innovation et d'Internationalisation) de la nouvelle Région Occitanie qui coordonne à l'échelle régionale les initiatives structurantes de développement.

Les études techniques du projet de création de l'avenue de la gare ont démarré en 2015 et sont en cours de finalisation.

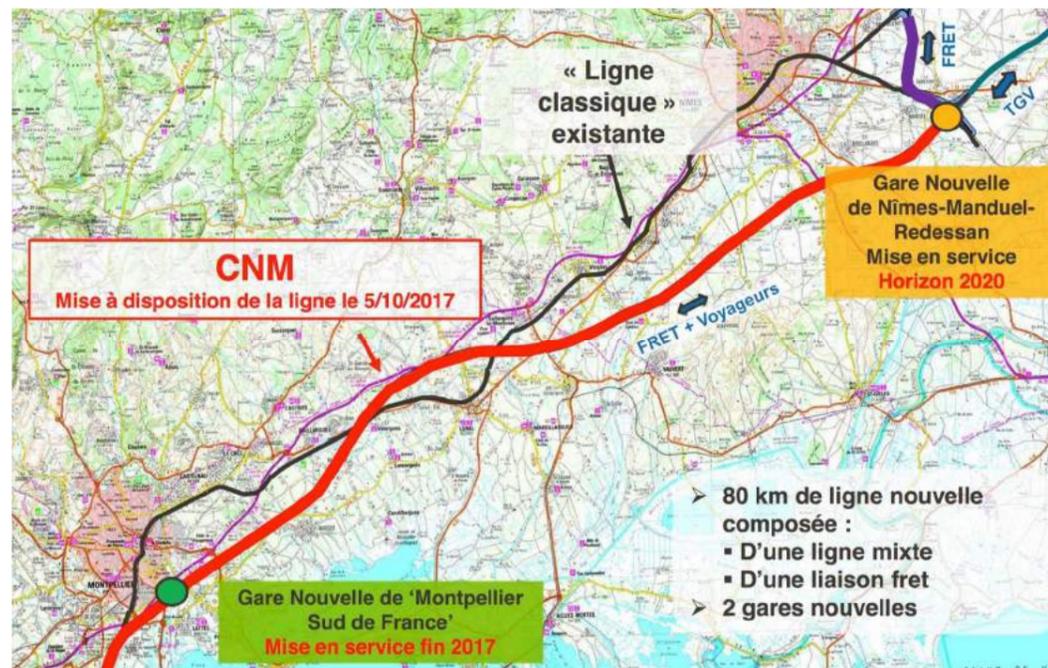
#### 4.1.2 Le projet de gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan

Les travaux du contournement ferroviaire de Nîmes Montpellier (CNM) sont en cours de finalisation. Cet aménagement ferroviaire a vocation à accueillir à la fois les circulations de trains de voyageurs (régionaux et TGV) et de marchandises. Il permettra de réduire le trafic routier sur l'A9 et de favoriser le report modal du fret routier au profit du ferroviaire. La mise en service du CNM est prévue à l'horizon fin 2017.

En libérant de l'espace sur la ligne existante, la nouvelle ligne permettra d'augmenter significativement l'offre de trains régionaux en Languedoc-Roussillon, tout en améliorant leur régularité et leur fréquence.

Ce tronçon ferroviaire de 60 km permettra également aux trains de passagers de circuler à terme jusqu'à 300 km/h et offrira ainsi des gains de temps de parcours entre les différentes destinations (20 minutes entre Montpellier et Paris par exemple).

Le CNM constitue un maillon du réseau ferroviaire européen à grande vitesse et du réseau transeuropéen de fret ferroviaire.



Source : Oc'via

Figure 14 : Projet CNM

Sur le projet de contournement de Nîmes et Montpellier est prévu la réalisation de 2 nouvelles gares qui bénéficieront aux habitants et aux visiteurs des territoires du Gard, de l'Hérault mais aussi du Nord-Ouest des Bouches-du-Rhône et du Sud Lozère.

La gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan est localisée sur la commune de Manduel. Son positionnement géographique sur le réseau de transport ferroviaire à grande vitesse européen et à l'interconnexion du réseau TER du Languedoc-Roussillon, contribuera à favoriser les déplacements des voyageurs au sein du Gard, de la région mais aussi sur l'arc méditerranéen de Valence (Espagne) et Naples (Italie) ou Bruxelles (Belgique).

Sa mise en service est projetée à l'horizon 2020. Après sa mise en service, les TGV et TER desserviront les 2 gares de Nîmes centre et de Nîmes-Manduel.

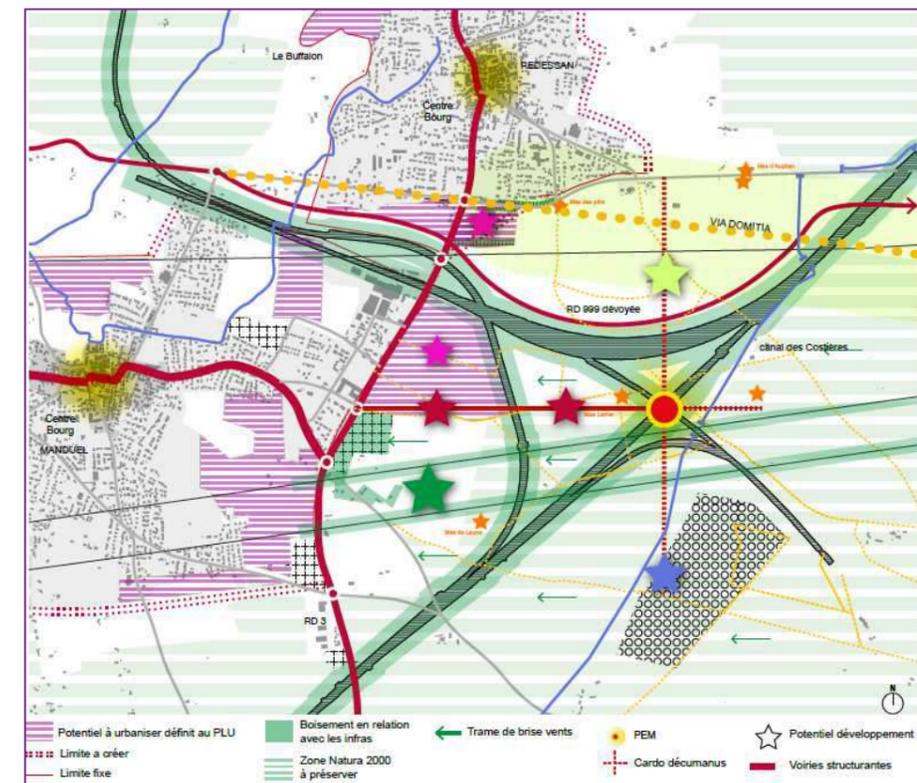
Grâce à la création de cette nouvelle gare, Nîmes sera capable d'accueillir :

- 44 TER par jour sur la ligne classique ;
- 36 TGV par jour en gare de Nîmes centre ;
- 30 TGV par jour en gare nouvelle.

#### 4.1.3 Principes d'organisation de l'espace et de desserte de la gare

La gare, jardin d'accueil, est le centre de la nouvelle matrice organisée autour d'un « cardo décumanus », constituant les axes majeurs, respectivement orientés nord / sud et est / ouest et ayant pour intersection, la gare :

- l'avenue de la gare (la branche ouest du décumanus) sera consacrée à l'accès de la gare depuis la RD3. Cet axe sera également le support de développement en relation direct avec la gare et le village de Manduel dans un développement ultérieur du site ;
- l'axe nord / sud, le cardo, sera porteur de potentiel. Deux tendances semblent se dessiner : un enjeu relatif à la mise en valeur de la nature au Sud, un enjeu relatif au patrimoine au Nord sur la commune de Redessan.



- ★ Enjeu de développement en relation avec le PEM et l'avenue de la Gare
- ★ Enjeu de développement économique en relation avec les orientations du PLU
- ★ Enjeu de valorisation, réhabilitation et transformation du patrimoine
- ★ Enjeu de valorisation du site en relation avec le paysage actuel et la présence de la Via Domitia
- ★ Enjeu de construction d'un paysage agricole en cohérence avec le site et les contraintes d'inconstructibilité
- ★ Enjeu de mise en valeur de la zone Natura 2000, du territoire agricole et exploitation des carrières

Source : Nîmes Métropole – AVP Phase 1 – Décembre 2015

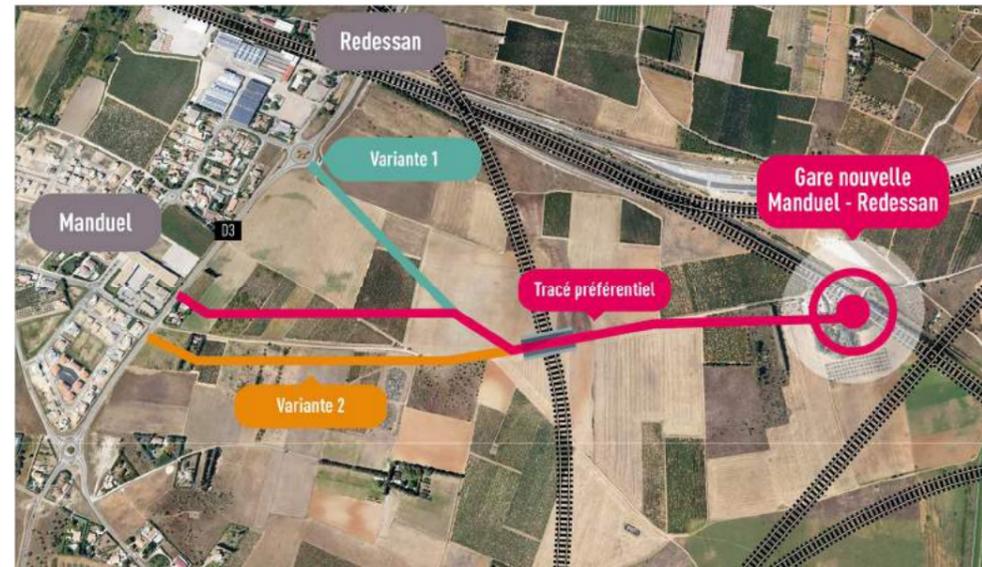
Figure 15 : Enjeux et potentiels du site

#### 4.1.4 Les variantes étudiées pour l'Avenue de la Gare

La création d'une nouvelle voirie adaptée à la desserte de la future gare de Nîmes-Manduel-Redessan est fortement contrainte par les infrastructures existantes.

Cette nouvelle voirie a été réfléchi afin d'être adaptée aux usages à court terme (ouverture de la gare nouvelle, usagers TER et TGV), mais également pour permettre le développement à plus long terme d'un futur pôle économique, MAGNA PORTA, actuellement en cours de réflexion par Nîmes Métropole (cf. chapitre 3.3.2).

Trois variantes ont été étudiées pour la création de l'avenue de la gare, elles sont présentées sur la figure suivante.



Source : Nîmes Métropole

**Figure 16 : Présentation des variantes**

Les trois tracés étudiés sont contraints par le passage fret au-dessus de la future voie ferrée. En effet, ce passage ne peut se faire qu'à un seul endroit, les trois tracés doivent donc s'appuyer sur ce point. Ainsi, le tracé entre la future gare et le passage fret est le même pour les trois variantes, il correspond au tracé le plus direct entre la gare et le passage fret.

Les variantes concernent donc le tronçon entre le passage fret et la RD3. Sur ce secteur trois possibilités ont été étudiées :

- variante préférentielle : cette variante s'insère au nord du chemin de Jonquières, elle nécessite la création d'un nouvel accès sur la RD3.
- variante 1 : celle-ci se raccorde sur la RD3 au niveau d'un giratoire existant qui comporte un embranchement vers ce secteur (non utilisé actuellement). Ainsi, cette variante permet de s'insérer sur la RD3 sans créer de nouvel accès sur la route départementale.



Source : Nîmes Métropole

**Figure 17 : Variante 1 – Raccordement de l'avenue de la gare**

- variante 2 : ce tracé s'insère au sud du chemin de Jonquières, comme la variante préférentielle elle nécessite la création d'un nouvel accès sur la RD3.

##### Le choix d'un carrefour à feux :

Dans les variantes étudiées, l'intersection entre la RD3 et le tracé préférentiel ou la variante 2 serait réglée par des feux tricolores.

Ce choix technique a été fait à plusieurs titres :

- - Créer des traversées de la RD3 sécurisées pour les piétons et les cyclistes.

En effet, pour tirer profit de la liaison TER renforcée entre la future gare et Nîmes Centre, il est essentiel que les modes actifs puissent s'y rendre sans contrainte et sur une infrastructure adaptée à tous les usagers. Ainsi les usagers actuels de la halte TER de Manduel (qui sera remplacée par la nouvelle gare) pourront se rendre depuis le centre ville à la gare nouvelle par un cheminement modes doux sécurisé sur tout son linéaire.

- - Favoriser l'insertion des bus de rabattement

Le carrefour à feux permet d'intégrer soit des couloirs bus d'approche facilitant ainsi leur circulation et leur donnant une priorité, soit une activation du feu vert par un système embarqué dans le bus. Si cet enjeu n'est pas évident dans le contexte actuel de la desserte des transports publics du secteur, il est important d'anticiper sur l'évolution d'offre à l'arrivée des nouveaux services TER/TGV, ainsi que la desserte future de nouvelles activités le long de l'avenue de la gare.

- Donner un caractère moins routier à la RD 3.

Avec le développement de ce secteur, la RD3 prend un rôle plus urbain entre les deux communes voisines. Ce tronçon, actuellement limité à 90 km/h, verrait sa vitesse maximale autorisée diminuée à 70, voire 50 km/h. Le carrefour à feux s'inscrit naturellement dans la requalification urbaine du site.

- Limiter la consommation d'espace

Le carrefour à feux tel qu'il a été dimensionné dans les études de conception a l'avantage d'être plus compact qu'un carrefour giratoire. Il permet de maîtriser l'impact foncier, économique et sur le milieu naturel des abords des nouveaux aménagements.

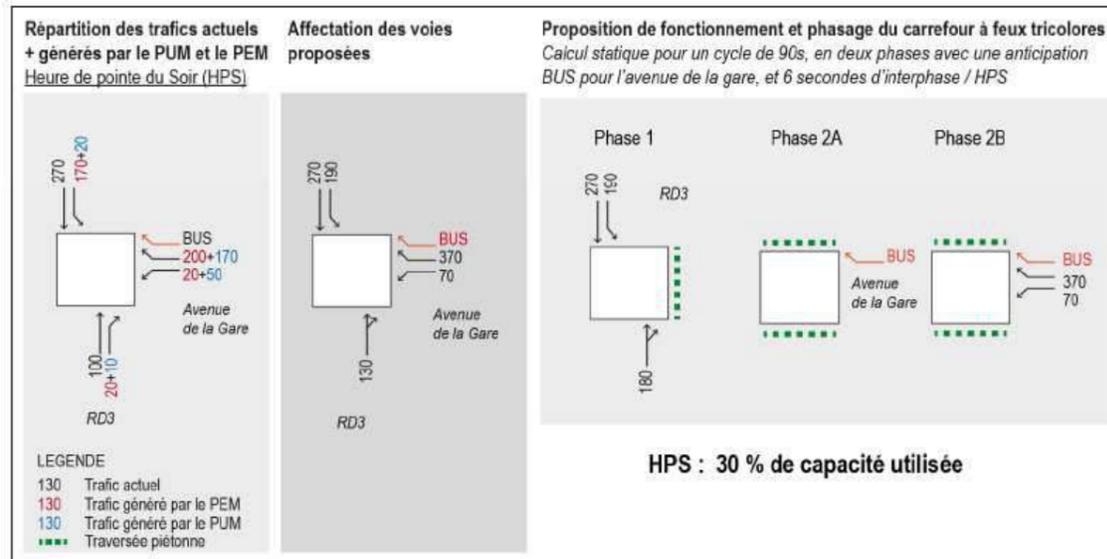
Pour la création d'un nouveau giratoire, la RD3 nécessiterait d'être déviée vers l'est et éloignée du collège, afin d'aménager des entrées de giratoire dans une configuration acceptable pour que l'axe de chaque branche se dirige vers l'îlot central.

- - Permettre une évolutivité

Grâce à la possibilité de faire évoluer les temps de vert, le carrefour à feux est plus évolutif que le giratoire, plus facilement adaptable aux flux déséquilibrés tout en étant plus compact en termes de consommation d'espace.

Par ailleurs, le carrefour à feux esquissé dans le projet comprend deux voies en entrée sur chaque branche, ce qui est nettement supérieur au besoin d'écoulement des trafics de l'horizon 2020/2025 (capacité utilisée de 30% seulement), pour anticiper la montée en puissance des trafics dans le cadre du futur pôle d'activité.

Le carrefour fonctionnerait ainsi avec 2 phases de feux, intégrant des demi-phases d'anticipations pour le passage des bus. La demi-phase BUS se déclenche uniquement lorsqu'un bus se présente sur un couloir (par une boucle de détection, ou un matériel embarqué). Cela permet au bus de s'insérer sur la RD3 avant les voitures.



Le CEREMA dans son guide des carrefours urbains précise que la capacité des giratoires est assez forte : un giratoire courant (chaussée annulaire de 7 à 8 m de large, entrée et sorties de 3 à 4 m) supporte sans problème 1 500 véhicules / heure en trafic total entrant. Il stipule également que l'emploi du giratoire aux intersections, où le trafic voie principale / voie secondaire est très déséquilibré, ne correspond pas à une logique de fluidité sur l'axe principal, et peut entraîner des dysfonctionnements. Pour un giratoire à 4 branches, on peut considérer que les trafics sont déséquilibrés lorsque le trafic secondaire est inférieur à 20% du trafic principal. En tout état de cause, si le trafic principal est supérieur à 10 fois le trafic secondaire, le giratoire n'est vraisemblablement pas la solution.

Dans l'hypothèse de travail ci-dessus (avec des données de 2015), le trafic entrant était estimé à 1 475 véhicules / heure sur trois branches, avec un flux déséquilibré entraînant des difficultés d'écoulement pour la branche RD3 Sud (insertion difficile face au flux dominant venant du Nord et sortant avenue de la gare). L'hypothèse de trafic lié à la nouvelle gare pour l'horizon 2020/2025 a été revue à la baisse par SNCF Réseau depuis cette analyse, avec un trafic total entrant d'environ 1 000 véhicules / heure pour un carrefour à 3 branches. Cependant, le flux de la branche RD3 sud est toujours nettement inférieur aux flux de l'avenue de la gare et de la RD3 Nord=>avenue de la gare (à environ 22% du flux principal).

Les avantages et inconvénients de ces 3 tracés ont été étudiés sous l'angle de différents critères :

Critère	Tracé préférentiel	Variante 1	Variante 2
Préservation de la biodiversité	Impacts modérés sur les habitats favorables aux espèces les plus patrimoniales (Outarde Canepetière et Oedicnème criard). Evitement partiel des habitats favorables à la Magicienne dentelée.	Impacts limités sur les habitats favorables aux espèces les plus patrimoniales. Aucun impact sur les habitats et individus de Magicienne dentelée.	Impacts plus importants sur les habitats favorables aux espèces les plus patrimoniales. Impacts forts sur les habitats et individus de Magicienne dentelée.
Incidence sur l'activité agricole à court terme	Ce tracé vient couper des parcelles agricoles en exploitation. Des remaniements seront mis en place pour préserver l'activité agricole sur le site. Les parcelles au sud du chemin du Mas Larrier sont préservées.	Ce tracé vient couper des parcelles agricoles en exploitation. Des remaniements seront mis en place pour préserver l'activité agricole sur le site. Les parcelles au sud du chemin du Mas Larrier sont préservées.	Ce tracé vient couper des parcelles agricoles en exploitation. Des remaniements seront mis en place pour préserver l'activité agricole sur le site. Les parcelles au sud du chemin du Mas Larrier sont préservées.
Impact sur le bâti	Le projet se trouve en zone agricole, venant peu impacter le bâti. Néanmoins, une maison d'habitation est impactée.	Ce tracé n'impacte pas le bâti.	Le projet se trouve en zone agricole, venant peu impacter le bâti. Néanmoins, une maison d'habitation est impactée.
Favorisation des modes doux	Favorable depuis centre-ville de Manduel : 2,6 km au lieu de 1 km depuis gare TER existante. Liaison mode doux directe depuis impasse de l'ancienne route de Jonquière. Depuis Redessan : 3,3 km au lieu de 2,2 km depuis gare TER existante. Traversee RD3 sécurisée avec carrefour à feux.	Depuis Manduel : 3 km au lieu de 1 km depuis gare TER existante. Depuis Redessan : 2,5 km au lieu de 2,2 km depuis gare TER existante. L'insertion des cyclistes dans des carrefours giratoires est plus dangereuse que dans des carrefours à feux.	Favorable depuis centre-ville de Manduel : 2,6 km au lieu de 1 km depuis gare TER existante. Liaison mode doux directe depuis impasse de l'ancienne route de Jonquière. Depuis Redessan : 3,3 km au lieu de 2,2 km depuis gare TER existante. Traversee RD3 sécurisée avec carrefour à feux.
Fluidité du trafic	Carrefour à feux	L'insertion des flux de véhicules dans un carrefour giratoire est moins fluide (flux venant des différentes branches pas de différentes grandeurs)	Carrefour à feux
Préservation du potentiel de développement économique	Préserve la zone 1AU du PLU de Manduel. Permet de développer une zone urbaine de façon indépendante à l'avenue de la gare, mais avec des perméabilités possibles.	Vient impacter la zone 1AU du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Manduel. Développement ultérieur contraint par cette artère.	Préserve la zone 1AU du PLU de Manduel. Permet de développer une zone urbaine de façon indépendante à l'avenue de la gare, mais avec des perméabilités possibles.

Source : Nîmes Métropole

**Tableau 4 : Comparaison des variantes de conception de l'avenue de la gare**

Les trois variantes s'insèrent dans un contexte agricole et impactent de façon similaires les parcelles en place, le nombre de parcelles concernées pour chaque variante sur le tronçon « passage fret – RD3 » est le suivant :

- variante préférentielle : 13 parcelles impactées, le tracé passe en bordure de parcelle et à proximité du chemin de Jonquières existant ;
- variante 1 : 8 parcelles impactées, le tracé passe en « biais » sur ces parcelles ;
- variante 2 : 18 parcelles impactées, le tracé passe en bordure de parcelle et à proximité du chemin de Jonquières existant.

La carte ci-dessous, extraite de la base de données cartographique de l'inventaire national du patrimoine naturel (INPN), précise les limites du site Natura 2000 Costières Nîmoises et rappelle également :

- Le site de la gare,
- L'implantation de l'avenue de la gare, en dissociant la zone de recherche des variantes, et la section commune à toutes les variantes.



Source : Mémoire en réponse à l'Autorité Environnementale – Projet Gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan - Février 2017

**Figure 18 : Limite du site Natura 2000 Costières Nîmoises**

Ce schéma démontre que l'impact direct sur le site Natura 2000 ZPS Costières Nîmoises est confirmé pour la section commune à toutes les variantes d'implantation de l'avenue de la gare. Cette implantation se justifie par la localisation de la gare, et par le fait qu'elle réutilise l'emprise d'un chemin communal existant ainsi que l'ouvrage de franchissement existant au dessus de la voie ferrée (liaison fret CNM), pour limiter l'incidence des aménagements. **C'est donc la solution d'implantation la moins impactante qui a été retenue, car insérée au mieux dans le territoire existant.**

Sur les sections permettant la recherche de variantes, localisées hors site Natura 2000, les variantes « tracé préférentiel » et « variante 1 » présentent des incidences équivalentes au regard des espèces patrimoniales recensées (Outarde Canepetière et Oedicnème Criard).

Au niveau du bâti, les « variante 2 » et « variante préférentielle » impactent chacune un bâtiment à proximité de la RD3. Ces bâtiments sont des maisons individuelles.

La fluidité du trafic, le développement des modes doux et la préservation du potentiel de développement économique est assuré par les variantes préférentielle et n°2.

Au niveau du PLU de Manduel, la variante n°2 passe au niveau de la zone A (agricole) alors que les variantes préférentielle et n°1 s'insèrent en partie en zone A et 1AUa (à urbaniser). En revanche, la variante n°1 coupe le secteur 1AUa en biais créant une coupure dans cette zone destinée à une urbanisation future.

Au vu de ces éléments, Nîmes Métropole a fait le choix de retenir la variante qui, à incidences (directes et indirectes) relativement équivalentes sur Natura 2000 et la biodiversité, présentait le plus d'avantages au regard

d'autres critères : la sécurité des futurs usagers (notamment modes doux) et le développement économique futur.

Le critère coût n'est pas développé car non discriminant, chacune des variantes ayant un coût similaire.

**En conséquence, le tracé préférentiel est le tracé correspondant le mieux à l'accompagnement de l'avenue de la future gare et à la structuration du futur projet de développement. Il permet de garder l'ensemble du potentiel que constitue la zone 1AU du PLU de Manduel et permet un lien direct des modes doux depuis le centre-ville de Manduel. Le giratoire existant sur la RD3 pourra dans un plus long terme desservir le futur projet de développement économique.**

**Il permet de limiter l'atteinte à l'habitat d'une espèce protégée (magicienne dentelée) et limite l'impact sur le foncier agricole en zone A du PLU.**

## 4.2 Nature, consistance, volume et objet des ouvrages et travaux

### 4.2.1 Les enjeux et objectifs du projet

#### 4.2.1.1 Création de l'Avenue de la Gare

L'avenue de la Gare est rendue nécessaire par la création de la future gare LGV, ainsi les enjeux de cette nouvelle voie sont liés aux enjeux de la nouvelle gare.

L'analyse de la situation du transport de voyageurs et de marchandises en Languedoc-Roussillon a mis en lumière une croissance régulière des besoins en déplacement. Dans les années 2000, pour faire face au fort accroissement de la demande, le nombre de circulations de trains a fortement progressé, à tel point que le réseau ferré actuel est en voie de saturation, notamment aux horaires de pointe.

Parallèlement à ces enjeux d'organisation des transports, le territoire du projet est marqué par une tendance de périurbanisation diffuse, entraînant des pratiques de mobilités orientées vers l'usage de la voiture. La création d'un nœud ferroviaire au sein de l'agglomération nîmoise représente une opportunité de structuration et de maîtrise du développement de l'urbanisation de ce territoire.

Ainsi, le projet de gare nouvelle Nîmes Manduel Redessan est localisé à l'intersection de la ligne classique Tarascon - Sète et du Contournement de Nîmes et Montpellier. La gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan sera à la fois une gare dite « TGV » et une gare dite « TER », d'intérêt local et régional.

Le dimensionnement des voiries a été étudié en fonction des études du trafic actuel et du trafic prévisionnel aux horizons 2020 et 2040 :

- la RD3 actuelle est adaptée aux besoins du projet. L'enjeu porte donc essentiellement sur la sécurisation des déplacements et la favorisation des modes doux ;
- le dimensionnement de l'avenue de la gare adapté aux besoins sera de 2 x 1 voie. Cette configuration s'est appuyée sur le calcul des flux générés par la nouvelle gare et a pris en compte le développement d'un futur pôle d'activité.

L'avenue de la gare doit donc pouvoir desservir ce site, elle est également le support d'un développement échelonné dans le temps :

- à l'horizon 2020, création de l'avenue de la gare qui desservira la gare depuis la RD3 et des réseaux nécessaires au fonctionnement de la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan ;
- ultérieurement, développement des premiers quartiers structurés le long de l'avenue de la gare et en relation directe avec le pôle d'activité ; sur la partie Nord, en lien avec la valorisation paysagère du site et la présence de la Via Domitia, des pistes de réflexions sont en cours.

Ainsi, l'objectif du projet de création de l'Avenue de la Gare est d'assurer la desserte de la gare pour sa mise en service (2020) en veillant à :

- réaliser des infrastructures adaptées aux besoins ;
- permettre une infrastructure évolutive ;
- empêcher le stationnement sauvage ;
- permettre la sécurité du site (pompiers...) ;
- préserver des accès aux parcelles agricoles ;
- permettre le développement des modes doux.

#### 4.2.1.2 Réaménagement de la RD3

Dans le cadre du projet de nouvelle gare et du futur développement urbain du secteur, la RD3 devient une voie de desserte structurante pour tous les voyageurs « rabattants », et les futurs actifs du secteur quel que soit leurs modes de déplacement : bus, vélo, marche ou voiture.

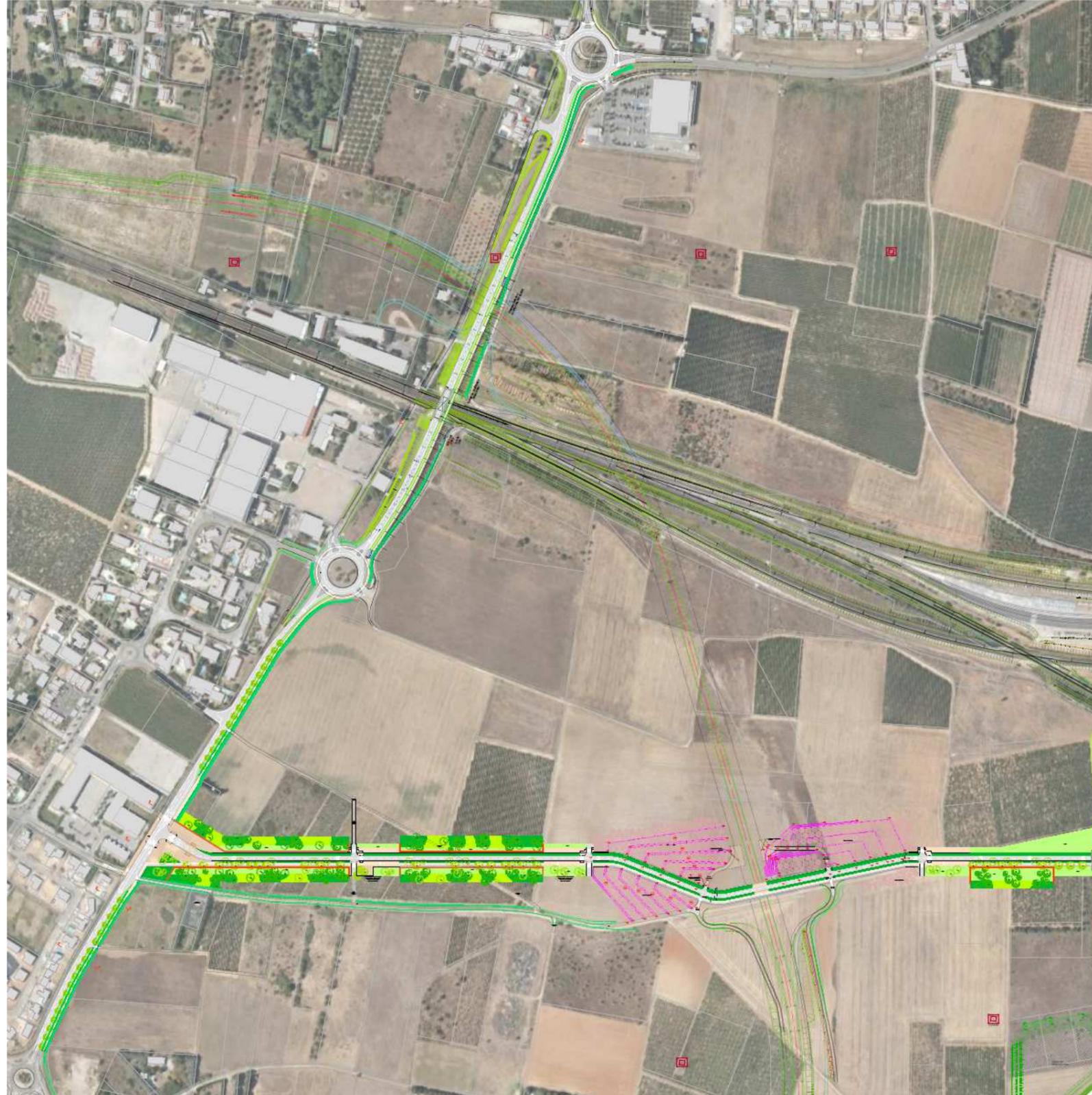
La commune de Manduel souhaite réduire le trafic de transit dans le centre du village : un nouveau plan de circulation devrait imposer le contournement de la commune par le chemin Saint Paul au sud de la commune pour le trafic traversant venant de Rodilhan ou Bouillargues, et la RD3 pour les trafics depuis la RD999.

La commune de Redessan, quant à elle, souhaite apaiser la RD 3 au cœur de village, des mesures sont définies dans le Plan Local de Déplacements qui a été finalisé en 2016. L'objectif est d'apaiser la circulation au centre du village, de préserver le centre de la commune du transit lié à la future gare, de gérer des liaisons de qualité, d'améliorer et de sécuriser la circulation à vélo tout en maîtrisant les nuisances.

La RD3 sert de seule liaison intercommunale Redessan-Manduel depuis que la voie ferrée de fret a coupé la liaison RD 105. Elle permet également aux collégiens redessanais de rejoindre le collège de Manduel.

Au regard des estimations de trafics liés à la nouvelle gare, la RD3 ne nécessite pas un gabarit de 2 x 2 voies, mais 2 x 1 voie suffisent.

Ainsi, pour améliorer les conditions de circulation sur la RD3 pour les modes actifs, le projet inclut l'intégration d'une piste cyclable bidirectionnelle et l'aménagement de traversées aux différents carrefours.



Source : Nîmes Métropole – AVP – Juillet 2016

Figure 19 : Plan des aménagements

## 4.2.2 Présentation des aménagements au niveau de l'avenue de la gare

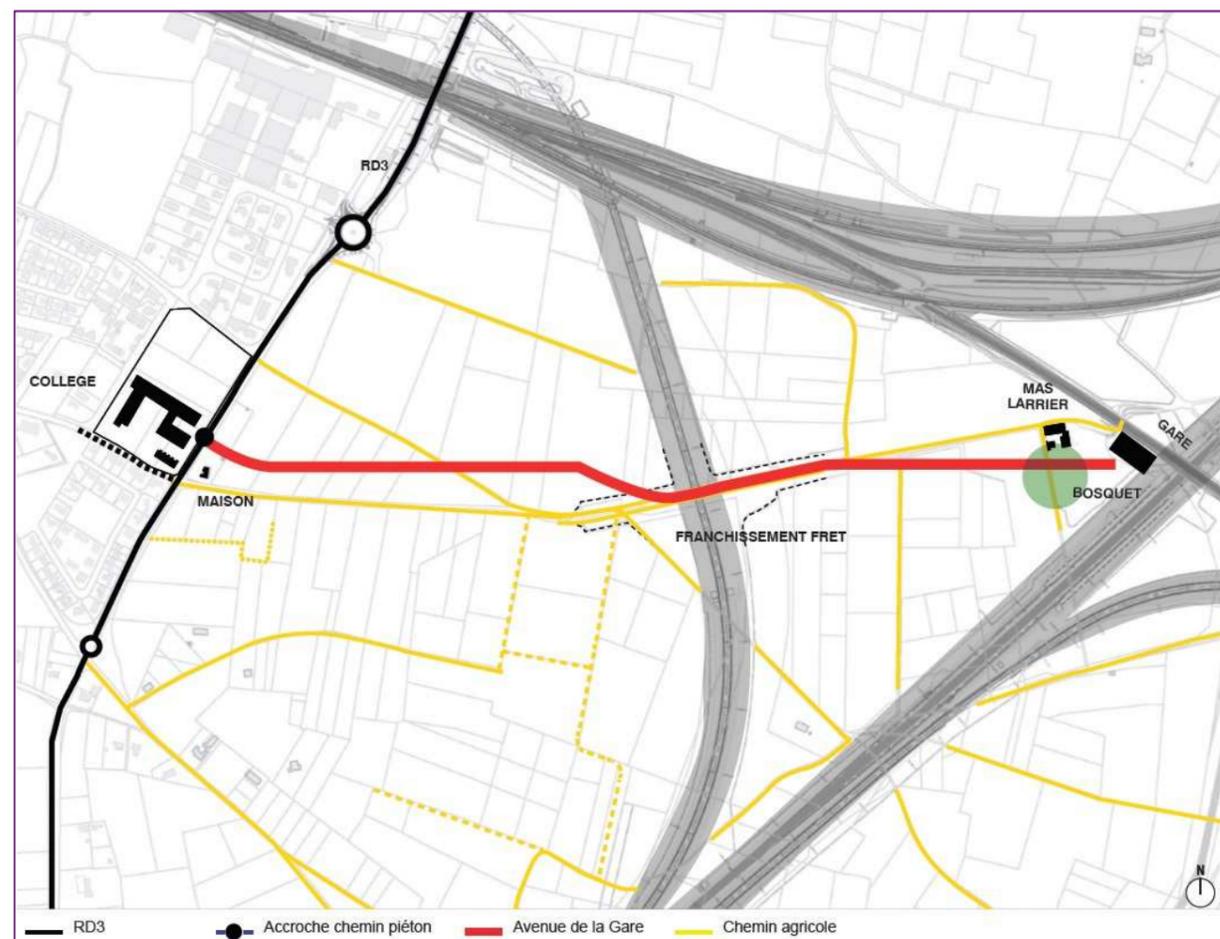
### 4.2.2.1 Le tracé

Trois accroches déterminent le cheminement de l'avenue : le raccord à la RD3, le franchissement nouvellement réalisé au-dessus des voies fret et l'aboutissement sur le parvis de la gare.

Le raccord à la RD3 prend en compte la présence :

- du collège et ses flux ;
- du cheminement des modes doux en direction du centre-ville de Manduel ;
- des évolutions du profil de la RD3.

Le raccord avec le franchissement fret oriente l'avenue. Cet ouvrage déjà réalisé influe sur le nivellement et sur la largeur du profil du pont.



Source : Nîmes Métropole – AVP Phase 1 – Décembre 2015

Figure 20 : Le tracé de l'Avenue de la Gare

### 4.2.2.2 Le profil en travers

Le profil général de l'avenue s'inscrit dans une emprise de 56 m. Il est composé d'un espace minéral de 19,50m, bordé de part et d'autre par des noues paysagères.

Il se compose de la manière suivante :

- trottoir nord : 1,50 m ;
- espace temporaire aménagé : 3,50 m ;
- voies à double sens de circulation (VP+VL) : 6,50 m ;
- bande plantée : 2 m ;
- piste cyclable double sens : 3 m ;
- trottoir Sud planté : 3 m.

Le large trottoir sud piste cyclable + piéton est disposé en relation avec les zones d'ombres permises grâce à l'implantation de bosquets.

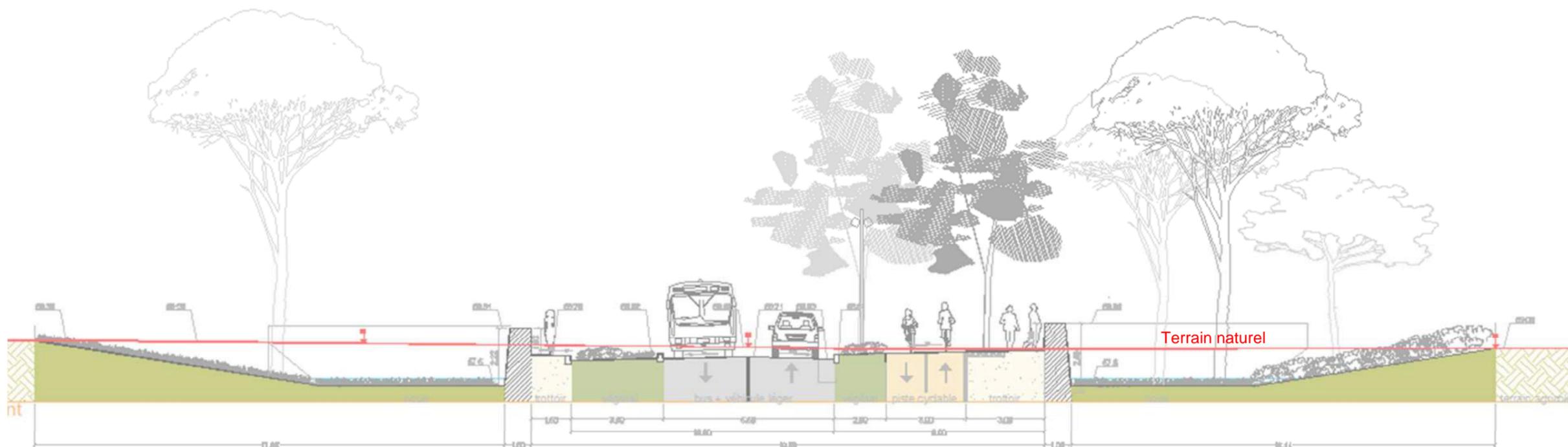
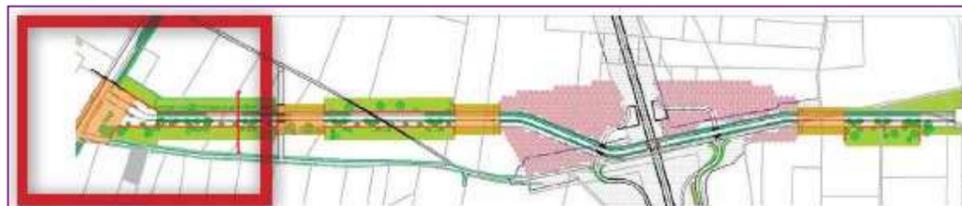
#### Le concept de « route digue »

L'un des enjeux du projet de création de l'avenue de la gare est d'effacer les faisceaux ferroviaires par des paysagements adaptés afin de laisser la place au paysage agricole. Ainsi, le concept pour l'avenue de la gare est de proposer une « route digue », calée sur le terrain naturel, qui donne à voir mais aussi met à distance le paysage agricole.

Elle sera dessinée comme une voie lente et fluide bordée par un vaste trottoir séparée du territoire agricole par des noues paysagées. Sa vitesse lente, son gabarit et l'inscription des modes doux sont déterminants.

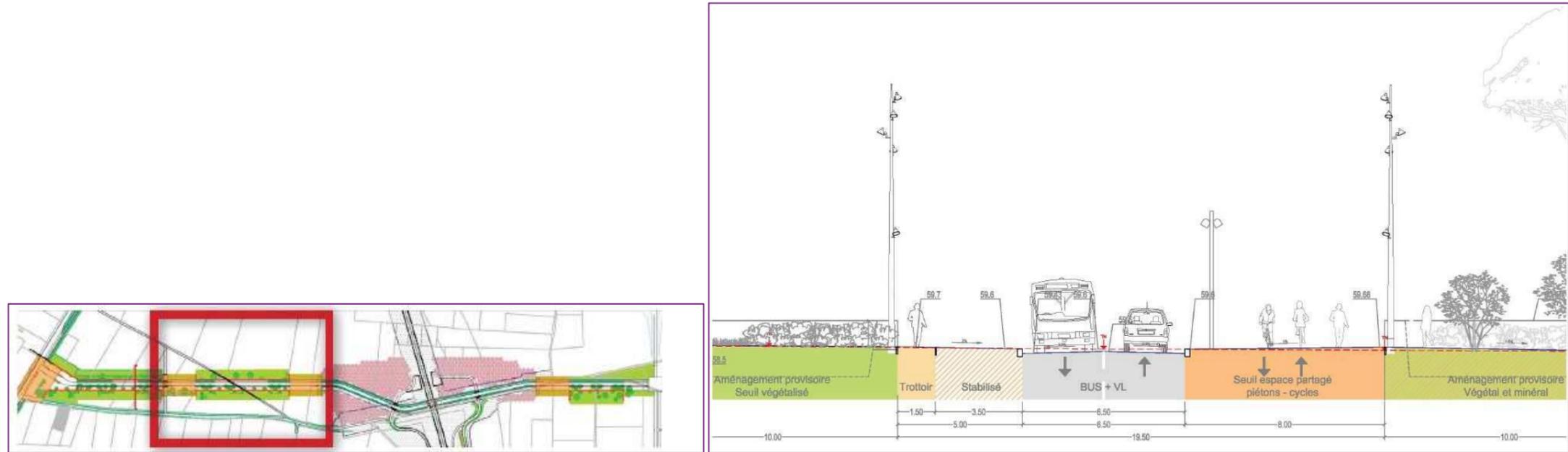
L'épaisseur du projet varie en fonction des situations, la constante étant le profil de l'avenue de la gare maintenu à 23,50 m, murs de soutènement compris.

Les profils qui ponctuent l'Avenue de la Gare sont présentés dans les figures suivantes.



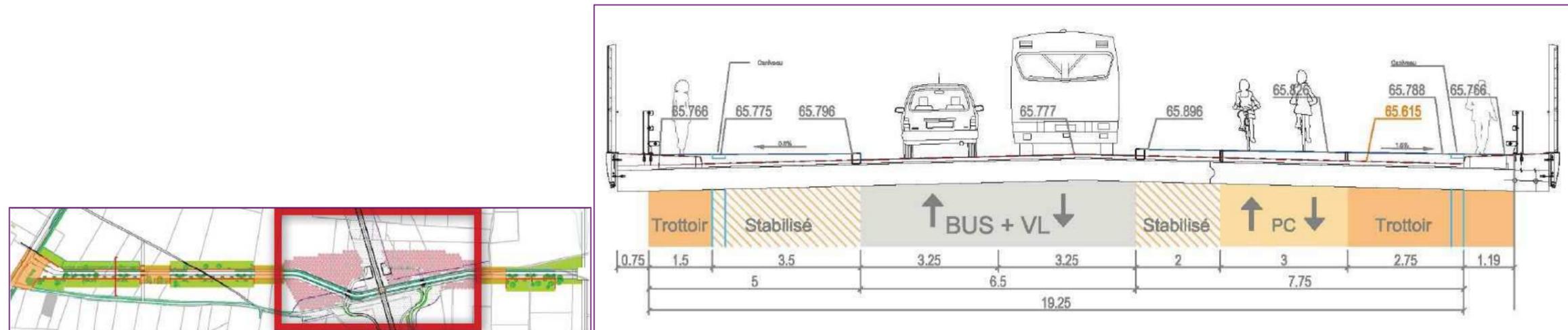
Source : Nîmes Métropole – AVP – Juin 2016

Figure 21 : Profil courant



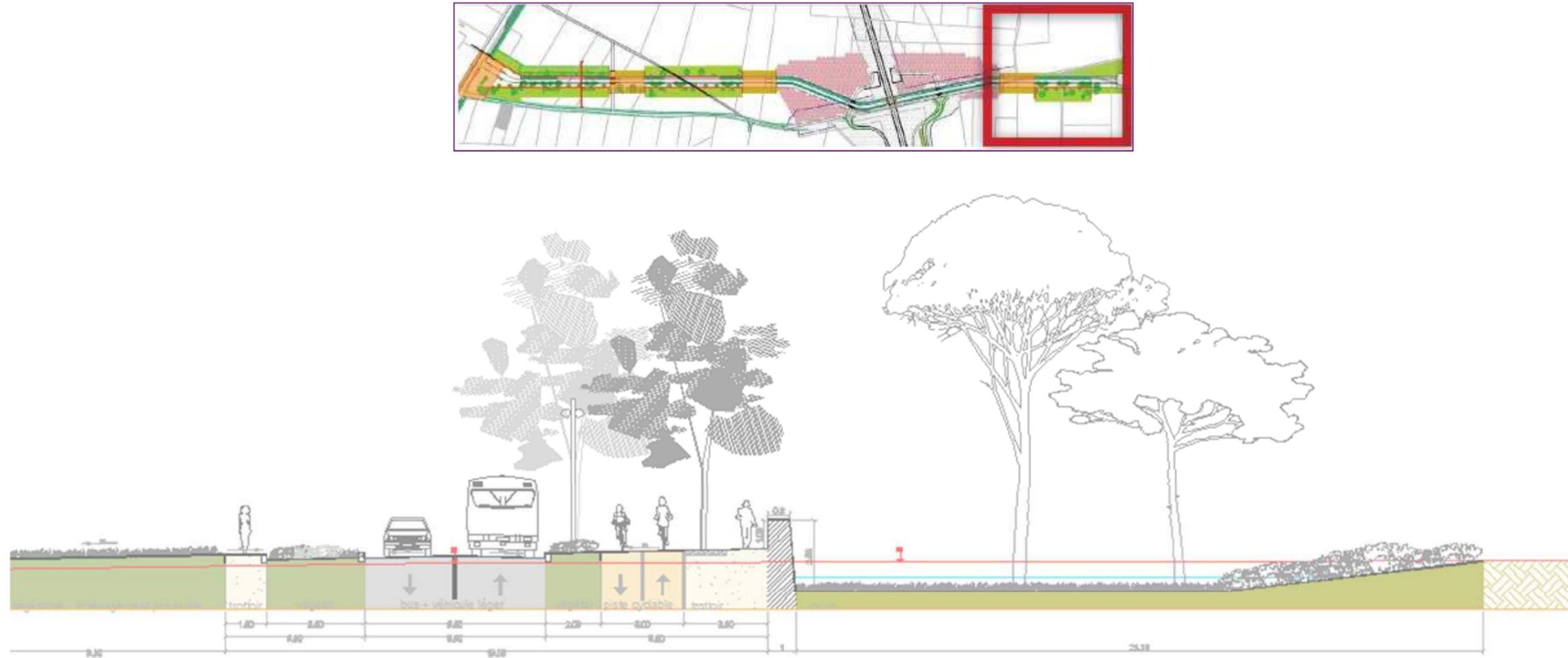
Source : Nîmes Métropole – AVP – Juin 2016

Figure 22 : Profil seuil



Source : Nîmes Métropole – AVP – Juin 2016

Figure 23 : Profil sur l'ouvrage de franchissement de la voie fret



Source : Nîmes Métropole – AVP – Juin 2016

**Figure 24 : Profil noue est**

#### 4.2.2.3 Le profil en long

Le profil en long est proche du terrain naturel et tient compte du franchissement de la voie fret. Le profil en long du projet est présenté sur la page suivante.

#### 4.2.2.4 Raccordement à la RD3

Le raccordement de l'avenue de la Gare et la RD3 constitue une transition entre le village de Manduel et le futur pôle de développement.

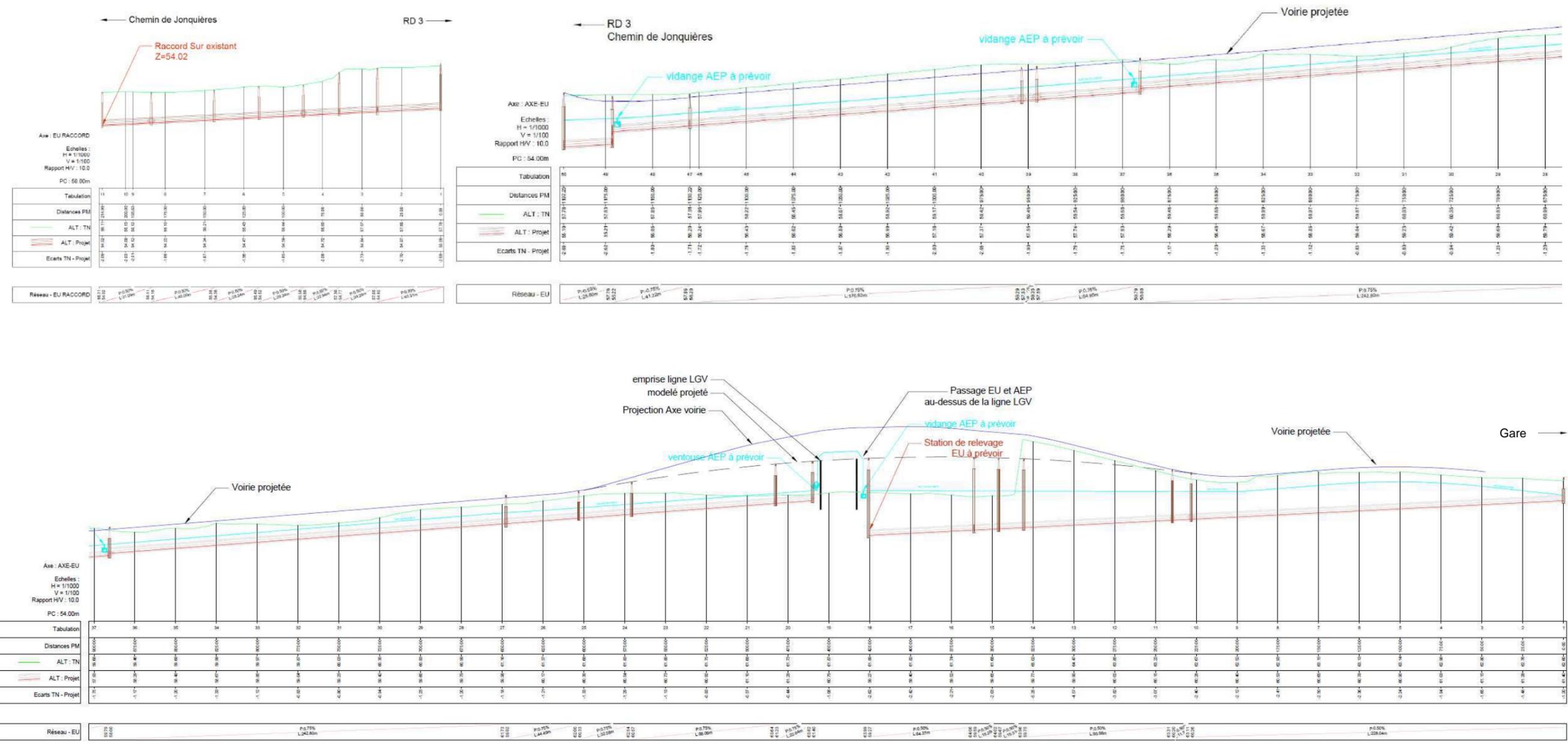
L'aménagement du carrefour permettra :

- une visibilité de l'entrée de la gare ;
- une insertion optimale des véhicules légers et bus ;
- une bonne gestion des flux piétons et cycles ;
- l'implantation d'une station de bus desservant l'est de la commune de Manduel.



Source : Nîmes Métropole – AVP – Juin 2016

**Figure 25 : Vue en plan du raccordement de l'avenue de la Gare sur la RD3**



Source : Nîmes Métropole – AVP – Juin 2016

Figure 26 : Profil en long de l'avenue de la gare

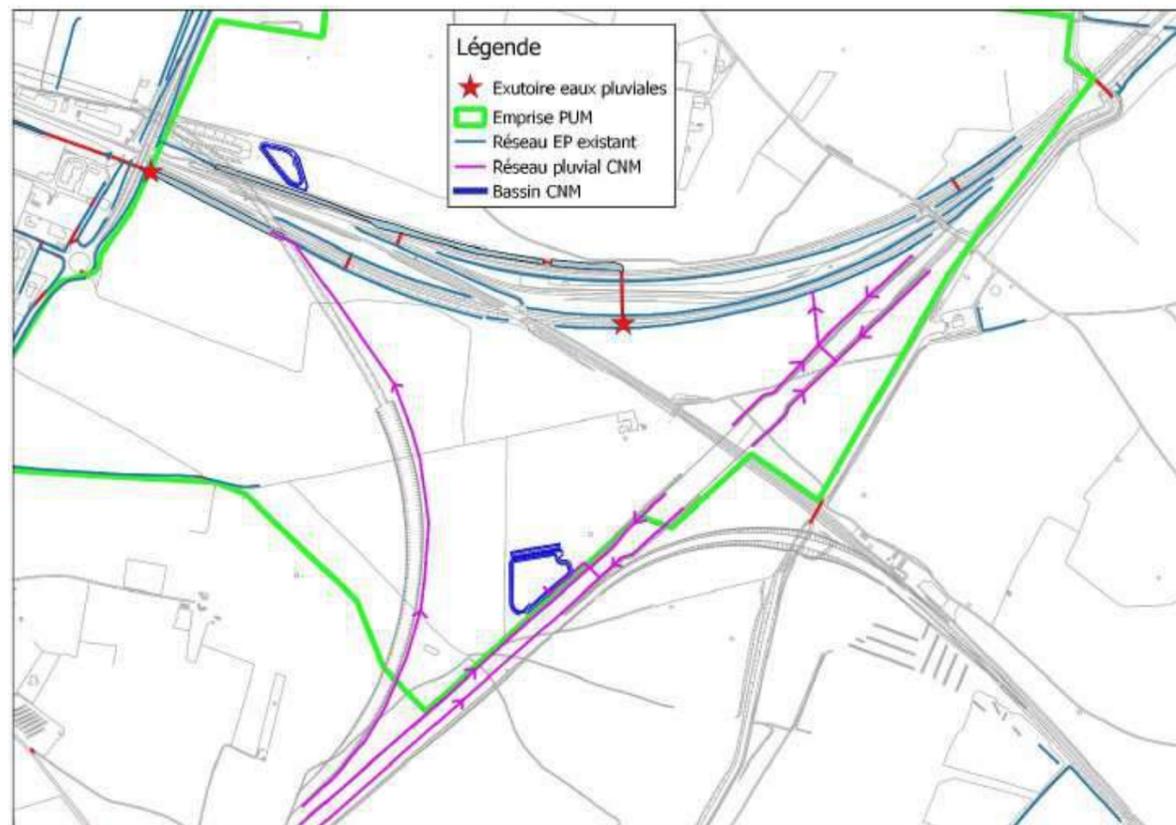
#### 4.2.2.5 Assainissement routier

Les principes de dimensionnements retenus pour les systèmes d'assainissement sont présentés au chapitre 4.3.

##### Gestion des eaux du bassin versant naturel

Sur le secteur à l'ouest, entre la tranchée fret et la RD3, un fossé sera aménagé au nord des noues N2N et N1N afin de collecter les eaux du bassin versant naturel et de les diriger directement vers l'exutoire situé au niveau de la RD3 sans passage dans les noues. Ce fossé est localisé sur la Figure 28.

Sur le secteur est, entre la tranchée fret et la gare, la gestion du bassin versant naturel ne sera pas modifiée. Les eaux pluviales sont gérées par l'ouvrage de collecte du Contournement de Nîmes et Montpellier (CNM) géré par OCVIA, qui a pour exutoire le fossé existant longeant les voies ferrées LGV Méditerranée. Le tracé de ces ouvrages est également repris sur le plan présenté au chapitre 4.3.2 (pointillés rouge).

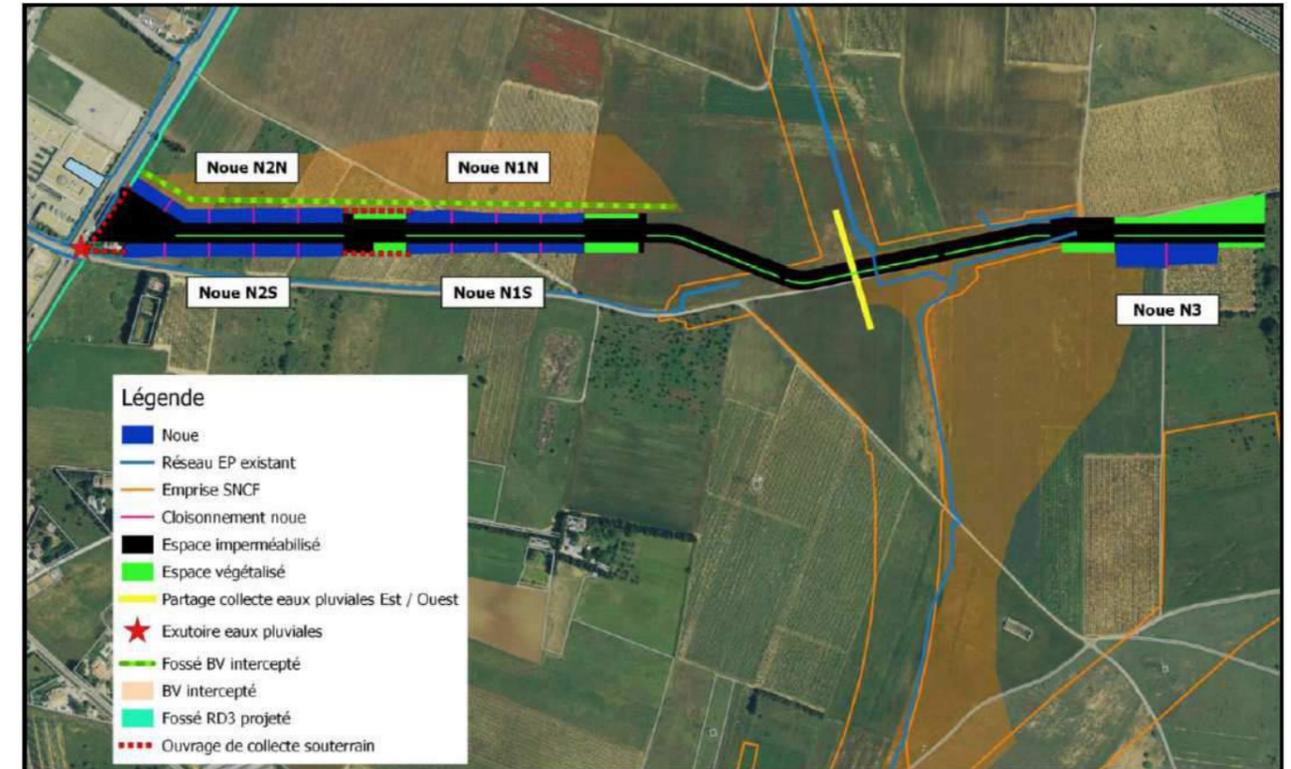


Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2015 – Vatna Conseil

Figure 27 : Gestion des eaux pluviales projets CNM

##### Gestion des eaux de la plateforme routière

Plusieurs noues permettront une infiltration des eaux pluviales générées par la nouvelle voie. Les noues N1 et N2 seront raccordées au réseau communal de Manduel. En revanche, la noue N3 ne pourra être raccordée à un exutoire au vu de sa position et des contraintes topographiques du site, elle a ainsi été dimensionnée pour une crue centennale afin de pouvoir gérer l'ensemble des eaux du secteur collecté par une infiltration totale. La collecte des eaux de voirie se fera par des grilles directement raccordées aux noues et zones de dépression.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

Figure 28 : Ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'avenue de la gare

##### Caractéristique de la noue N1N

Les caractéristiques de la noue N1N sont les suivantes :

Caractéristiques de la noue	N1N Ouest	N1N Ouest-Centre	N1N Est-Centre	N1N Est
Niveau grille	59,59	59,96	60,44	60,89
Niveau haut talus	59,70	59,80	59,80	60,00
Niveau à prendre en compte	59,59	59,80	59,80	60,00
Fil d'eau mini	58,70	59,06	59,42	59,78
Fond de noue moyen (+17cm par rapport au fil d'eau mini)	58,87	59,23	59,59	59,95
H (hauteur d'eau)	0,72 m	0,57 m	0,21 m	0,05 m
S (surface du fond de noue)	315 m <sup>2</sup>	315 m <sup>2</sup>	315 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>
s (surface talus)	226 m <sup>2</sup>	163 m <sup>2</sup>	83 m <sup>2</sup>	71 m <sup>2</sup>
Volume calculé (h*(S+s/2))	308,16 m <sup>3</sup>	226,005 m <sup>3</sup>	74,865 m <sup>3</sup>	16,775 m <sup>3</sup>

Volume total N1N : 626 m<sup>3</sup>

### Caractéristique de la noue N1S

Les caractéristiques de la noue N1S sont les suivantes :

Caractéristiques de la noue	N1S Ouest	N1S Ouest-Centre	N1S Est-Centre	N1S Est
Niveau grille	59,60	60,05	60,53	60,98
Niveau haut talus	59,50	59,50	59,80	60,10
Niveau à prendre en compte	59,50	59,50	59,80	60,10
Fil d'eau mini	58,70	59,06	59,42	59,78
Fond de noue moyen (+17cm par rapport au fil d'eau mini)	58,87	59,23	59,59	59,95
H (hauteur d'eau)	0,63 m	0,27 m	0,21 m	0,15 m
S (surface du fond de noue)	315 m <sup>2</sup>	315 m <sup>2</sup>	315 m <sup>2</sup>	301 m <sup>2</sup>
s (surface talus)	150 m <sup>2</sup>	88 m <sup>2</sup>	91 m <sup>2</sup>	102 m <sup>2</sup>
Volume calculé (h*(S+s/2))	245,7 m <sup>3</sup>	96,93 m <sup>3</sup>	75,705 m <sup>3</sup>	52,8 m <sup>3</sup>

**Volume total N1S : 471 m<sup>3</sup>**

### Caractéristique de la noue N2N

Les caractéristiques de la noue N2N sont les suivantes :

Caractéristiques de la noue	N2N Ouest	N2N Ouest-Centre	N2N Centre	N2N Est-Centre	N2N Est
Niveau grille	57,37	57,58	57,87	58,41	58,94
Niveau haut talus	57,90	58,10	58,30	59,00	59,40
Niveau à prendre en compte	57,37	57,58	57,87	58,41	58,94
Fil d'eau mini	56,45	56,70	57,00	57,41	57,77
Fond de noue moyen (+17cm par rapport au fil d'eau mini)	56,62	56,87	57,17	57,58	57,94
H (hauteur d'eau)	0,75 m	0,71 m	0,7 m	0,83 m	1 m
S (surface du fond de noue)	304 m <sup>2</sup>	323 m <sup>2</sup>	315 m <sup>2</sup>	315 m <sup>2</sup>	315 m <sup>2</sup>
s (surface talus)	304 m <sup>2</sup>	276 m <sup>2</sup>	309 m <sup>2</sup>	340 m <sup>2</sup>	350 m <sup>2</sup>
Volume calculé (h*(S+s/2))	342 m <sup>3</sup>	327,31 m <sup>3</sup>	328,65 m <sup>3</sup>	402,55 m <sup>3</sup>	490 m <sup>3</sup>

**Volume total N2N : 1 891 m<sup>3</sup>**

### Caractéristique de la noue N2S

Les caractéristiques de la noue N2S sont les suivantes :

Caractéristiques de la noue	N2S Ouest	N2S Ouest-Centre	N2S Centre	N2S Est-Centre	N2S Est
Niveau grille	57,45	57,77	57,96	58,50	59,03
Niveau haut talus	57,80	57,90	58,30	58,70	59,10
Niveau à prendre en compte	57,45	57,77	57,96	58,50	59,03
Fil d'eau mini	56,40	56,79	57,00	57,41	57,77
Fond de noue moyen (+17cm par rapport au fil d'eau mini)	56,57	56,96	57,17	57,58	57,94
H (hauteur d'eau)	0,88 m	0,81 m	0,79 m	0,92 m	1,09 m
S (surface du fond de noue)	286 m <sup>2</sup>	315 m <sup>2</sup>	315 m <sup>2</sup>	315 m <sup>2</sup>	315 m <sup>2</sup>
s (surface talus)	278 m <sup>2</sup>	278 m <sup>2</sup>	272 m <sup>2</sup>	279 m <sup>2</sup>	274 m <sup>2</sup>
Volume calculé (h*(S+s/2))	374 m <sup>3</sup>	367,74 m <sup>3</sup>	356,29 m <sup>3</sup>	418,14 m <sup>3</sup>	492,68 m <sup>3</sup>

**Volume total N2S : 2 009 m<sup>3</sup>**

### Caractéristique de la noue N3

Les caractéristiques de la noue N3 sont les suivantes :

Caractéristiques de la noue	N3 Ouest	N3 Est
Niveau grille	63,19	63,11
Niveau haut talus	63,10	63,10
Niveau à prendre en compte	63,10	63,10
Fond de noue	61,60	62,20
H (hauteur d'eau)	1,5 m	0,9 m
S (surface du fond de noue)	796 m <sup>2</sup>	797 m <sup>2</sup>
s (surface talus)	425 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>
Volume calculé (h*(S+s/2))	1512,75 m <sup>3</sup>	843,3 m <sup>3</sup>

**Volume total N3 : 2 356 m<sup>3</sup>**

### Une gestion indépendante et autonome des eaux pluviales

Ce système de gestion des eaux pluviales permet une gestion indépendante, autonome et intégrée des eaux pluviales. Les techniques mises en œuvre (noues d'infiltration) font intégralement partie des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales.

#### 4.2.2.6 Accompagnement paysager

Afin de conserver les traces du paysage agricole, le projet de paysage accompagnant l'avenue de la gare s'inscrit dans la trame du parcellaire existant. Ainsi les différents types de cultures en place donnent la matrice de base du plan et constituent l'image de référence de l'ensemble du projet.

Le projet de paysage se développe sur trois volets :

- le paysage urbain, au niveau de l'avenue de la gare et sur ses abords ainsi que sur les seuils et les plaques urbaines
- le paysage agricole, mosaïque de cultures et de paysages déjà présents sur le territoire des Costières
- le paysage de la mobilité, en accompagnement des infrastructures ferroviaires par des cordons boisés.

Une partie de ces aménagements paysagers, en accompagnement des infrastructures ferroviaires au-delà de l'avenue de la gare, sera réalisée dans une seconde phase du développement du site.

##### Le paysage urbain

De chaque côté de l'avenue, la plantation d'arbres à grand développement (pins d'Alep et chênes verts) permet de ne pas fermer les vues sur le paysage agricole, tout en apportant de la fraîcheur en saison estivale. Les plantations sont réalisées sous forme de bosquets, plus ou moins denses, afin de créer des séquences et cadrages sur le linéaire de la route. Pour créer des continuités entre les différents espaces, ces essences végétales se retrouvent sur les parties minérales, au niveau du trottoir sud de la route et sur les seuils.

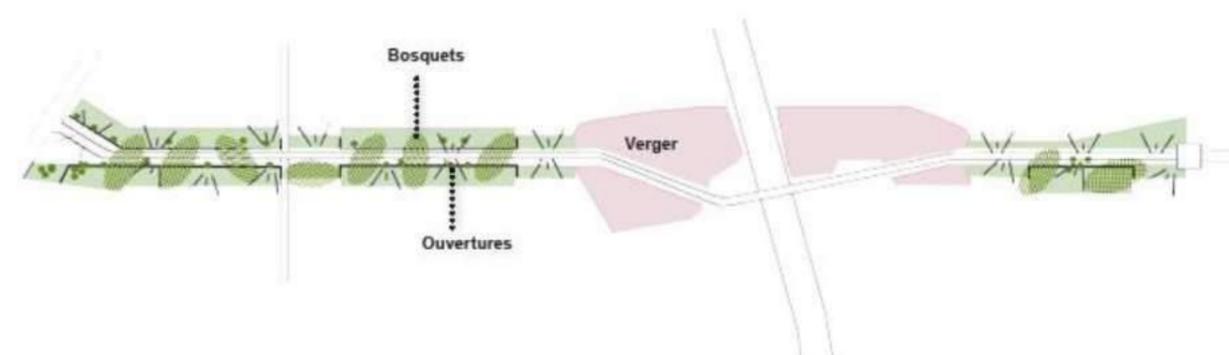
La coupe montrant les aménagements paysagers au niveau de l'avenue de la gare est présentée en page suivante.

##### Le paysage agricole

Au-delà de l'épaisseur de l'avenue de la gare et au sein des plaques urbaines, le paysage agricole constitue l'écrin du projet. Ce paysage est donné à voir depuis les espaces urbains, tout en étant mis à distance afin de permettre une cohabitation vertueuse. Sur ces espaces, le projet de paysage s'écrit avec douceur dans la continuité des paysages existants identifiés dans le diagnostic (bois autour des mas agricoles, vergers, haie brisevents, vigne, maraîchage, cultures fourragères de luzerne). La mutation s'opèrera dans le temps du projet, sur le type de plantations et de cultures implantées, orienté par exemple sur des principes de cueillettes. Plus qu'une action trop interventionniste, le projet propose de créer les conditions du maintien ou de l'implantation d'agriculteurs conscients de l'opportunité de vitrine offert par l'arrivée de la nouvelle gare.

##### Le paysage de la mobilité

Au niveau du franchissement de la voie fret, un verger traité en terrasses marque la transition entre les deux plaques. Ce verger s'inscrit dans la continuité des vergers existants. Le type de plantation proposé peut être amené à évoluer en fonction des opportunités d'exploitation locale (autre type de fruitier, culture d'olivier...).



Source : Nîmes Métropole - avril 2016

Figure 29 : Ensembles de paysages (bosquets, ouvertures et vergers)



Source : Nîmes Métropole – AVP – Notice paysage – Juin 2016

Figure 30 : Coupe de la route digue

## 4.2.3 Présentation du réaménagement de la RD3 jusqu'à la RD999

### 4.2.3.1 Principe général

Le réaménagement de la RD3 jusqu'à la RD999 est prévu sur un tronçon délimité, au sud, par le rond-point situé à la jonction entre la RD3 et la RD403 et, au nord par le rond-point situé à la jonction entre la RD3 et la RD999.

D'après les études de flux réalisées dans le cadre du projet de gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan, il ne s'avère pas nécessaire de passer à deux fois deux voies sur la RD3. Cependant, il est nécessaire d'intervenir au niveau de la gestion des modes doux en direction du collège de Manduel et de la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan. Sur ce principe, le réaménagement consiste à créer une piste mixte (cyclable et piétonne) de 3 m de largeur utile indépendante de la chaussée existante qui permette la circulation des piétons et des cycles en toute sécurité.

Sur ce tronçon, la RD3 franchit successivement, par le biais de deux ouvrages d'art distincts, la voie ferrée Tarascon-Sète puis le Contournement de Nîmes-Montpellier (CNM) en cours de travaux.

Un élargissement du franchissement au-dessus des voies ferrées Tarascon-Sète et liaison fret est possible. Il est envisagé un élargissement du profil en travers de la RD3 avec création d'une piste cyclable bilatérale.

### 4.2.3.2 Profils

Les coupes ci-après montrent les profils courants envisagés ainsi que les spécificités de ce profil à proximité du collège.

Le profil de la voirie existante varie de 17,80 m à 18,35 m (fossé compris) en fonction de la situation. Il comprend une voie à double sens, des bas-côtés et des fossés ou trottoirs à proximité de la maison existante.

Les principes de projet reprennent les points suivants :

- conservation du fossé existant à l'ouest en relation avec les constructions existantes ;
- maintien d'un dégagement d'1,50 m entre la voirie et le fossé ;
- conservation de l'axe de la voirie ;
- voirie double sens de circulation partagé VL et bus ;
- espace végétalisé variable entre voirie et piste cyclable permettant l'introduction de voie dédiée dans les carrefours ;
- voie verte (piéton / vélo) : 3 m ;
- fossé pour rétention des eaux pluviales : 3,5 m.

Le nouveau profil de la RD3 s'inscrit donc dans un gabarit de 22 m.



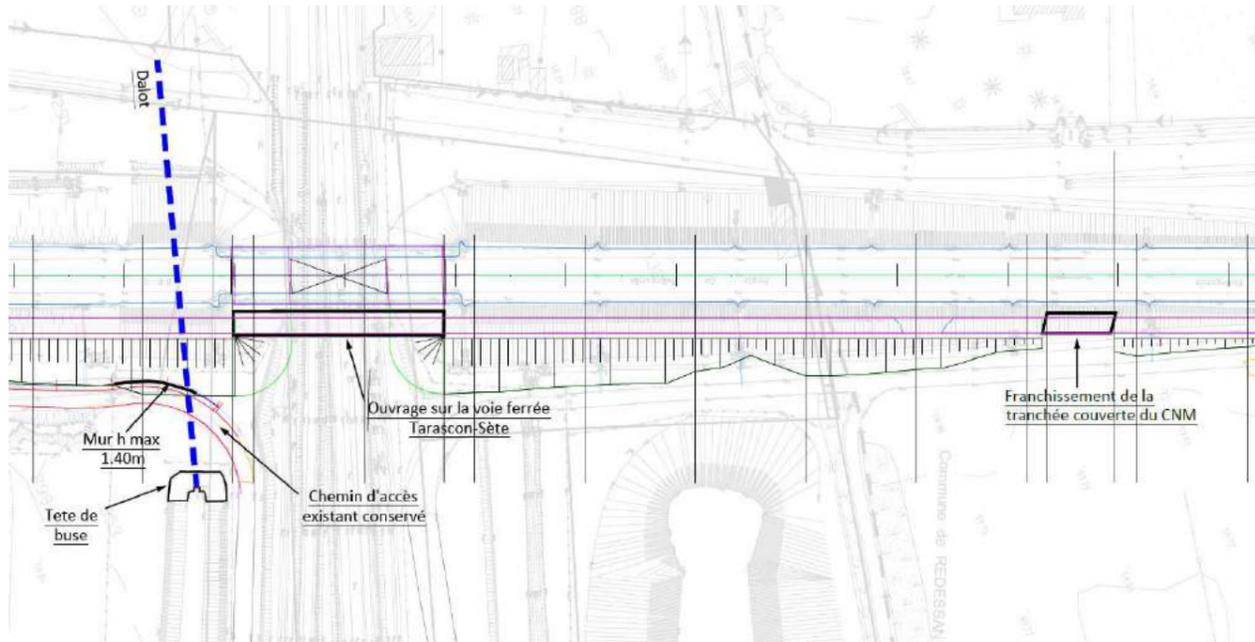
Source : AVP RD3 – Notice Aménagement – Juillet 2016

Figure 31 : Les séquences du projet de la RD3

### Particularité des passages sur voies ferrées

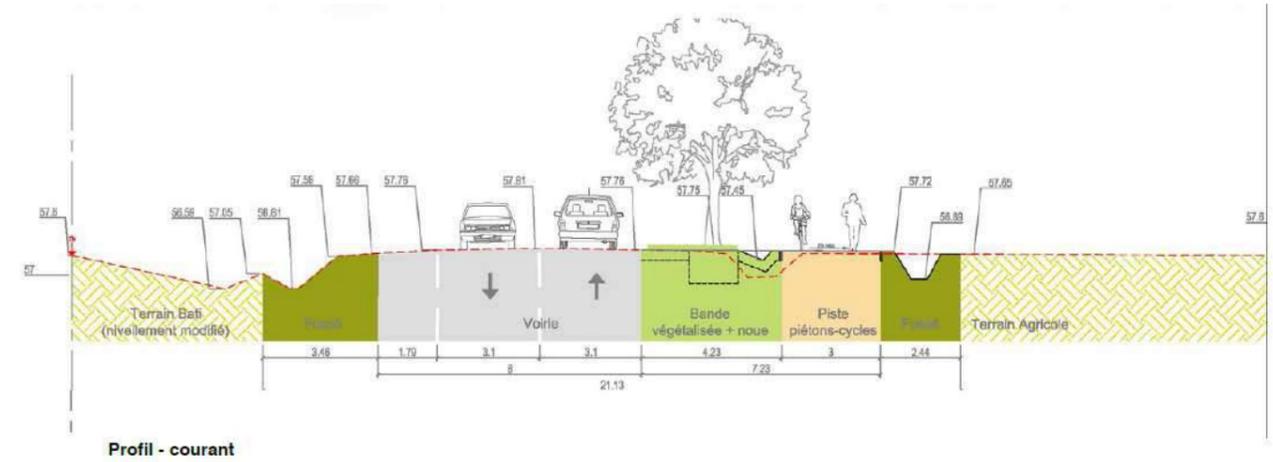
Au niveau de la séquence 4, la RD3 passe au niveau de plusieurs voies ferrées, les ouvrages prévus dans le cadre du projet sont :

- Au niveau de la voie ferrée Tarascon-Sète : la création d'un nouvel ouvrage (passerelle) adjacent à l'ouvrage existant et indépendant de ce dernier. La distance entre les deux ouvrages est de l'ordre de 1,50 m. Ce nouvel ouvrage a une seule travée de l'ordre de 37.80m comme la travure totale de l'ouvrage existant.
- Au niveau du CNM : la création d'un nouvel ouvrage côté Est en s'accrochant aux parois moulées de la tranchée couverte du CNM d'autant qu'elles ont été prévues pour accueillir un élargissement de la RD3.



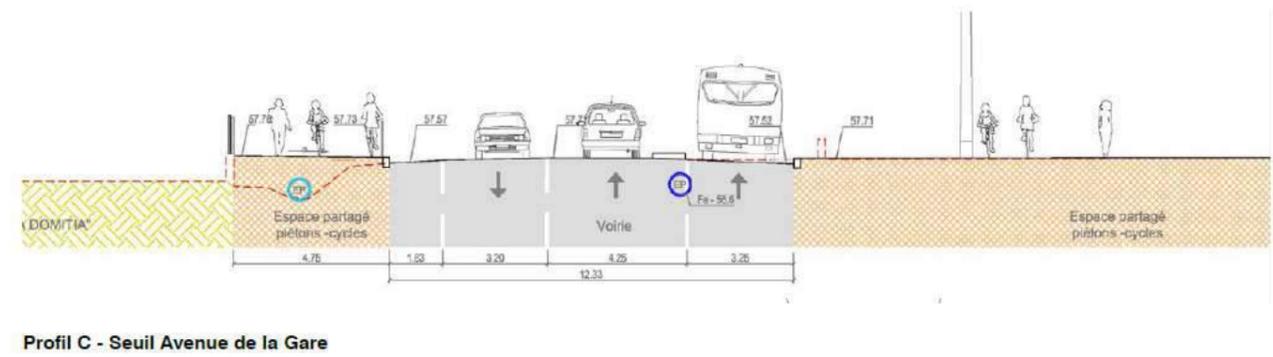
Source : Plan d'ensemble et profil en long des rampes – AVP – Juillet 2016

Figure 32 : Plan des passages sur voies ferrées – RD3



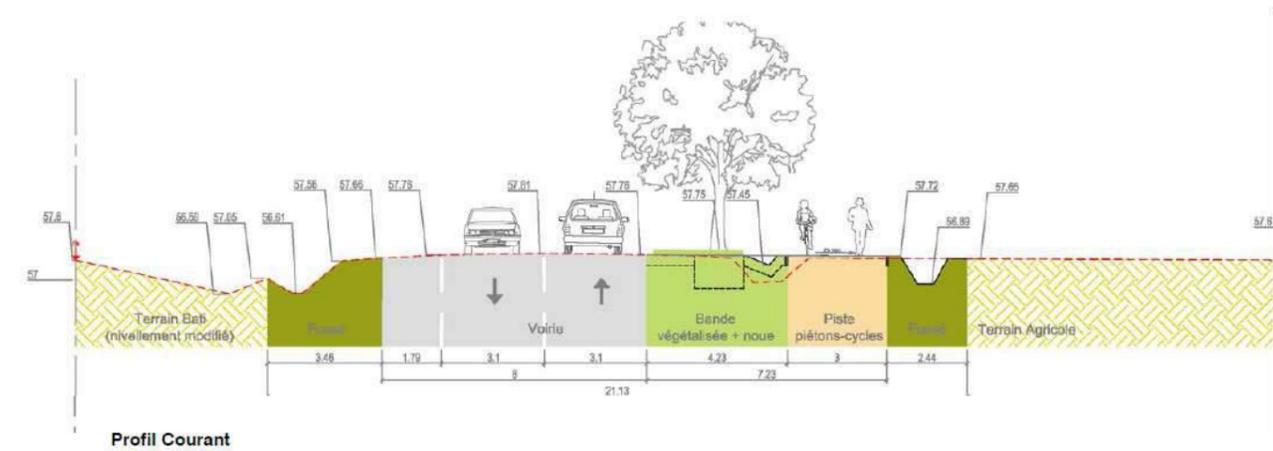
Source : AVP RD3 – Notice Aménagement – Juillet 2016

Figure 33 : Profil courant – séquence 1 - Entre RD 403 et Avenue de la gare



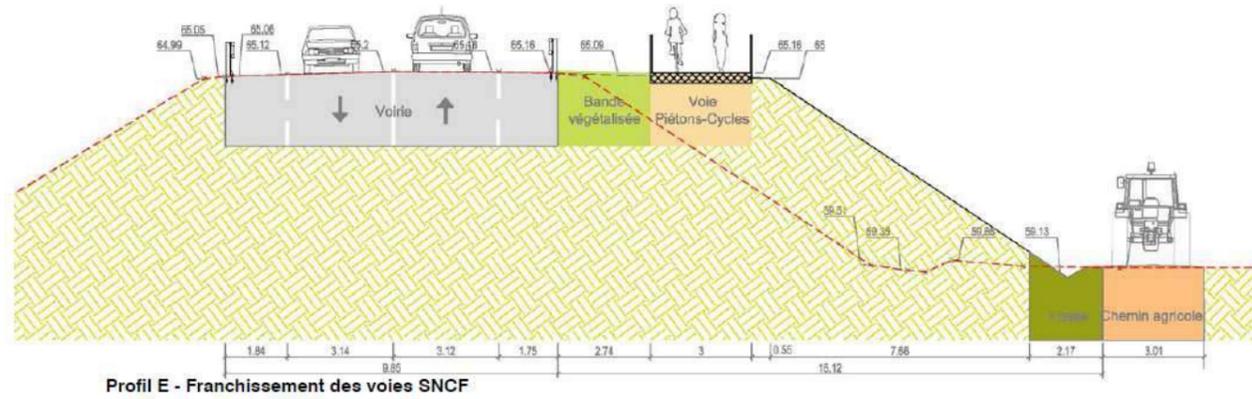
Source : AVP RD3 – Notice Aménagement – Juillet 2016

Figure 34 : Profil courant – séquence 2 - Seuil avenue de la gare



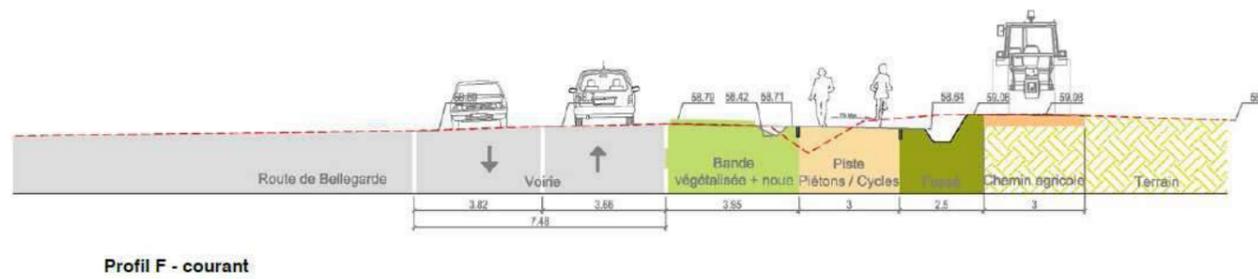
Source : AVP RD3 – Notice Aménagement – Juillet 2016

Figure 35 : Profil courant – séquence 3 - Entre Seuil avenue de la gare et Giratoire de Fumerian



Source : AVP RD3 – Notice Aménagement – Juillet 2016

Figure 36 : Profil courant – séquence 4 - Passerelle de franchissement des voies SNCF



Source : AVP RD3 – Notice Aménagement – Juillet 2016

Figure 37 : Profil courant – séquence 5 - Entre passerelle et Giratoire de Redessan sur la RD999

#### 4.2.3.3 Carrefour RD3 et Avenue de la Gare

Ce carrefour sera régulé par des feux tricolores afin de :

- donner un caractère moins routier à la RD 3 qui prend un rôle plus urbain situé entre les deux communes voisines, la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan et le futur pôle de développement ;
- créer des couloirs d'approche pour les bus, qui leur permet de devenir compétitifs pour les rabattements à la nouvelle gare vis-à-vis de la voiture ;
- créer des traversées de la RD3 sécurisés pour les piétons et les cyclistes. En effet, pour tirer profit de la liaison TER renforcée entre la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan et Nîmes Centre, il est essentiel que les bus de rabattement aient des temps de parcours performants, et que les modes actifs puissent s'y rendre sans contrainte et sur une infrastructure adaptée à tous les usagers.

Le carrefour fonctionne ainsi avec 2 phases de feux, intégrant des demi-phases d'anticipations pour le passage des bus. La demi-phase BUS se déclenche uniquement lorsqu'un bus se présente sur un couloir (par une boucle de détection, ou un matériel embarqué).



Source : AVP RD3 – Notice Aménagement – Juillet 2016

Figure 38 : Carrefour RD3 – Avenue de la Gare

#### 4.2.3.4 Continuités des modes doux

La continuité et la fluidité des modes doux peuvent être assurées dans les différents croisements sans impact sur les voiries existantes à l'aide de création de piste cyclable en continuité des trottoirs existants.

#### 4.2.3.5 Continuités des flux spécifiques

Deux types de continuité seront également assurés dans le cadre du projet :

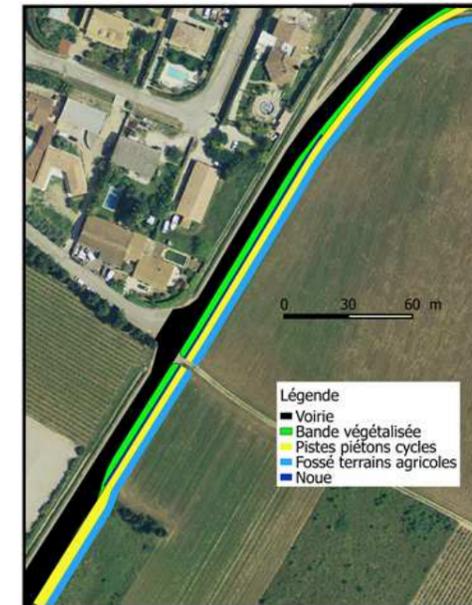
- le maintien des accès aux chemins agricoles depuis la RD3 ;
- la restitution du chemin d'accès à la maintenance des voies SCNF, impacté par l'emprise du nouveau franchissement.

#### 4.2.3.6 Assainissement routier

Les principes de dimensionnements retenus pour les systèmes d'assainissement sont présentés au chapitre 4.3.

L'assainissement pluvial du projet ne modifie pas le fonctionnement général des eaux pluviales à l'état actuel : les deux exutoires Nord et Sud seront conservés et seront les exutoires de la nouvelle voirie.

Les aménagements prévus au niveau de la RD3 sont identiques tout au long du projet, le schéma suivant présente ces aménagements.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

Figure 39 : Gestion des eaux au niveau de la RD3

#### Gestion des eaux du bassin versant naturel

##### A l'est de la RD3

Les aménagements prévus dans le cadre du projet vont entraîner un élargissement de la plateforme routière sur la partie est de la RD3.

Ainsi, le fossé Est de collecte du bassin versant naturel intercepté, en bordure des terrains agricoles, sera déplacé pour permettre la mise en œuvre de la piste cyclable et de la bande végétalisée. Les eaux du bassin versant naturel seront donc gérées comme à l'état actuel, seul le positionnement du fossé sera modifié.

##### A l'ouest de la RD3

Aucun aménagement n'est prévu à l'ouest de la RD3, ainsi le système d'assainissement pluvial côté ouest de la voirie sera conservé en l'état : fossé enherbé collectant la demi-plate-forme routière et les abords des parcelles urbanisées.

#### Gestion des eaux de la plateforme routière

Les aménagements prévus au niveau de la RD3 ne vont pas entraîner une augmentation des surfaces imperméabilisées. En effet, la piste cyclable et la bande végétalisée ne seront pas imperméabilisées. Toutefois, à l'état actuel les eaux pluviales sont rejetées aux fossés et le débit de fuite n'est pas régulé. Ainsi, dans le cadre du projet, la police de l'eau a indiqué que le projet devra compenser les surfaces déjà imperméabilisées et connectées aux ouvrages de gestion des eaux pluviales, même si le projet ne crée pas de surfaces imperméabilisées supplémentaires.

La gestion des eaux pluviales issues des surfaces déjà imperméabilisées comprend les fonctions et éléments suivants :

- la collecte des eaux pluviales de la partie Est du projet de voirie (1/2 voirie automobile + bande végétalisée + piste cyclable/piétons) vers des ouvrages de stockage / infiltration,
- les dispositifs de stockage infiltration des eaux pluviales constitués par la noue latérale végétalisée, complétée par des tranchées de stockage / infiltration, situées sous la piste cyclable et la bande végétalisée,
- l'infiltration de la totalité des eaux pluviales prises en compte dans le projet via les ouvrages mentionnés,
- la surverse de sécurité vers le fossé de collecte des terrains agricole (bassin versant naturel) en cas de trop plein des ouvrages de stockage / infiltration.

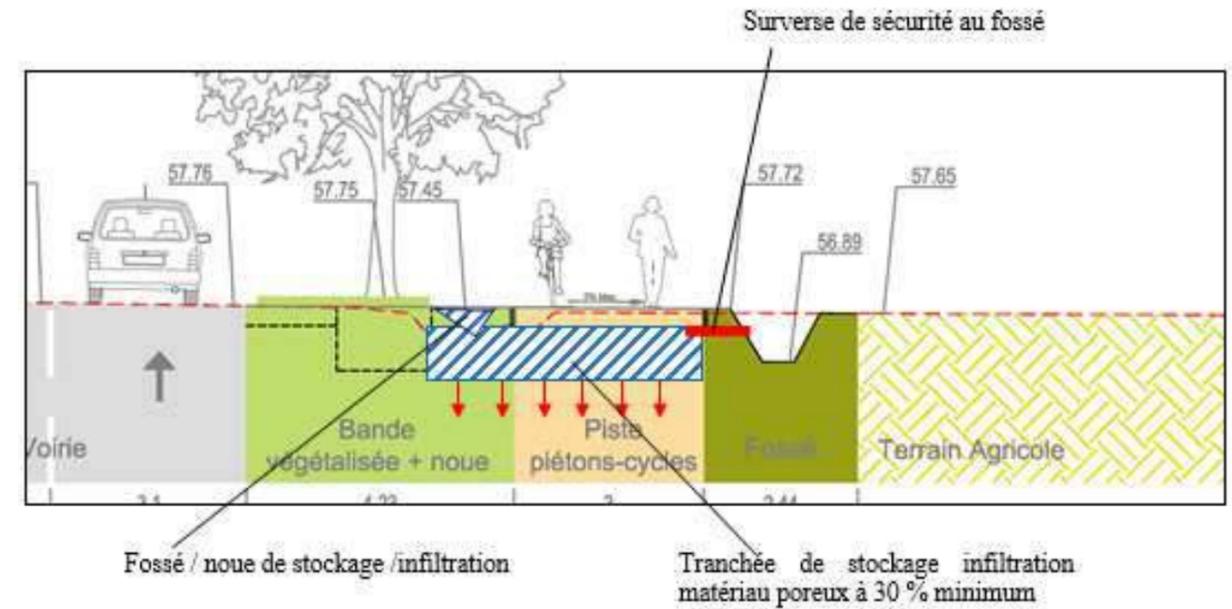
Les eaux pluviales de la moitié de la voirie et de la voie verte seront acheminées vers l'espace végétalisé qui sera mis en forme afin de constituer une noue de collecte (cf photo ci-dessous). Celle-ci sera connectée à une noue de stockage enterrée située sous la bande végétalisée et la piste piétons-cycles.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

Figure 40 : Exemple de noue

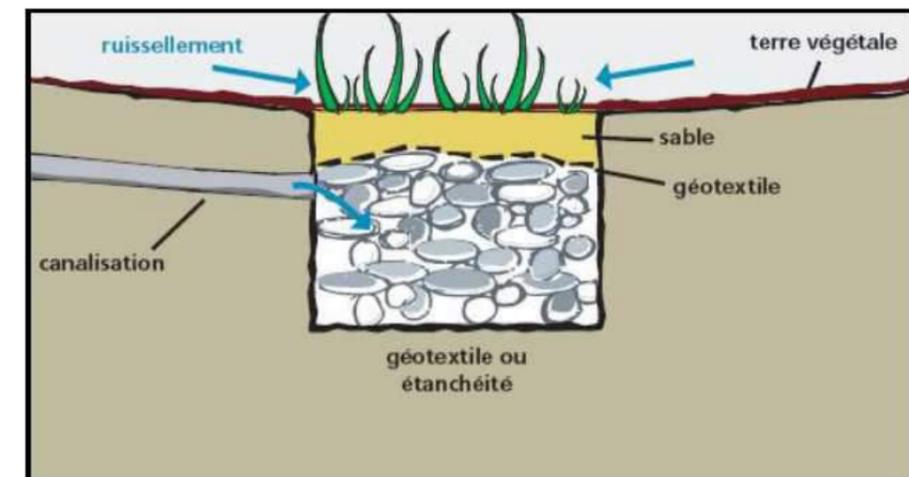
Un schéma de principe du système de stockage est présenté ci-dessous.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

Figure 41 : Principe des ouvrages de stockage RD3

Cette noue pourra être alimentée soit par ruissellement direct, soit par un réseau de collecte local (avaloirs, grilles carrées, caniveaux grille...).



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

Figure 42 : Schéma de principe tranchée/noue d'infiltration

Enfin, la vidange de la noue et des ouvrages souterrains de stockage sera assurée par infiltration seule, les essais d'infiltration au droit des futurs ouvrages ayant confirmé cette possibilité.

Si les volumes / débits à infiltrer sont trop importants au regard de la capacité d'infiltration des sols, ils seront rejetés au fossé latéral (en bordure des terrains agricoles) à débit limité au travers d'un drain.

### Particularité de l'assainissement des rampes

De part et d'autre du franchissement des voies ferrées, la voirie et la voie verte sont en rampe et présentent une pente d'environ 4%.

L'infiltration dans l'espace vert étant moins aisée au vu de cette pente, il est prévu la mise en œuvre de grilles plates permettant de collecter les eaux pluviales, eaux qui seront rejetés dans les talus par le biais de collecteurs passant sous l'espace vert et sous la voie verte.

Afin de ne pas raviner dans les talus, les eaux seront guidées par des descentes en béton de même nature que celles existant aujourd'hui.

### Une gestion indépendante et autonome des eaux pluviales

Le système de gestion des eaux pluviales proposé pour le projet de requalification de la RD3 permet une gestion indépendante et autonome des eaux pluviales : les fossés de collecte existants de part et d'autre de la voirie actuelle ainsi que les bassins versants et débits qu'ils collectent ne seront pas modifiés par le projet. A noter que le fossé Est sera déplacé mais recréé à l'identique.

Cette gestion des eaux de ruissellement au niveau de la voirie permettra :

- une amélioration de la protection du milieu naturel en limitant les rejets polluants : à l'état actuel les eaux de voirie sont directement rejetées aux fossés de collecte latéraux,
- la diminution du risque inondation : les débits actuels de rejet au fossé des eaux pluviales de la voirie ne sont pas limités,
- la présence et la valorisation de l'eau et de la végétation dans le paysage.

## 4.3 Dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales

### 4.3.1 Description du fonctionnement des écoulements superficiels à l'échelle du périmètre de réflexion (avenue de la gare + gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan)

A partir des études hydrauliques réalisées par Hydratec en 2014, par Arcadis et Vatna Conseil en 2015 et sur la base de la note d'OC'VIA relative au fonctionnement hydraulique au droit du secteur de la gare nouvelle réalisée en février 2016, nous avons dressé un état des lieux du fonctionnement des écoulements superficiels du secteur de la gare et de ses voiries.

#### 4.3.1.1 Les exutoires des eaux pluviales

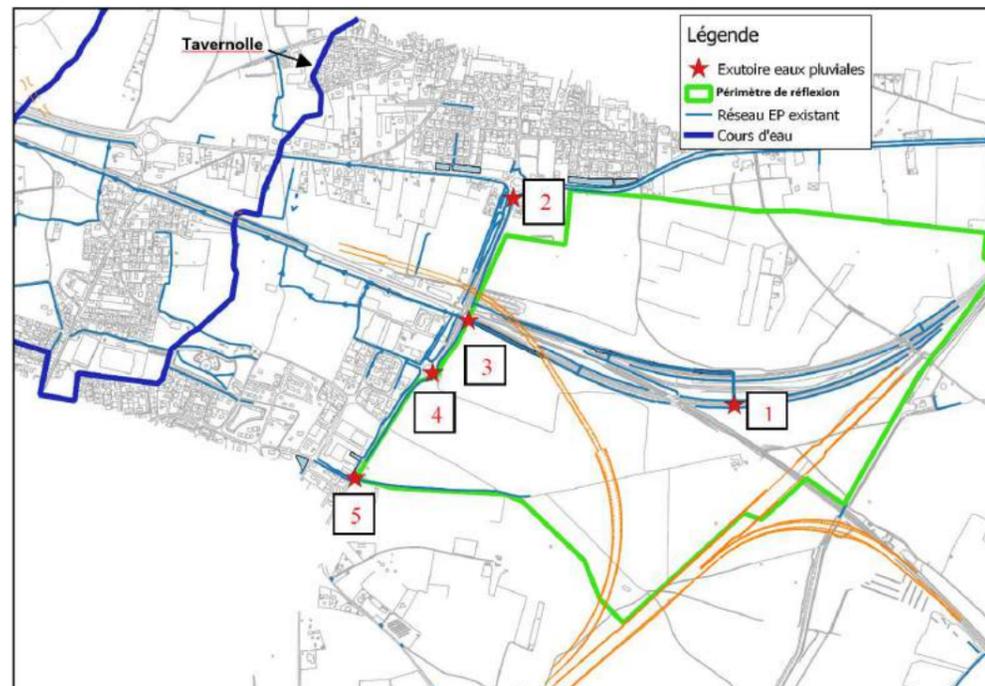
La figure suivante présente les différents exutoires à l'échelle des deux projets. Ces derniers sont constitués des réseaux de fossés rejoignant le Tavernolle, notamment ceux longeant les voies ferrées existantes et ceux longeant la voirie RD3.

L'exutoire situé le long des voies ferrées (n°1 sur la figure suivante), à proximité du projet de la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan, est constitué d'un dalot traversant les voies ferrées existantes (dalot rectangulaire de dimension 2.5 m \* 1.5 m (h), Fe amont : 61.37 m, Fe aval : 61.05 m).

L'exutoire n°3 permettant de traverser la RD3 est constitué d'une canalisation béton (diamètre 1000).

A noter que la traversée de la tranchée de Manduel par le fossé longeant la voie ferrée existante sera assurée par une corniche métallique rectangulaire (1.10 m x 1.20 m) présentant une pente de 0.93 %.

Les exutoires 2, 4 et 5, au droit de la RD3, sont constitués de canalisations sous voirie permettant de rejoindre le réseau aval en direction du Tavernolle.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2015 – Vatna Conseil

Figure 43 : Principaux exutoires à l'échelle des projets

#### 4.3.1.2 Fonctionnement des écoulements

Le fonctionnement des écoulements superficiels a été découpé en secteurs dans un souci de lisibilité des explications suivantes (cf. Figure 44 – page 52). Ces secteurs ne correspondent pas à des bassins versants naturels.

En situation actuelle, l'exutoire in fine des eaux pluviales est bien le Tavernolle, identifié en bleu clair au nord-ouest de la carte de fonctionnement des écoulements superficiels présentée ci-après.

Secteur A : Secteur Redessan – Au sud de la voie Domitia

A l'ouest de la ligne nouvelle du CNM, les écoulements sont orientés vers l'ouest. Les écoulements rejoignent le réseau pluvial existant le long de la RD999. En aval, le réseau rejoint la RD3 en direction du rond-point avec la RD999, où les écoulements rejoignent le réseau de fossés vers le Tavernolle.

Secteur B : Secteur compris entre les remblais de la LGV Méditerranée et le canal des Costières

Les eaux s'écoulent du sud-est vers le nord et sont collectées par des dispositifs de pied de remblai puis évacuées via l'ouvrage OH SC268-0 (dalot de dimensions 2,5m x 1,5m, avec des fils d'eau fe amont = 61,37mNGF et fe aval = 61,05mNGF) et restituées en aval du remblai CNM tel qu'à l'état initial.

Secteur C : Voie ferrée Tarascon-Sète

La voie ferrée passe en déblai à l'est du canal des Costières. Les écoulements sont dirigés selon l'axe de la voie vers Manduel (vers le nord-ouest).

Avant la construction de la LGV Méditerranée, les écoulements naturels franchissaient ensuite la RD3 par une buse puis longeait la voie ferrée au sud dans un réseau de fossés qui se rejetaient dans le Tavernolle. L'exutoire de cet écoulement semble avoir été déconnecté lors de la construction d'accrochage de la LGV Méditerranée en Saut De Mouton (SDM).

Secteur D : Secteur situé au sud des voies ferrées existantes entre la future tranchée couverte et la RD3 (Manduel)

Dans ce secteur, les eaux s'écoulent du sud vers le nord, puis vers le nord-ouest selon la topographie locale. Les eaux rejoignent les fossés de la RD3, puis le réseau de fossés s'écoulant jusqu'au Tavernolle.

Secteur E : Secteur situé entre le raccordement de la LGV Méditerranée, la tranchée couverte et l'emplacement du futur projet de gare nouvelle (plaine viticole de Manduel), hors emprise du Mas Larrier

Dans ce secteur, les eaux s'écoulent du sud au nord, soit de la voie LN CNM vers la voie ferrée Tarascon-Sète, puis progressivement vers l'ouest, en direction des fossés de la RD3, puis du réseau de fossés s'écoulant jusqu'au Tavernolle.

Secteur F : Secteur au droit du Mas Larrier, entre la voie ferrée Tarascon-Sète et la LN CNM

Les eaux pluviales ont une direction d'écoulement sud-nord puis bifurquent vers l'est. Au sein de ce secteur, les eaux de la plate-forme de la LN CNM se rejettent après avoir transitées dans le bassin multifonctions BAM SC275-2.

Secteur G : Secteur « triangle » entre la LN CNM, la voie ferrée Tarascon-Sète et le raccordement de Jonquières

Les eaux du délaissé compris entre le raccordement de Jonquières et la section courante de la LN CNM transitent sous la ligne CNM via l'OH SC 272-0 (Ø1000). Les eaux issues de ce bassin versant sont concentrées au niveau

de cet OH. L'exutoire final est une raquette permettant la diffusion des eaux vers le terrain naturel non modifié, au sein du secteur F.

Secteur H : Secteur au Sud du Raccordement de Jonquières

Le secteur H se caractérise par le déblai du raccordement de Jonquières. Afin de limiter les débits vers le déblai, un bassin écrête les eaux de ce bassin versant naturel (BE JQ 008-1). Ces eaux s'évacuent au sud-est du canal des Costières, après transition dans un bassin de compensation (BCI JQ 001-1) commun à la ligne CNM et au raccordement sur le RFN via le déblai de Jonquières.

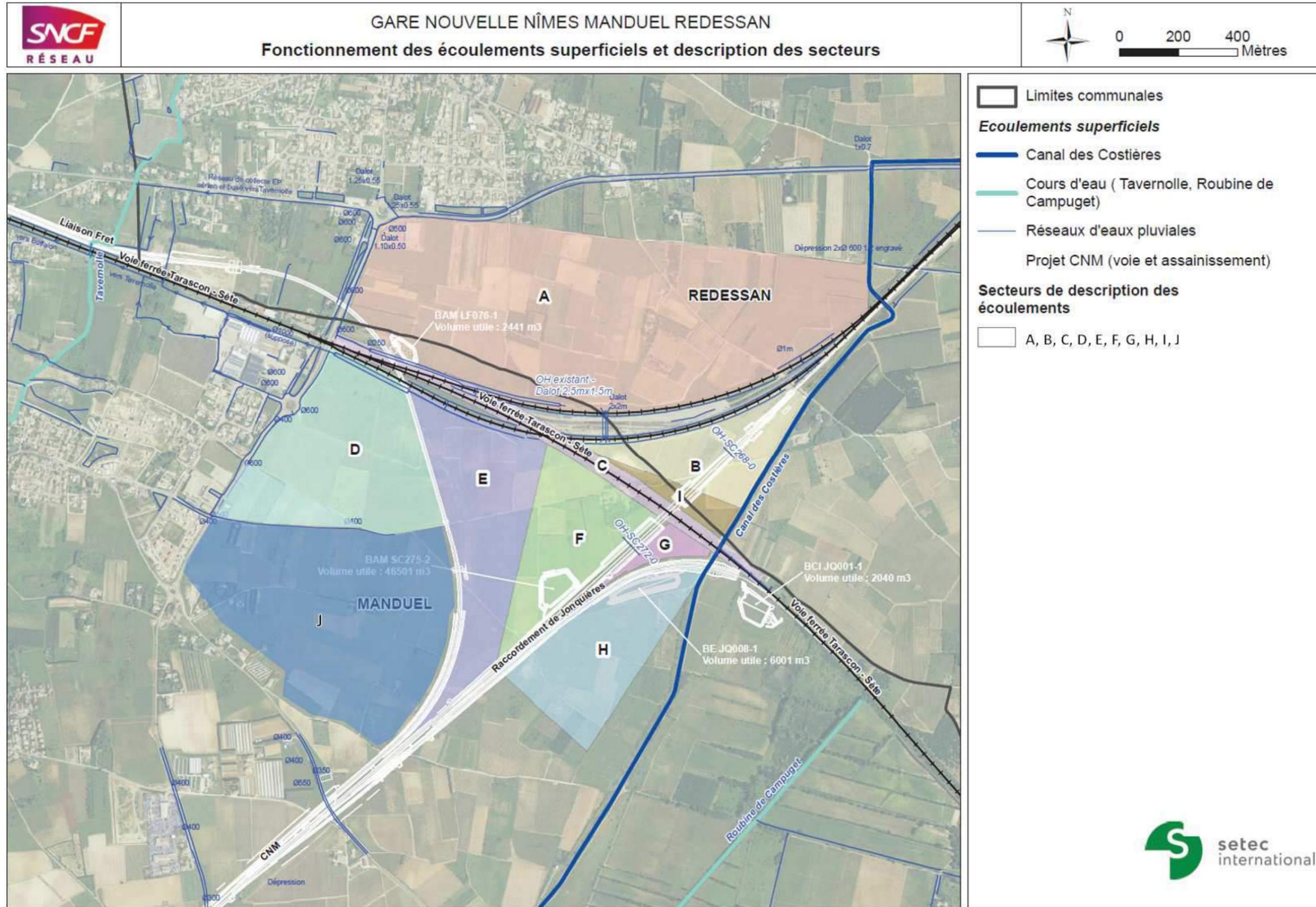
Secteur I : Secteur au nord de la voie ferrée Tarascon Sète, et délimité à l'est par le canal des Costières et à l'ouest par la LGV Méditerranée

Dans ce secteur, les eaux se rejettent vers la voie Tarascon-Sète, et n'ont actuellement pas d'autre exutoire que le réseau ferré national (RFN).

Secteur J : Secteur au sud du Chemin de Jonquières (Manduel)

Les eaux s'écoulent du sud vers le nord / nord-ouest et sont collectées par le réseau d'eau pluviale existant au niveau du chemin de Jonquières et qui se raccorde ensuite au niveau de la RD3.

**Le projet de la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan est concerné par les secteurs B, C, F, G et H. Le projet de l'avenue de la Gare et de la RD3 est concerné par les secteurs A, D et J. Le secteur E est intercepté par les deux projets.**



Source : Etude d'impact du projet Gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan – Février 2017

Figure 44 : Fonctionnement des écoulements superficiels et description des secteurs au niveau du périmètre de réflexion (avenue de la gare + gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan)

### 4.3.2 Gestion des eaux pluviales au niveau du projet de l'avenue de la gare et de la RD3 – état actuel

#### La RD3

Les eaux pluviales de la plateforme routière actuelle sont collectées par deux fossés de part et d'autre de la chaussée, avec des passages busés au droit des intersections avec les autres voiries.

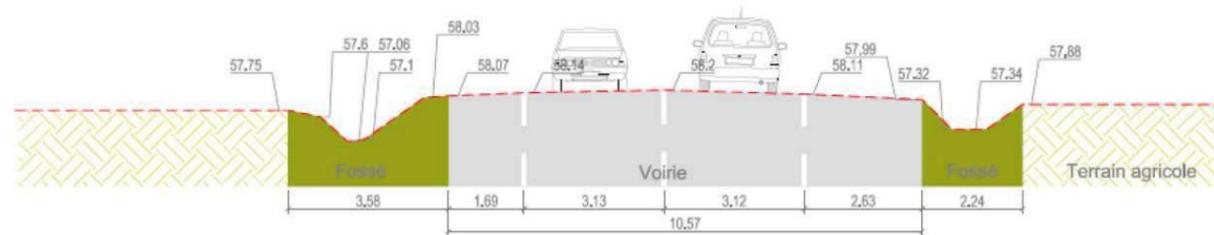


Figure 45 : Gestion des eaux pluviales de la RD3 – état actuel

On distingue deux systèmes de collecte indépendants :

- le secteur au nord de la ligne ferroviaire Tarascon – Sète : les eaux pluviales sont collectées et acheminées jusqu'au rond-point / intersection avec la RD 999, puis rejoignent le cours d'eau le Tavernolle situé environ à 1 km à l'ouest de l'intersection, via le réseau de la commune de Redessan.
- le secteur au sud de la ligne ferroviaire Tarascon – Sète : les eaux pluviales sont collectées et acheminées jusqu'à l'intersection avec le chemin de Jonquièrre (au droit du collège de la commune de Manduel), puis rejoignent le cours d'eau le Tavernolle situé environ à 800 m à l'ouest de l'intersection, via le réseau de collecte de la commune de Manduel.

A noter que les fossés côté est de la voirie collectent les eaux pluviales de la moitié de la chaussée (profil en toit) ainsi que celles d'un bassin versant de 95 ha environ pour la partie sud et de 8 ha environ pour la partie nord.

Aucun dispositif de stockage ni de limitation du débit n'existe actuellement.

#### L'avenue de la Gare

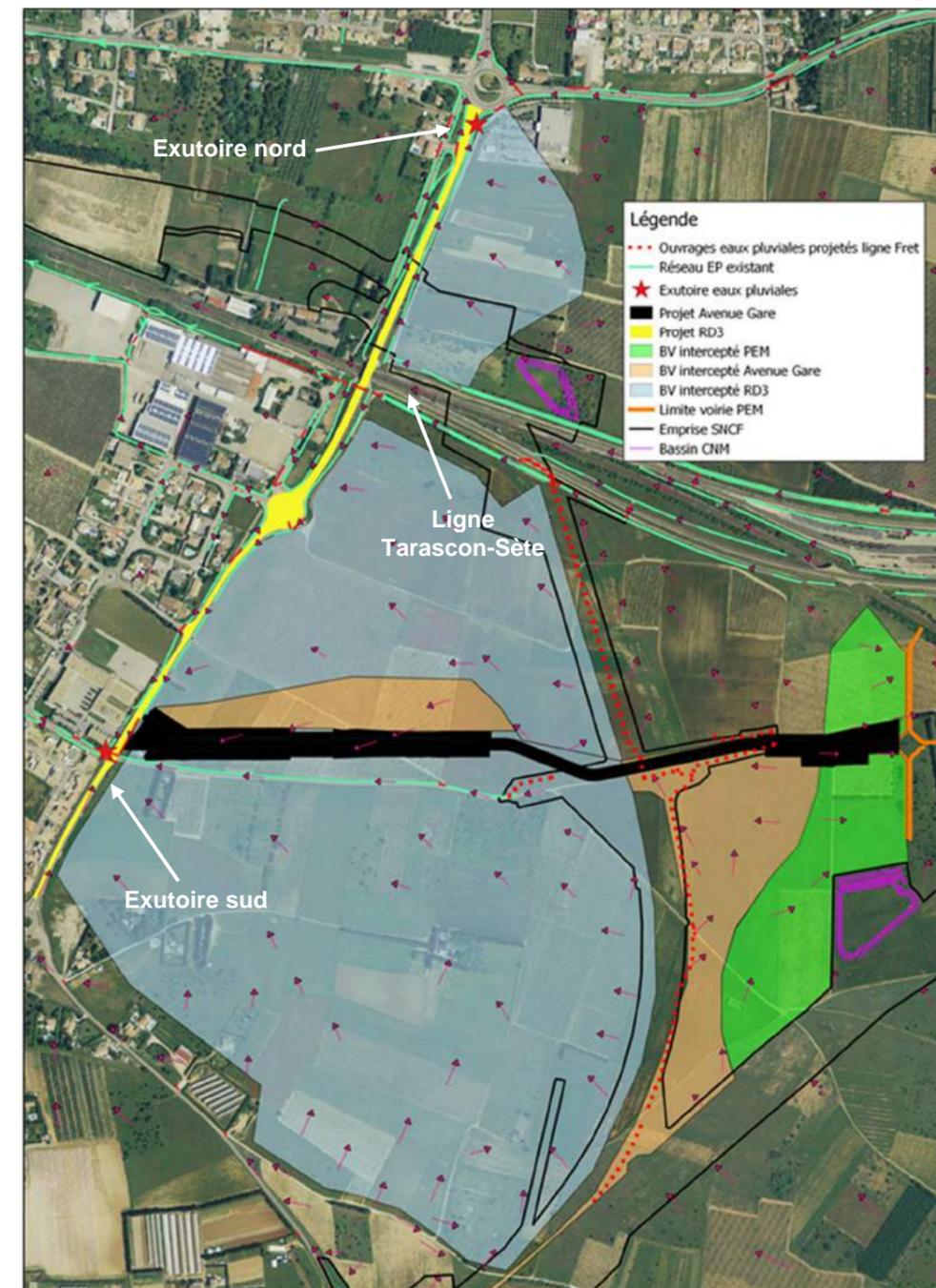
Contrairement à la RD3, le projet de l'avenue de la gare est une création de voirie et ne se substitue pas à une voirie existante, excepté au droit du passage supérieur de la ligne de Fret ou le tracé emprunte celui du chemin Larrier existant.

Aussi, il n'existe pas de système de collecte existant (fossé ou canalisation le long du projet). A noter que le chemin Larrier, situé au sud du projet, dispose d'un fossé de collecte des eaux pluviales qui intercepte le bassin versant sud. Le projet de l'avenue de la gare s'insère :

- à l'ouest de la ligne de Fret, dans le bassin versant intercepté par la RD3. Sur ce secteur, compte tenu de la topographie, la future voirie intercepte un petit bassin versant de 3,3 ha,
- à l'Est de la ligne de Fret :
  - dans le bassin versant de la ligne de Fret, d'une surface de 8,45 ha (pour la partie concernée par le passage supérieur de cette dernière). Les eaux pluviales de ce bassin versant sont

gérées par l'ouvrage de collecte d'OCVIA, qui a pour exutoire le fossé existant longeant les voies ferrées LGV Méditerranée,

- dans le bassin versant intercepté par le projet de la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan, qui ne dispose pas à l'heure actuelle de système de gestion des eaux pluviales de ce bassin versant intercepté.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

Figure 46 : Présentation des exutoires

### 4.3.3 Bassins versants pris en compte dans le cadre du projet

Les bassins versants du projet sont présentés en détail au chapitre 5.1.5.3.

Les communes de Manduel et Redessan font partie du réseau hydrographique du bassin versant du Vistre. Le projet comprend environ 2 ha de surfaces imperméabilisées (voiries et ouvrages annexes) et la surface totale de bassin versant intercepté est donc d'environ 123 ha.

### 4.3.4 Hypothèses et dimensionnement du système de gestion des eaux

#### 4.3.4.1 Les règles et données prises en compte

Sur les secteurs des projets, les règles relatives à la gestion des eaux pluviales prises en compte pour la définition du système de gestion et le dimensionnement des ouvrages sont issues d'une réunion tenue avec les services de la Police de l'Eau de la DDT du Gard (novembre 2016). Le dimensionnement est conforme avec la doctrine de la DDT dans le département, qui n'impose pas de perméabilité limite et à l'avis de la Police de l'eau de juillet 2015, qui borne le coefficient de perméabilité entre 10-2 et 5.10-6.

La Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole envisage de vérifier les valeurs de perméabilité au fond des bassins lorsque ces derniers auront été creusés, et de les comparer avec les valeurs utilisées dans les études techniques, et le cas échéant d'ajuster, en phase d'exécution, les dimensionnements des bassins.

#### Dimensionnement des bassins de rétention / débit de fuite des bassins

- **Si l'exutoire est un réseau de collecte communal**, les règles à prendre en compte sont celles du service gestionnaire des réseaux de collecte des eaux pluviales dans lesquelles se rejettent les eaux de projet. Les exutoires des eaux pluviales des projets sont les réseaux des communes de Manduel et de Redessan, gérés par le service assainissement de Nîmes Métropole (suite au transfert de la compétence en 2016). Aussi, les règles de Nîmes Métropole, prises en compte dans les projets sont les suivantes :
  - Non aggravation des écoulements à l'aval avec a minima un **stockage de 100 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé et un rejet maximum de 7 l/s/ha imperméabilisé.**
  - Le dimensionnement des ouvrages de stockage est basé sur cette règle mais ont également été calculé les volumes nécessaires pour une **pluie de période de retour 30 ans**. Le volume retenu est le maximum de ces deux valeurs.
- **S'il n'existe pas d'exutoire superficiel** ou si les eaux sont totalement infiltrées : **100 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé** ou volumes obtenus avec prise en compte d'une **pluie de période de retour 100 ans** si ces derniers sont supérieurs à ceux calculés avec la règle des 100 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé.

Ainsi, concernant le projet, les principes de dimensionnement, conformes aux recommandations de la police de l'eau, sont les suivants :

- les noues d'accompagnement de l'avenue de la gare entre la tranchée de la voie fret et la gare, ainsi que celles de récupération du bassin versant situé immédiatement à l'ouest de la gare, sont dimensionnées pour une pluie de retour centennal (secteur ne possédant pas d'exutoire vers le milieu naturel) ;
- les noues d'accompagnement de l'avenue de la gare entre la RD3 et la tranchée de la voie fret seront dimensionnées pour une pluie de retour trentennal, au-delà les eaux s'écouleront par un exutoire via les fossés de la RD3 ;
- pour la voie verte le long de la RD3, le fossé existant à l'est de la route sera décalé à l'est, et dimensionné pour une pluie de retour trentennale (il est actuellement dimensionné en décennale)

en étudiant précisément les surfaces interceptées par le projet. Les eaux s'écouleront via un exutoire dans le réseau pluvial urbain de Manduel, qui rejoint le Tavernolle.

#### Les autres règles de la DDT du Gard, pris en compte dans cette étude sont les suivantes

- Vidange des bassins : entre 39 h et 48 h,
- Infiltration possible si :  $10^{-6}$  m/s < coefficient d'infiltration des sols (K) <  $10^{-2}$  m/s,
- Étude de perméabilité à réaliser si ouvrages d'infiltration,
- Pente des berges des bassins : 3/1 maximum,
- Bassins clôturés si hauteur d'eau maxi > 1 m,
- Coefficients de ruissellement à prendre en compte spécifiés dans le guide,
- Calcul des débits ruisselés pour T=2 ans, 10 ans, 100 ans, à l'état initial et à l'état de projet,
- Calculs des pollutions chroniques (MES et hydrocarbures) et système de traitement projeté,
- Etude de compatibilité des rejets avec l'objectif de qualité du milieu,
- Autorisation du gestionnaire des ouvrages dans lesquels se font les rejets.

#### Les hypothèses prises en compte

La porosité des matériaux pris en compte dans les tranchées d'infiltration est de 30 %.

Les coefficients de Montana de la station Météo France de Nîmes-Courbessac ont été pris en compte pour les calculs de volumes à l'aide de la méthode des pluies (période des données : 1964 – 2012)

Les coefficients de ruissellement pris en compte sont :

- Voirie : Cr = 1
- Bande végétalisée : Cr = 0,15 et Cr = 0,71 pour une pluie centennale
- Piste cyclable en matériau drainant (pour la RD3) : Cr = 0,2 et Cr = 0,71 pour la pluie centennale.

Les talus des noues de stockage / infiltration de l'avenue de la Gare présentent une pente de 5/1.

#### 4.3.4.2 Définition et dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales au niveau de l'avenue de la gare

##### Principe de gestion

Les principes du système de gestion des eaux pluviales de la voirie sont les suivants :

- Projet à l'ouest de la voie ferrée Fret

La collecte des eaux pluviales de la voirie (trottoirs, voies de circulation, espace végétalisé, piste cyclable) est réalisée par un réseau souterrain vers 4 noues de stockage / infiltration : N1N, N1S, N2N, N2S.

La majeure partie des eaux pluviales est infiltrée dans les noues. Une petite partie (rejet à débit limité à 7 l/s/ha imperméabilisé) rejoint l'exutoire constitué par le réseau de collecte canalisé de la commune de Manduel.

Compte tenu de la pente est-ouest, les noues N1 et N2 sont cloisonnées afin d'optimiser les volumes de stockage. Les noues nord (N1N et N2N) ainsi que les noues sud (N1S et N2S) sont connectées par des ouvrages souterrains permettant une vidange de ces dernières et la mise en œuvre des débits de fuite dans le réseau communal.

La réalisation du dossier CNPN a mis en évidence la nécessité de créer des buses permettant le passage de la petite faune sous l'avenue de la gare (nord-sud). Ces ouvrages ne modifient pas le fonctionnement hydraulique présenté dans ce dossier. Le dimensionnement de ces ouvrages sera réalisé en lors de l'élaboration de la phase PRO.

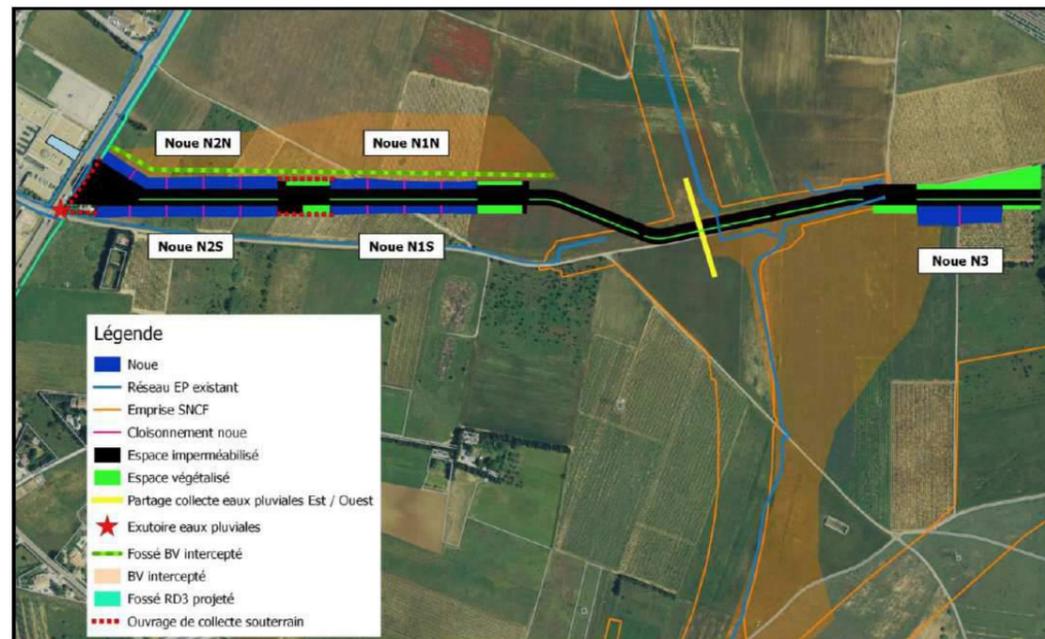
Un fossé de collecte, localisé au nord des noues N1N et N2N, permet la collecte des eaux pluviales du bassin versant naturel intercepté, avec rejet dans le fossé de la RD3, comme à l'état actuel.

- Projet à l'est de la voie ferrée Fret

La collecte des eaux pluviales de la voirie (trottoirs, voies de circulation, espace végétalisé, piste cyclable) est réalisée par un réseau souterrain vers 1 noue de stockage / infiltration : N3.

La totalité des eaux pluviales est infiltrée dans la noue, qui n'a pas d'exutoire superficiel.

La figure ci-dessous présente le système de gestion des eaux pluviales du projet.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

Figure 47 : Ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'avenue de la gare

##### Côte de fond des noues

Les niveaux des moyennes eaux et la méthodologie utilisée pour les obtenir sont présentés plus en détail au chapitre 5.1.4.2.

Au point le plus proche de la nappe, situé au croisement avec la RD3, le niveau moyen de la nappe d'eau souterraine est de -3 à -4 m. L'effet de la trémie du CNM à cet endroit a pour impact une nappe présente entre -3,3 et -4,3 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

Pour prendre en compte les hautes eaux, le battement est de 1,9 m en moyenne, soit 0,95 m d'amplitude par rapport aux moyennes eaux, ce qui fait une nappe entre -2,35 et -3,75 m de profondeur par rapport au terrain naturel en hautes eaux.

- Déduction du niveau haut de la nappe par noue

Nom de la noue	N2N	N2S	N1N	N1S	N3
Rappel du niveau des moyennes eaux retenues après tranchée	-3,3 m	-3,3 m	-4,5 m	-4,5 m	-4,7 m
Niveau des hautes eaux retenu	-2,35 m	-2,35 m	-3,55 m	-3,55 m	-3,75 m

Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

Tableau 5 : Déduction du niveau haut de la nappe par noue

- Détermination des profondeurs maximales des noues

Il est demandé 1 m de distance entre le fond des noues du projet et les plus hautes eaux de la nappe.

Nom de la noue	N2N	N2S	N1N	N1S	N3
Rappel du niveau des hautes eaux retenu	-2,35 m	-2,35 m	-3,55 m	-3,55 m	-3,75 m
Profondeur maximale du fond de noue	-1,35 m	-1,35 m	-2,55 m	-2,55 m	-2,75 m

Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

Tableau 6 : Détermination des profondeurs maximales des noues

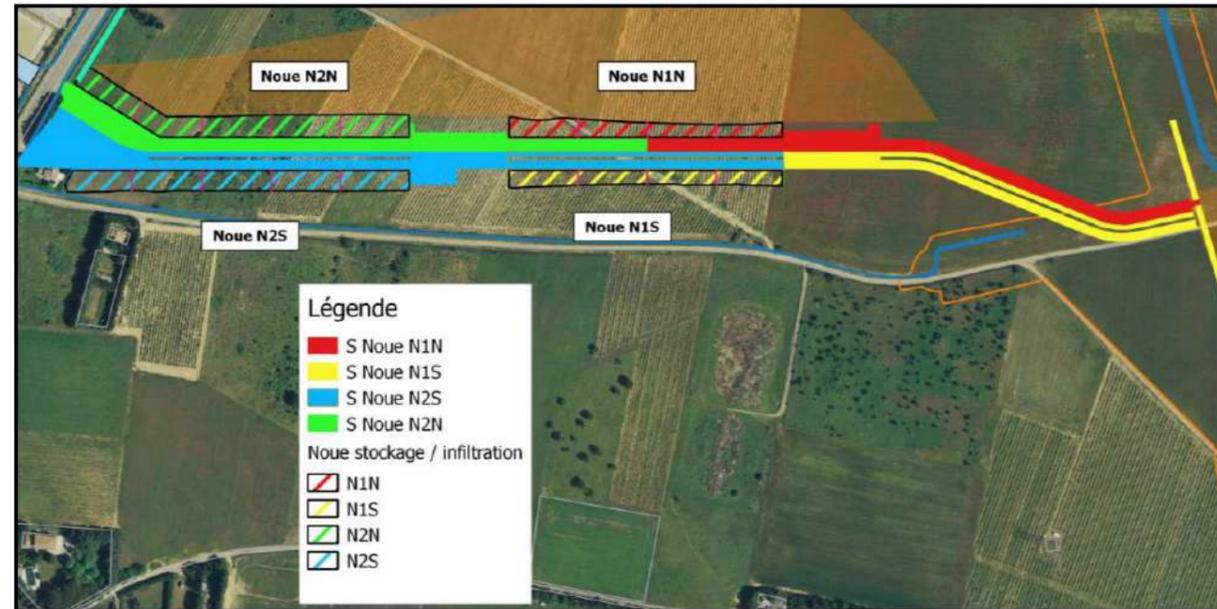
L'étude hydraulique détaille le déroulé permettant de vérifier qu'une hauteur de 1 m est bien respectée entre le fond des noues et la zone saturée. Le tableau suivant en fait la synthèse :

Nom de la noue	N2N	N2S	N1N	N1S	N3
Profondeur maximale du fond de noue	-1,35 m	-1,35 m	-2,55 m	-2,55 m	-2,75 m
TN au plus bas	57,80	57,80	59,50	59,50	63,10
Niveau le plus bas acceptable	56,45	56,45	56,95	56,95	60,35
Fond de noue le plus bas	56,45	56,40	58,70	58,70	61,60
Vérification	OK	±OK	OK	OK	OK

Ainsi, le fond de noue se trouve entre 1,35 m et 2,75 m de profondeur en fonction des noues.

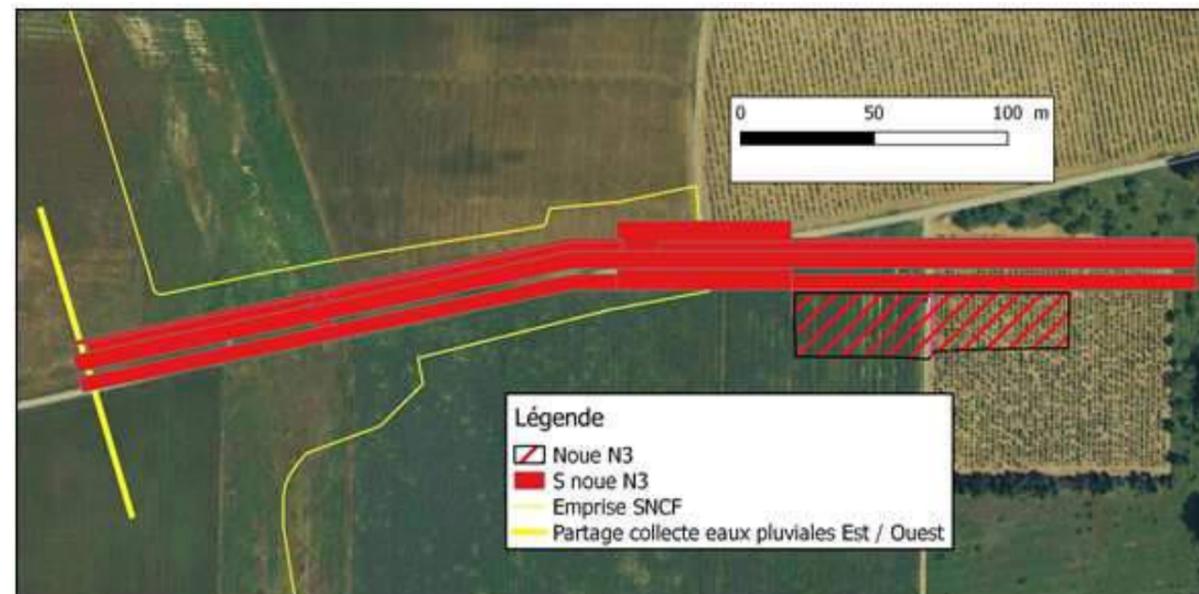
### Dimensionnement des ouvrages

Le dimensionnement des ouvrages est réalisé selon les règles de calcul énoncées dans le paragraphe 4.3.4.1.  
La répartition des surfaces imperméabilisées connectées aux différentes noues est détaillée sur la figure ci-dessous.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

Figure 48 : Répartition des surfaces imperméabilisées collectées par les différents ouvrages de stockage / infiltration – partie ouest



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

Figure 49 : Répartition des surfaces imperméabilisées collectées par les différents ouvrages de stockage / infiltration – partie est

Cette répartition des surfaces à connecter aux différentes noues permet d'optimiser les volumes disponibles dans chacune des noues. En effet les noues de stockage / infiltration situées à l'ouest (N2N et N2S) présentent des volumes de stockage disponibles très supérieurs aux noues N1N et N1S (3 900 m<sup>3</sup> contre 1 100 m<sup>3</sup>).

Les résultats des dimensionnements sont présentés dans les tableaux suivants.

Noue	Surface collectée yc noue (m <sup>2</sup> )	Surface active (m <sup>2</sup> )	Surface active P100 ans (m <sup>2</sup> )	Surface imperméabilisée (m <sup>2</sup> )	Surface d'infiltration (m <sup>2</sup> )	Perméabilité (m/s)	Débit de fuite réseau Manduel (l/s)	Débit de fuite infiltration (l/s)	Débit de fuite total (l/s)
N1N	5 595	5 373	5 520	3 546	1 788	9E-06	2,5	16,1	18,6
N1S	5 717	4 585	5 337	2 709	1 677	9E-06	1,9	15,1	17
N2N	7 697	7 448	7 613	4 253	3 151	7E-06	3	22	25
N2S	10 666	10 095	10 474	7 067	2 927	9E-06	5	26,3	31,3
N3	11 767	10 538	11 355	8 024	2 298	7E-06	Non connecté	16,1	16,1

Noue	Volume avec 100 l/m <sup>2</sup> imperméabilisé (m <sup>3</sup> )	Volume méthode des pluies : T = 10 ans (m <sup>3</sup> )	Volume méthode des pluies : T = 30 ans (m <sup>3</sup> )	Volume méthode des pluies : T = 100 a
N1N	427	350	<b>610</b>	1 060
N1S	270	265	<b>475</b>	1 045
N2N	350	472	<b>810</b>	1 480
N2S	710	705	<b>1 140</b>	2 100
N3	802	930	1 490	<b>2 670</b>

Les noues N1 et N2 disposant d'un exutoire au réseau communal (et ainsi d'un débit de fuite à respecter), les volumes minimums à mettre en œuvre sont ceux correspondant à une pluie de période de retour 30 ans.

La noue N3 n'ayant pas d'exutoire superficiel, le volume à mettre en œuvre est celui obtenu pour une pluie de période de retour 100 ans.

Les volumes retenus pour chacun des ouvrages sont donc ceux surlignés en gras dans le tableau précédent.

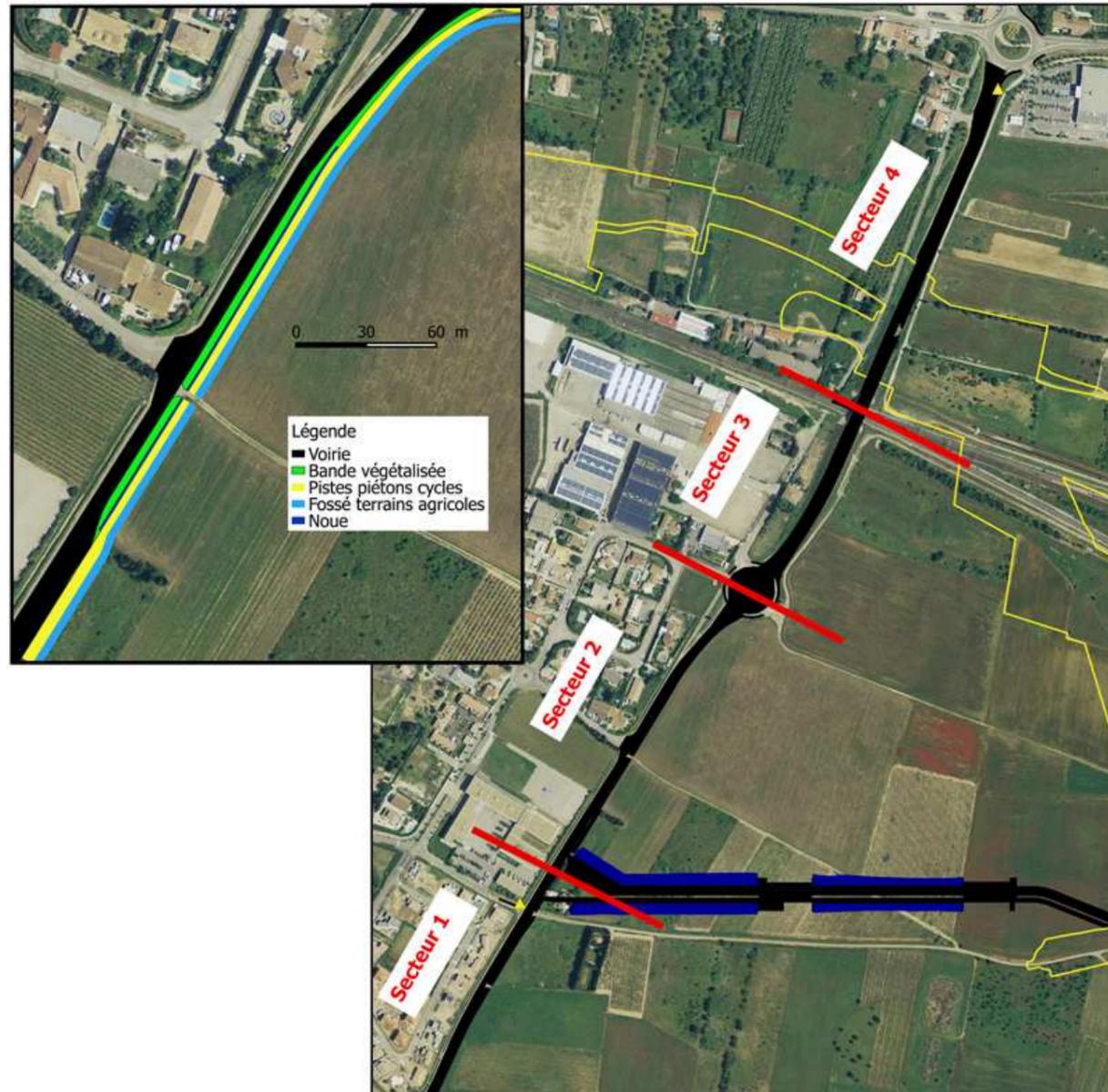
Les noues étant cloisonnées afin d'optimiser les volumes de stockage disponibles, elles pourront avoir, pour les pluies fortes à exceptionnelles (période de retour supérieur à 10 ans) un fonctionnement en cascade. Une fois remplis, les compartiments amont (N2) viendront « surverser » dans les compartiments aval (N1).

#### 4.3.4.3 Définition et dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales au niveau de la RD3

Le dimensionnement des ouvrages est réalisé selon les règles de calcul énoncées dans le paragraphe 4.3.4.1.

Les tableaux page suivante présentent les résultats des calculs réalisés afin de déterminer les volumes compensatoires nécessaires.

Pour le dimensionnement des systèmes de collecte, le projet a été divisé en 4 tronçons (cf. figure ci-dessous).



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

Figure 50 : Localisation des différents secteurs et des différents types de surface du projet

Secteur	Surface à collecter yc noue (m <sup>2</sup> )	Surface active (m <sup>2</sup> )	Surface active P100 ans (m <sup>2</sup> )	Surface imperméabilisée (m <sup>2</sup> )	Surface d'infiltration (m <sup>2</sup> )	Perméabilité (m/s)	Débit de fuite ouvrage infiltration (l/s)	Débit de fuite autorisé dans réseau communal (l/s)	Débit de fuite pris en compte dans les calculs (l/s)
1	2 855	1 597	2 411	1 266	1 031	3,9 10 <sup>-5</sup>	39,7	0,9	39,7
2	4 377	2 764	3 805	2 459	1 417	2,9 10 <sup>-5</sup>	40	1,7	40
3	3 326	2 270	2 951	2 190	540	7,3 10 <sup>-6</sup>	3,9	1,5	3,9
4	5 263	3 255	4 555	2 860	1 332	4,1 10 <sup>-6</sup>	5,4	2	5,4

Les débits de fuite autorisés dans le réseau communal (règle des 7 l/s/ha imperméabilisé) ne sont pas pris en compte dans les calculs des volumes de stockage (méthode des pluies). En effet ces derniers sont faibles (< 3 l/s), et sont donc difficilement faisable à mettre en œuvre. Leur mise en œuvre nécessiterait des orifices très petits, donc facilement obstruables.

Le tableau ci-dessous présente les différents volumes nécessaires par les différentes méthodes de calcul.

Secteur	Volume avec 100 l/m <sup>2</sup> imperméabilisé (m <sup>3</sup> )	Volume méthode des pluies : T = 10 ans (m <sup>3</sup> )	Volume méthode des pluies : T = 30 ans (m <sup>3</sup> )	Volume méthode des pluies : T = 100 ans (m <sup>3</sup> )
1	<b>126,6</b>	12	15	70
2	<b>245,9</b>	38	55	285
3	219	226	<b>310</b>	700
4	286	360	<b>450</b>	1 130

Rappel : les volumes disponibles dans les tranchées d'infiltration sont calculés sur la base d'une porosité des matériaux de 30 % (pourcentage de vide).

Les volumes minimums nécessaires sont donc ceux surlignés en gras dans le tableau précédent.

Pour les secteurs 1, 2 et 4, les volumes disponibles sont calculés sur la base du système classique présenté au paragraphe 4.3.4.1. L'aménagement mis en place sur ces trois secteurs est la mise en place d'une noue située dans la bande végétalisée et d'une tranchée drainante située sous la piste cyclable, de largeur 2.8 m.

Pour une partie du secteur 4, la zone en remblais pour le passage supérieur sur la voie ferrée, rend impossible le stockage dans une noue et dans la tranchée drainante sous la piste cyclable (pente forte). Aussi, pour cette zone (qui engendre un volume de stockage de 220 m<sup>3</sup> sur les 450 m<sup>3</sup>) un dispositif différent doit être mis en place : mise en place d'une noue trapézoïdale dans les terrains agricoles à l'Est de la voirie avec les caractéristiques suivantes :

Longueur : 125 ml	Largeur totale : 4 m
Largeur au fond : 3 m	Surface totale : 500 m <sup>2</sup>
Profondeur : 0.5 m	Débit de fuite infiltration : 2,1 l/s
Pente talus : 1/1	Volume disponible : 220 m <sup>3</sup>

Pour la totalité du secteur 3, la zone en remblais pour le passage supérieur sur la voie ferrée, rend impossible le stockage dans une noue et dans la tranchée drainante sous la piste cyclable (pente forte). Aussi pour le stockage de 310 m<sup>3</sup>, un autre dispositif doit être prévu.

Deux solutions répondant à ce besoin sont encore à l'étude :

- Mise en place d'un système de gestion situé dans les terrains agricoles à l'Est de la voirie, en pied de remblais (agrandissement du fossé existant ou création d'une noue de l'autre côté du chemin agricole). Une noue trapézoïdale de caractéristiques suivante pourra être mise en œuvre :

Longueur : 180 ml	Largeur totale : 4 m
Largeur au fond : 3 m	Emprise totale : 720 m <sup>2</sup>
Profondeur : 0.5 m	Débit de fuite infiltration : 3.9 l/s
Pente talus : 1/1	Volume disponible : 315 m <sup>3</sup>

- L'espace à l'intérieur du rond-point pourra également servir de zone de stockage.

La figure suivante présente les principes des ouvrages de stockage sous la RD3.

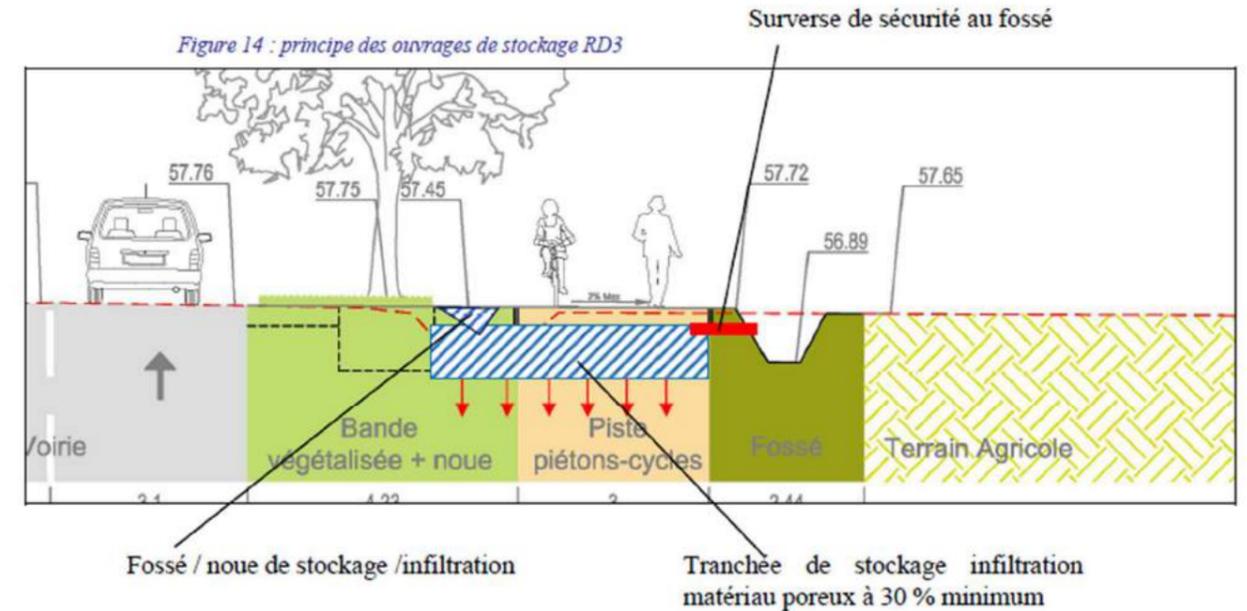
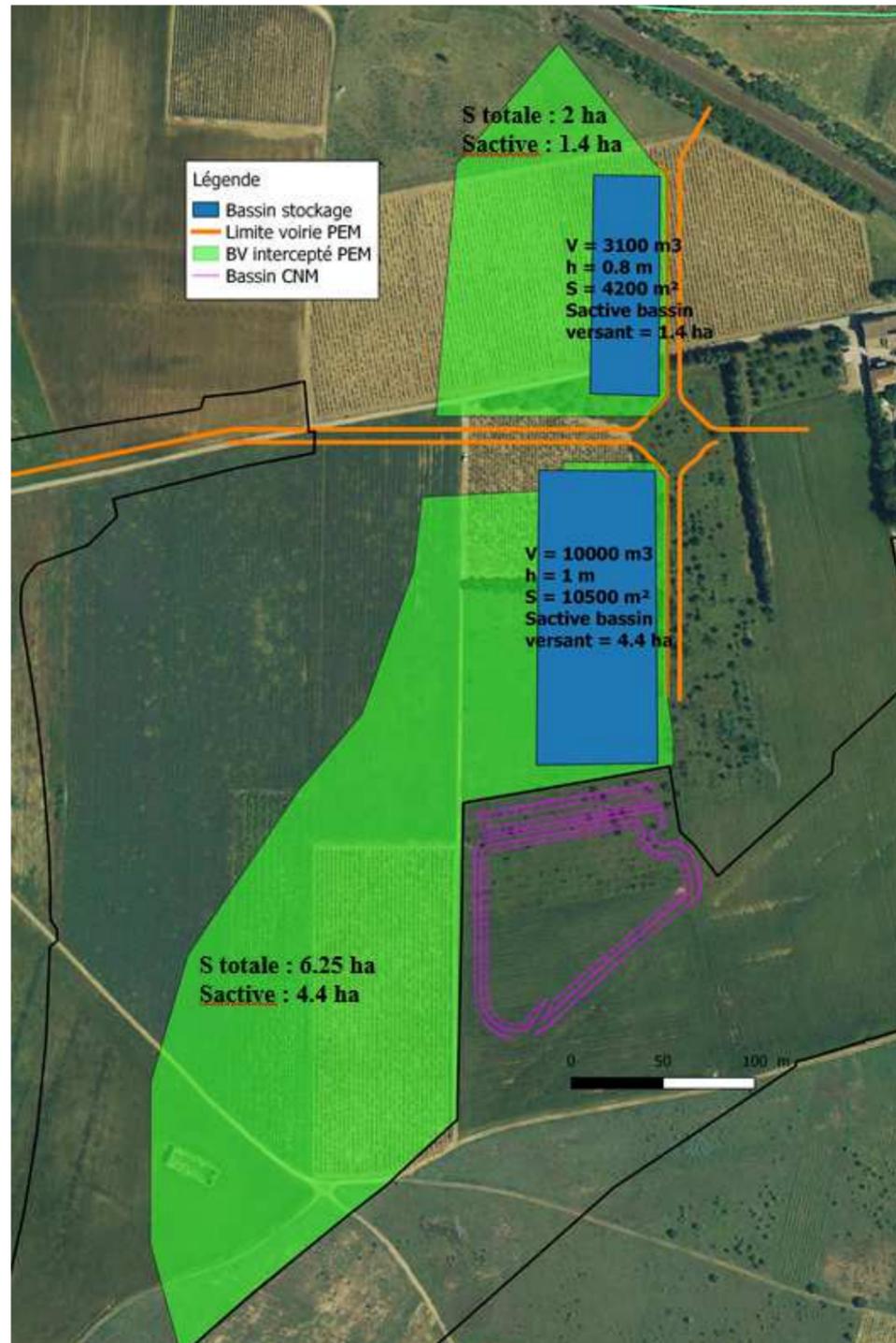


Figure 51 : Principes des ouvrages de stockage sous la RD3

#### 4.3.4.4 Le bassin versant intercepté par la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan

Les eaux de ces bassins versants ne sont pas liées au projet de Nîmes Métropole mais à celui de SNCF Réseau, il a été convenu que Nîmes Métropole prenne en charge la gestion de ces eaux.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil – position indicative des bassins

Figure 52 : Bassin de stockage infiltration BV intercepté gare nouvelle Nîmes Manduel Redessan

Les deux bassins versants nord et sud interceptés par le projet de la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan, présentent des surfaces respectivement de 2 ha et 6,25 ha.

Les volumes et les caractéristiques des bassins de stockage / infiltration à mettre en œuvre pour la gestion des eaux pluviales ont été calculés. Les résultats sont présentés ci-dessous.

Le dimensionnement a été réalisé sur une hypothèse de capacité d'infiltration de  $7 \cdot 10^{-6}$  m/s et une pluie de période de retour 100 ans. Cette valeur prise en compte correspond à la valeur de perméabilité obtenue lors des essais d'infiltration réalisés à l'est du bassin sud.

#### Bassin Nord :

Volume du bassin à mettre en œuvre : 3 100 m <sup>3</sup>	Surface active du bassin versant : 1.4 ha
Profondeur : 0.8 m	Emprise bassin : 4 200 m <sup>2</sup>
Pente talus : 1/3	Débit de fuite infiltration : 29.5 l/s

#### Bassin Sud :

Volume du bassin à mettre en œuvre : 10 000 m <sup>3</sup>	Surface active du bassin versant : 4.4 ha
Profondeur : 1 m	Emprise bassin : 10 500 m <sup>2</sup>
Pente talus : 1/3	Débit de fuite infiltration : 73 l/s

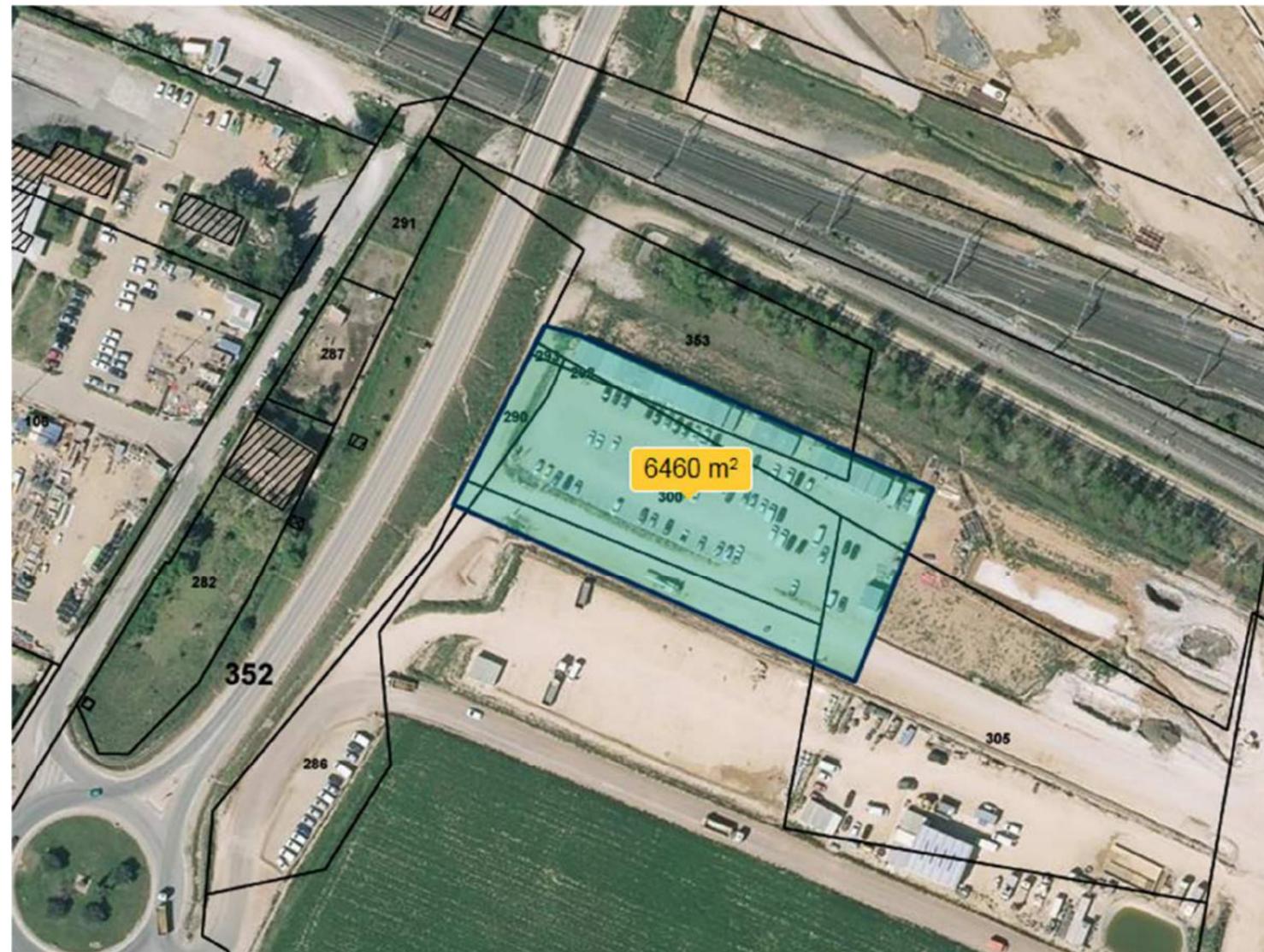
Il n'y a pas d'exutoire pour ces bassins, les eaux sont gérées par infiltration.

L'emprise des bassins a été précisée suite à l'avancement des études de projet. Le plan de masse est joint au mémoire en réponse à l'avis des services.

#### 4.4 Caractéristiques des aménagements en phase chantier

Les modalités de travaux sont actuellement en cours de définition.

La base de chantier et la zone de stockage seront positionnées sur une parcelle non cultivée de 6460 m<sup>2</sup> afin de limiter les impacts sur les propriétaires riverains. Cette parcelle est actuellement utilisée dans le cadre des travaux du contournement ferroviaire entre Nîmes et Montpellier. Les eaux sont envoyées au réseau de Manduel.



Source : Nîmes Métropole

Figure 53 : Localisation de la base vie

## 4.5 Rubriques de la nomenclature concernées

Les rubriques Loi sur l'eau concernées par le projet sont listées dans le tableau suivant (article R.214-1 du Code de l'Environnement).

N° rubrique	Nature de la rubrique	Régime	Opération concernée
<b>TITRE I : PRELEVEMENTS</b>			
1.1.1.0.	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D).		Non concerné : aucune pose de piézomètres envisagée
1.1.2.0.	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé		Non concerné : aucun prélèvement n'est envisagé
1.2.1.0.	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe		Non concerné : aucun prélèvement n'est envisagé
1.2.2.0.	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, dans un cours d'eau, sa nappe d'accompagnement ou un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe, lorsque le débit du cours d'eau en période d'étiage résulte, pour plus de moitié, d'une réalimentation artificielle. Toutefois, en ce qui concerne la Seine, la Loire, la Marne et l'Yonne, il n'y a lieu à autorisation que lorsque la capacité du prélèvement est supérieure à 80 m <sup>3</sup> /h (A).		Non concerné
1.3.1.0.	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, ouvrages, installations, travaux permettant un prélèvement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées, notamment au titre de l'article L. 211-2, ont prévu l'abaissement des seuils : 1° Capacité supérieure ou égale à 8 m <sup>3</sup> /h (A) ; 2° Dans les autres cas (D).		Non concerné
<b>TITRE II : REJETS</b>			
2.1.1.0.	Stations d'épuration des agglomérations d'assainissement ou dispositifs d'assainissement non collectif devant traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R. 2224-6 du code général des collectivités territoriales		Non concerné
2.1.2.0.	Déversoirs d'orage situés sur un système de collecte des eaux usées		Non concerné
2.1.3.0.	Epandage de boues issues du traitement des eaux usées, la quantité de boues épandues dans l'année, produites dans l'unité de traitement considérée		Non concerné
2.1.4.0.	Epandage d'effluents ou de boues, à l'exception de celles visées à la rubrique 2.1.3.0, la quantité d'effluents ou de boues épandues présentant les caractéristiques suivantes		Non concerné
2.1.5.0.	<b>Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :</b> 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ; 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).	A	<b>Superficie nouvellement imperméabilisée au niveau de l'avenue de la Gare, estimée à 25 600 m<sup>2</sup> au maximum.</b> <b>Les aménagements prévus au niveau de la RD3 ne vont pas entraîner une augmentation des surfaces imperméabilisées. Toutefois, à l'état actuel les eaux pluviales sont rejetées aux fossés et le débit de fuite n'est pas régulé. Ainsi, dans le cadre du projet, il est prévu de gérer les surfaces déjà imperméabilisées (8775 m<sup>2</sup>).</b> <b>Les eaux collectées sont rejetées dans le milieu naturel par infiltration au niveau des noues pour l'avenue de la gare et au niveau des fossés/noues d'infiltration pour la RD3.</b> <b>Le bassin versant intercepté est de 123 ha (dont 11,75 ha intercepté par l'avenue de la Gare, 8,25 ha intercepté par la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan et 103 ha de bassin versant naturel).</b>

N° rubrique	Nature de la rubrique	Régime	Opération concernée
2.2.1.0.	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2.1.1.0 et 2.1.2.0		Non concerné
2.2.2.0.	Rejets en mer, la capacité totale de rejet étant supérieure à 100 000 m3/ j (D)		Non concerné
2.2.3.0.	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0		Non concerné
2.2.4.0.	Installations ou activités à l'origine d'un effluent correspondant à un apport au milieu aquatique de plus de 1 t/ jour de sels dissous (D).		Non concerné
2.3.1.0.	Rejets d'effluents sur le sol ou dans le sous-sol, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2.1.5.0, des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2.1.1.0, 2.1.2.0, des épandages visés aux rubriques 2.1.3.0 et 2.1.4.0, ainsi que des réinjections visées à la rubrique 5.1.1.0. (A).		Non concerné
2.3.2.0.	Recharge artificielle des eaux souterraines (A).		Non concerné
<b>TITRE III : IMPACTS SUR LE MILIEU AQUATIQUE OU SUR LA SECURITE PUBLIQUE : ensemble des rubriques non concernés</b>			
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m2 (A) ; 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m2 et inférieure à 10 000 m2 (D). Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.		Non concerné - Le projet ne comprend pas de constructions nouvelles ni de remblaiement en zone inondable, et ne sera pas à l'origine de ruissellements non canalisés. Il n'aura aucune incidence sur le risque inondation.
3.2.3.0	<b>Plans d'eau, permanents ou non :</b> <b>1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ;</b> <b>2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).</b>	<b>D</b>	<b>Le projet va créer des noues d'infiltration à ciel ouvert au niveau de l'avenue de la gare. L'emprise des noues est estimée à 11 840 m<sup>2</sup> (largement inférieure à 3 ha).</b> <b>Les bassins à créer pour gérer les eaux du bassin versant intercepté par la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan ont une surface de 14 700 m<sup>2</sup></b>
<b>TITRE IV : IMPACTS SUR LE MILIEU MARIN : ensemble des rubriques non concernés</b>			
TITRE V : REGIMES D'AUTORISATION VALANT AUTORISATION AU TITRE DES ARTICLES L.214-1 ET SUIVANTS DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT - rubriques 5.1.1.0, 5.1.2.0, 5.1.3.0, 5.1.4.0, 5.1.5.0, 5.1.6.0, 5.1.7.0, 5.2.2.0, 5.2.3.0			Non concerné Précision sur la rubrique 5.1.1.0 : aucune réinjection dans la nappe des eaux d'infiltration de la phase chantier et/ou définitive n'est envisagée à ce stade.

Les aménagements sont concernés par les rubriques :

- 2.1.5.0 - Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, en raison des surfaces nouvellement imperméabilisées par le projet - **Autorisation**
- 3.2.3.0 - Plans d'eau, permanents ou non, en raison de la création de noues d'infiltration - **Déclaration**

**Les valeurs du projet sont en conformité avec le seuil de l'autorisation.**

## 5 DOCUMENT D'INCIDENCES

Le présent document d'incidences décrit les effets sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement (eaux superficielles courantes et stagnantes, eaux souterraines et milieux naturels inféodés aux milieux aquatiques) pouvant être provoqués par le projet, aussi bien en phase chantier qu'en phase exploitation.

Pour chaque impact décelé, il propose une mesure permettant d'en réduire ou d'en supprimer les effets.

Ce document présente tout d'abord le constat de l'état initial des divers milieux aquatiques rencontrés dans la zone concernée par le projet en les situant dans leur contexte géologique et climatologique. Cet état initial porte aussi bien sur la morphologie, la qualité des eaux, la faune et la flore présentes, que sur les usages supportés par les différents milieux rencontrés.

Par la suite, les différents impacts sont analysés. On distingue pour ceux-ci deux grandes catégories : les impacts quantitatifs et les impacts qualitatifs.

- les impacts quantitatifs concernent le domaine hydraulique (modification du régime des écoulements des eaux superficielles et souterraines) et le milieu naturel (prélèvements de végétation, prélèvements d'eau...).
- les impacts qualitatifs concernent les rejets de polluants chroniques, accidentels pouvant modifier la qualité initiale des milieux aquatiques, ainsi que toutes sortes de polluants engendrés par le projet (pendant les travaux et durant l'utilisation de la gare nouvelle).

Les incidences possibles sur les usages et fonctions des eaux et des milieux aquatiques sont également analysées. Les impacts étant clairement identifiés, différentes mesures permettant de réduire ou bien de compenser les effets négatifs sont proposées.

Le dernier chapitre vérifie si les aménagements prévus sont bien compatibles avec les différentes préconisations du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée et les autres contraintes réglementaires.

### 5.1 Etat initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet

#### 5.1.1 Climatologie

La région Languedoc-Roussillon est soumise à un climat typiquement méditerranéen qui se singularise par une sécheresse estivale marquée et des saisons automnales et printanières qui sont soumises à des pluies importantes voire violentes.

Le poste climatologique le plus proche, et utilisé comme référence par Météo France pour le projet, est celui de Nîmes Courbessac (30189001, Chroniques utilisés : 1981-2010). Ce poste est situé à environ 7 km au nord-ouest de Manduel.

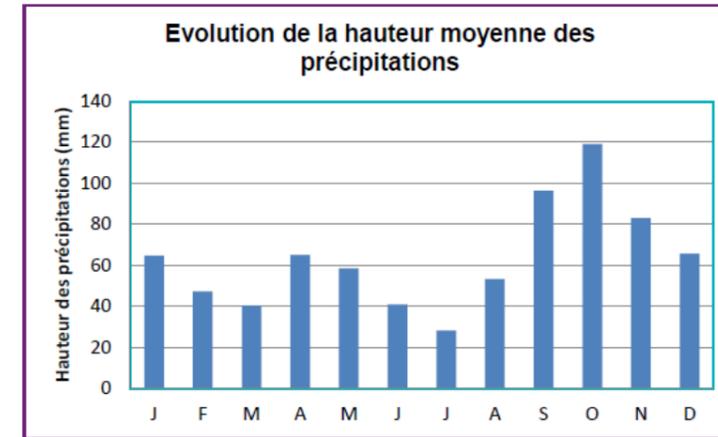
##### 5.1.1.1 Précipitations

Le régime de précipitations est caractéristique du climat méditerranéen, avec une période sèche durant l'été, et un automne pluvieux. Juillet est le mois le plus sec de l'année avec une hauteur de précipitations de 28,2 mm en moyenne, et octobre le mois le plus arrosé avec une hauteur de précipitations moyenne de 119,2 mm.

La hauteur moyenne totale des précipitations est de 762,9 mm par an, valeur relativement élevée, mais le nombre moyen de jours de pluie dans l'année est assez faible (64,2), ce qui traduit des épisodes pluvieux brefs mais intenses.

Les précipitations peuvent ainsi être violentes. En effet, la hauteur de précipitations moyenne maximale enregistrée sur la période est de 266,8 mm en une journée en décembre 1990.

Le graphique suivant illustre l'évolution de ces précipitations.



Source : Données météorologiques de la station de Nîmes-Courbessac - Statistiques 1981-2010

**Figure 54 : Evolution annuelle des hauteurs de précipitations sur la station de Nîmes-Courbessac**

Le tableau suivant présente le nombre de jours moyens où il a été observé des phénomènes particuliers comme par exemple du brouillard, un orage, de la grêle ou de la neige.

	Brouillard	Orage	Grêle	Neige
Nombre moyen de jours	9	23,1	1,1	2,4

##### 5.1.1.2 Températures

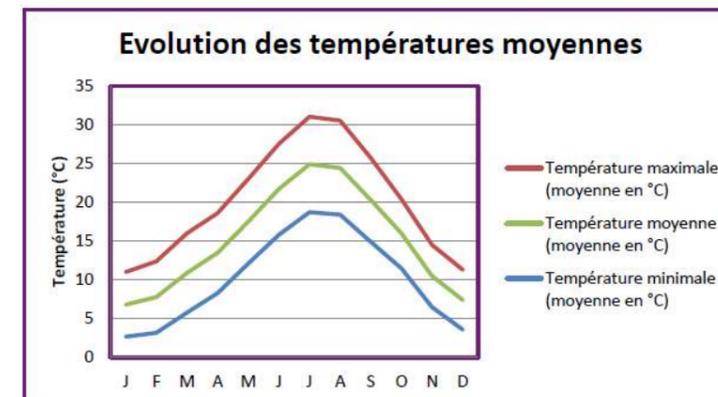
Dans la région, le climat est doux avec des excès aussi bien en été qu'en hiver.

La température moyenne annuelle relevée au niveau de la station est assez douce : 15,2°C. Les hivers sont relativement doux. Janvier est le mois le plus froid de l'année. La température atteint 6,8°C en moyenne, et 2,7°C au minimum.

Les étés sont plus chauds, et juillet est le mois le plus chaud de l'année, avec une température moyenne de 24,9°C. Les températures peuvent atteindre en moyenne jusqu'à 31°C.

L'amplitude thermique moyenne est importante entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid : 18,1°C.

La figure suivante montre l'évolution de ces températures moyennes sur l'année au niveau de la zone de projet.



Source : Données météorologiques de la station de Nîmes-Courbessac - Statistiques 1981-2010

**Figure 55 : Evolution annuelle des températures sur la station de Nîmes-Courbessac**

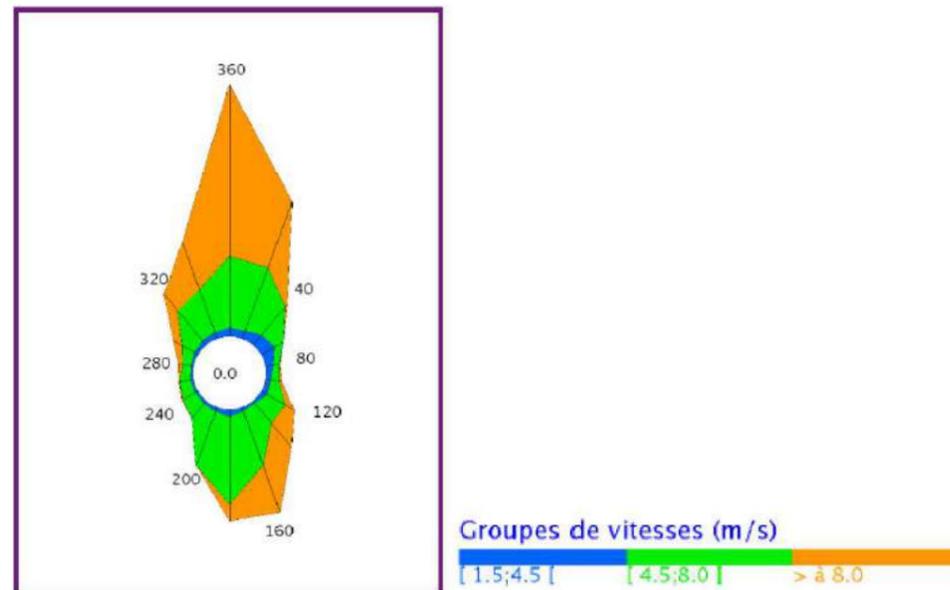
### 5.1.1.3 Vents

La région Languedoc-Roussillon est exposée à trois types de vents :

- le mistral d'orientation nord-nord-est est dominant. C'est un vent froid, mais il est moins violent dans la région que dans la vallée et le delta du Rhône.
- la tramontane, d'orientation ouest-nord-ouest.
- le vent marin d'orientation sud-sud-est, venant de Méditerranée, est plutôt rare. Il est généralement accompagné de pluies importantes.

Au niveau de la zone de projet, les vents dominants sont des vents de nord. Il s'agit également des vents les plus forts (vitesse supérieure à 8 m/s).

La figure suivante illustre la rose des vents au niveau de la station de Nîmes-Garons, située à environ 9 km au sud-ouest du site du projet.



Source : rose des vents de la station de Nîmes Garons - Statistiques 2000-2008

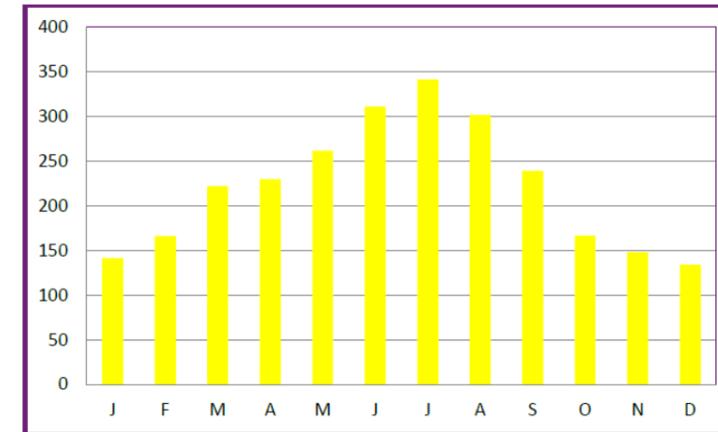
**Figure 56 : Rose des vents de la station Nîmes Garons**

### 5.1.1.4 Ensoleillement

L'agglomération nîmoise bénéficie d'un ensoleillement important, avec une durée moyenne annuelle de 2 662 heures.

Le mois de juillet enregistre le plus fort taux d'insolation avec 341 heures en moyenne. Au cours du mois de décembre, généralement le moins ensoleillé, la durée d'insolation est en moyenne de 134 heures.

Le graphique suivant permet de visualiser l'évolution de l'ensoleillement au fil de l'année au niveau de l'aire d'étude.



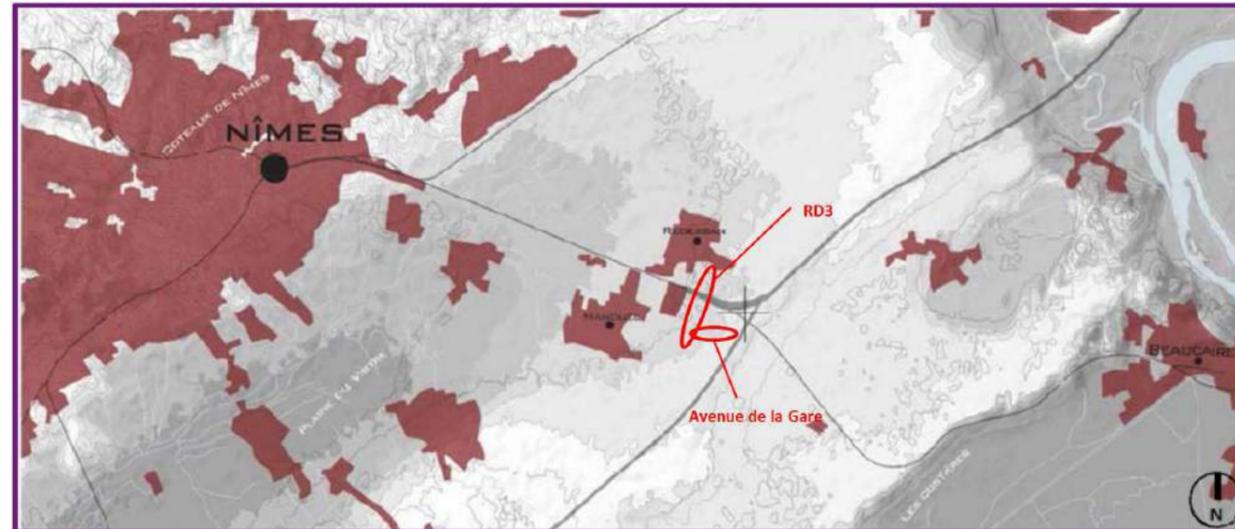
Source : Données météorologiques de la station de Nîmes-Courbessac - Statistiques 1981-2010

**Figure 57 : Ensoleillement moyen sur la station de Nîmes-Courbessac**

Le climat de la zone du projet, de type méditerranéen, est caractérisé par des températures douces, et des épisodes pluvieux brefs mais intenses. Le projet de gare devra privilégier les plantes adaptées au climat méditerranéen, dans un souci d'économie d'eau et de meilleure insertion paysagère du projet.

### 5.1.2 Relief – géomorphologie

La zone de projet s'inscrit dans la Plaine de la Costière, qui correspond à l'ancien lit du Rhône qui a formé une vaste plaine en y déposant des matériaux grossiers à la fin de l'Ere Tertiaire, essentiellement des galets, qu'on appelle localement le gress.



Source : Etude d'impact du projet Gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan – Février 2017

Figure 58 : Carte de la topographie générale

La topographie générale est peu marquée. Le site du projet est localisé sur un très léger relief d'une dizaine de mètres de dénivelé pour atteindre une altitude de 65 m NGF environ. Ce cordon, d'une largeur d'environ 800m, est orienté nord-est-sud-ouest.

### 5.1.3 Géologie

Sources : Carte géologique et notice du BRGM / Etude hydrogéologique de la gare nouvelle de Nîmes Manduel Redessan et du Projet Urbain Multimodal de Nîmes Métropole – Antéa Group – Juin 2015

Les formations calcaires du Crétacé inférieur constituent l'ossature de cette plaine agricole. L'orogénèse pyrénéenne leur donne une structure ondulée selon des plis d'axe NE-SO à NO-SE.

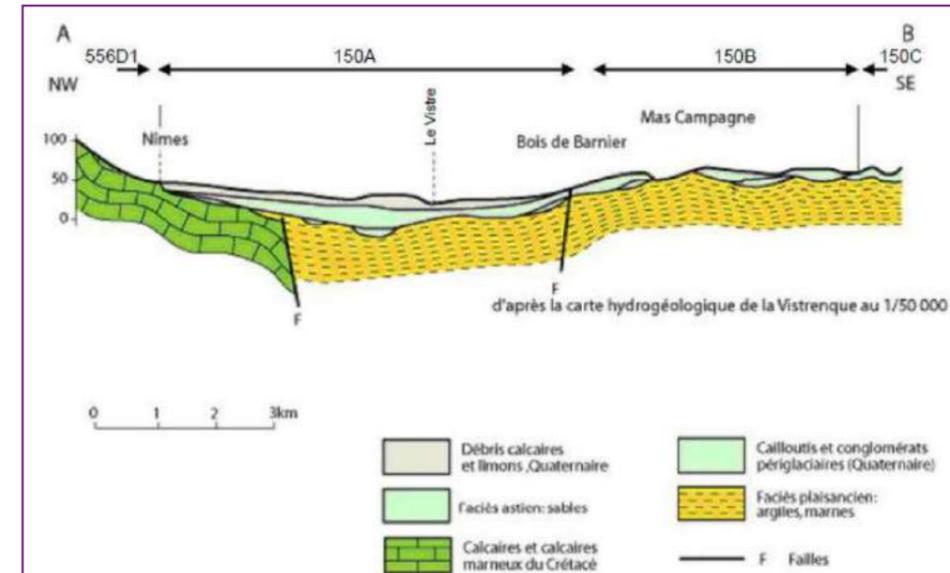
A l'Oligocène, une phase de distension entraîne l'effondrement de la partie centrale de la chaîne pyrénéoprovençale et se traduit au niveau des Garrigues par la faille de Nîmes, qui vient effondrer la partie méridionale. La mer miocène envahit cet ensemble et déborde même largement sur les Garrigues. Le Pliocène se caractérise par une nouvelle phase de transgression jusqu'au pied des Garrigues, déposant d'importantes séries de marnes puis de sables argileux.

Les marnes du Plaisancien qui constituent la base des formations pliocènes affleurent dans le secteur de Beauvoisin – Générac au cœur de l'anticlinal de Vauvert. Ces marnes ont une épaisseur variable pouvant dépasser 500 m, voire 1 000 m. Sur ces marnes, se sont déposés des sables marins astiens dont la puissance est variable (pouvant atteindre 60m). Ces formations peuvent aussi être absentes, soit par lacune de sédimentation, soit en raison de leur érosion au Villafranchien.

Le régime continental s'établit à nouveau au Pliocène supérieur. Des cailloutis se déposent alors en s'étalant en glaciis terrasse au Villafranchien. Ces formations sont à l'affleurement et leur épaisseur résiduelle atteint 15 à 20 m, voire localement 30 m. Ces cailloutis villafranchiens sont représentés par des galets plus ou moins

profondément rubéfiés et des graviers emballés dans une matrice sablo-limoneuse. L'épaisseur de ces « paléosols rouges » est importante, mais variable (plus de 7 m à Caissargues).

Par la suite, des phénomènes de distension effondrent la Vistrenque et permettent la mise en relief des Costières par le jeu de la flexure de Vauvert. Une coupe géologique structurale NO-SE est présentée ci-après.

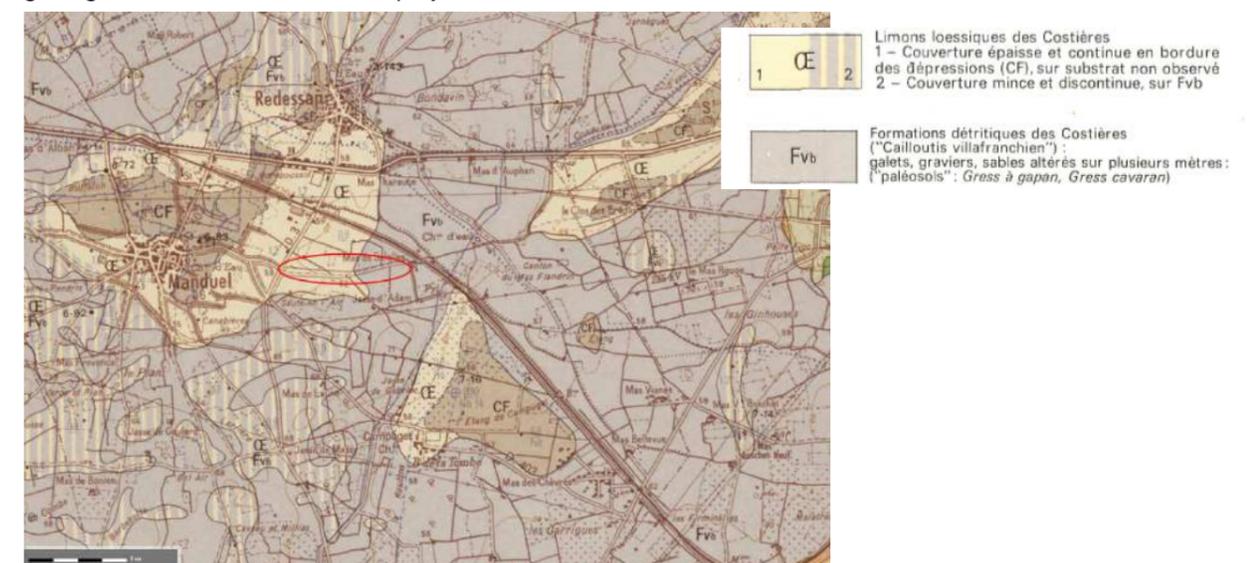


Source : Etude hydrogéologique de la gare nouvelle de Nîmes Manduel Redessan et du Projet Urbain Multimodal de Nîmes Métropole – Antéa Group – Juin 2015

Figure 59 : Coupe géologique de la masse d'eau Vistrenque

#### 5.1.3.1 Contexte géologique local

La carte géologique met en évidence deux formations qui sont à l'affleurement : les limons loessiques des Costières constituant un niveau semi-perméable de faible épaisseur (75 cm en moyenne) et les cailloutis villafranchiens composés de galets, de graviers et de sables altérés. La carte ci-après permet de visualiser la géologie au niveau de la zone de projet.



Source : BRGM

Figure 60 : Carte de la géologie

### 5.1.3.2 Capacité d'infiltration des sols

Des essais d'infiltration ont été réalisés en 2016 par le cabinet Hydrogéotechnique. Ces essais ont été réalisés au plus près des futurs ouvrages d'infiltration. Les résultats de ces essais sont présentés sur les figures suivantes.

Les coefficients de perméabilité calculés sont globalement faibles (de l'ordre de  $10^{-6}$  m/s) même si certains secteurs présentent des perméabilités plus fortes, de l'ordre de  $10^{-5}$  m/s, notamment sur le secteur sud de la RD3.



Source : Sondages géotechniques – Hydrogéotechnique Sud-Ouest – Octobre 2016

Figure 61 : Résultats des essais d'infiltration secteur RD3 - valeur des perméabilités calculées

Nom sondage	Lithologie rencontrée	Résultat des essais d'infiltration
MA	0.0m - 0.30m : Limon brun à quelques graviers et radicelles	4,8 E-6
	0,30-1,00m : Limon sableux fin gris	
	1,00-1,30m : Graviers et galets à ciment calcaire	
	1,30-2,00m : Graviers et galets dans matrice sablo-limoneuse beige	
MB	0.0m - 0.30m : Limon sableux brun à graviers et radicelles	2,7 E-6
	0,30-1,40 m : Limon brun	
MC	0.0m - 0.30m : Sable limoneux	7,3 E-6
	0,30-2,00m : Grave	
MD	0.0m - 0.20m : Concassé calcaire	7,3 E-6
	0,20-2,00m : Graves et galets dans matrice sablo-limoneuse brune	
ME	0.0m - 0.50m : Limon brun foncé à radicelles	3 E-5
	0,50-0,70m : Limon beige à graviers, galets et cailloux	
	0,70-0,90m : Graviers et galets à ciment calcaire	
MF	0,90-2,00m : Graviers et galets dans une matrice sablo-limoneuse brun orangé	2,2 E-6
	0.0m - 0.50m : Limon brun foncé à radicelles	
	0,50-1,50m : Limon brun foncé	
MG	1,50-1,70m : Graviers et galets à ciment calcaire	1 E-4
	1,70-2,00m : Graviers et galets dans une matrice sablo-limoneuse beige-blanc	
	0.0m - 0.50m : Limon brun foncé à radicelles	
MH	0,50-1,50m : Limon brun clair-beige à concrétions carbonatées blanches	5,4 E-6
	1,50-2,00m : Graviers et galets à ciment calcaire	
	0.0m - 0,50 : Limon brun à radicelles	
MI	0,50-1,50m : Limon brun clair	7 E-6
	1,50-2,00m : Limon beige à concrétions carbonatées blanches	
MJ	0.0m - 0,50m : Limon brun à radicelles	5,3 E-5
	0,50-2,00 m : Limon beige-jaune à nombreuses concrétions calcaires blanches	
MK	0,00-0,50m : Limon brun à radicelles	2,4 E-5
	0,50-1,80m : Limon beige à concrétions calcaires blanches	
	1,80-2,00m : Graviers et galets à ciment calcaire	

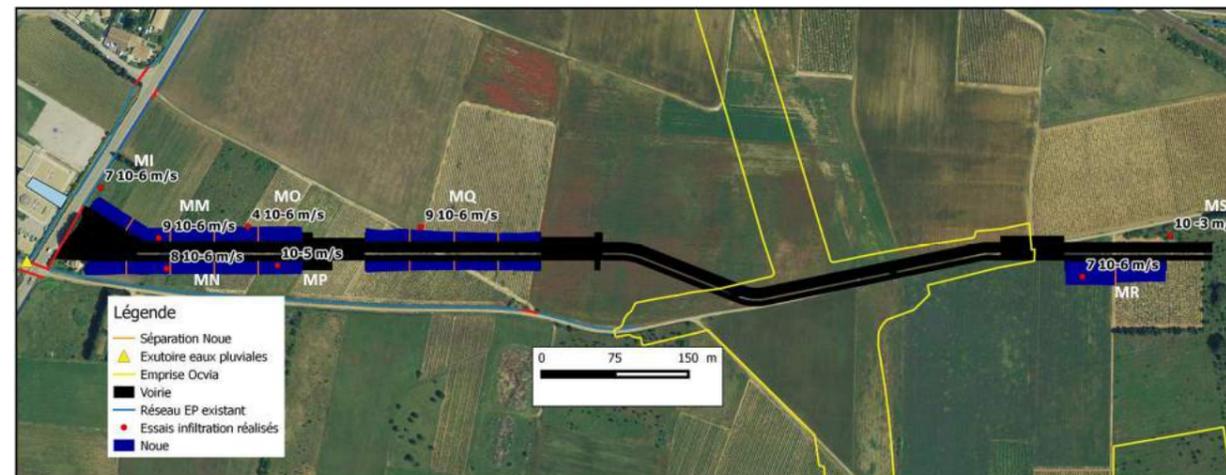
Source : Sondages géotechniques – Hydrogéotechnique Sud-Ouest – Octobre 2016

Tableau 7 : Résultats des essais d'infiltration secteur RD3 - valeur des perméabilités calculées

Nom sondage	Lithologie rencontrée	Résultat des essais d'infiltration (m/s)
MM	0,00-0,50m : Limon brun à radicelles	9 E-6
	0,50-2,00m : Limon brun clair à beige à quelques concrétions calcaires blanches	
MN	0,00 - 0,50m : Limon brun à radicelles	8 E-6
	0,50-2,00m : Limon brun clair à beige à quelques concrétions calcaires blanches	
MO	0,00-0,50m : Limon brun à radicelles	4 E-6
	0,50-2,00m : Limon brun clair à beige à quelques concrétions calcaires blanches	
MP	0,00-0,50m : Limon brun foncé à radicelles	1 E-5
	0,50-1,70m : Limon beige à concrétions calcaires blanches 1,70-2,00m : Gravier et galets à ciment calcaire	
MQ	0,00-0,40m : Limon brun à radicelles	9 E-6
	0,40-1,60m : Limon beige	
	1,60-1,80m : Gravier et galets à ciment calcaire 1,80-2,00m : Gravier et galets dans matrice sablo-limoneuse brun-orange	
MR	0,00-0,50m : Grave limono-sableuse brun clair à radicelles	7 E-6
	0,50-2,00m : Grave argilo-sableuse ocre	
MS	0,00-0,20m : Grave sablo-argileuse ocre à radicelles	1 E-3
	0,20-1,50m : Grave sablo-argileuse ocre	
	1,50-2,00m : Grave sablo-limoneuse ocre-jaune	

Source : Sondages géotechniques – Hydrogéotechnique Sud-Ouest – Octobre 2016

**Tableau 8 : Résultats des essais d'infiltration secteur avenue de la Gare - valeur des perméabilités calculée**



Source : Sondages géotechniques – Hydrogéotechnique Sud-Ouest – Octobre 2016

**Figure 62 : Résultats des essais d'infiltration secteur avenue de la Gare - valeur des perméabilités calculée**

Le projet s'inscrit sur des limons loessiques, qui recouvrent les cailloutis villafranchiens dans laquelle se trouve la nappe de la Vistrenque captive. L'épaisseur faible des limons loessiques contribue à qualifier un niveau d'enjeu fort pour le projet en termes de gestion des eaux.

## 5.1.4 Eaux souterraines

Source : BRGM / Etude hydrogéologique du Pôle d'Echange Multimodal de Manduel et du Projet Urbain Multimodal de Nîmes Métropole – Antéa Group – Juin 2015

### 5.1.4.1 Contexte général et limites géographiques de la masse d'eau souterraine « Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières »

Le projet repose sur la masse d'eau souterraine « Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières » (FRDG101). Cette masse d'eau est classée dans le SDAGE Rhône-Méditerranée comme « ressource majeure à préserver pour l'alimentation en eau potable ».

La masse d'eau s'étend sur une surface d'environ 530 km<sup>2</sup>, exclusivement dans le département du Gard, et plus précisément dans sa partie méridionale (au sud de la ville de Nîmes, entre le Gardon à l'est et le Vidourle à l'ouest). Elle constitue un quadrilatère compris entre Remoulins au nord-est, Beaucaire au sud-est, Saint-Gilles au sud, Saint-Laurent d'Aigouze au sud-ouest et Gallargues au nord-ouest.

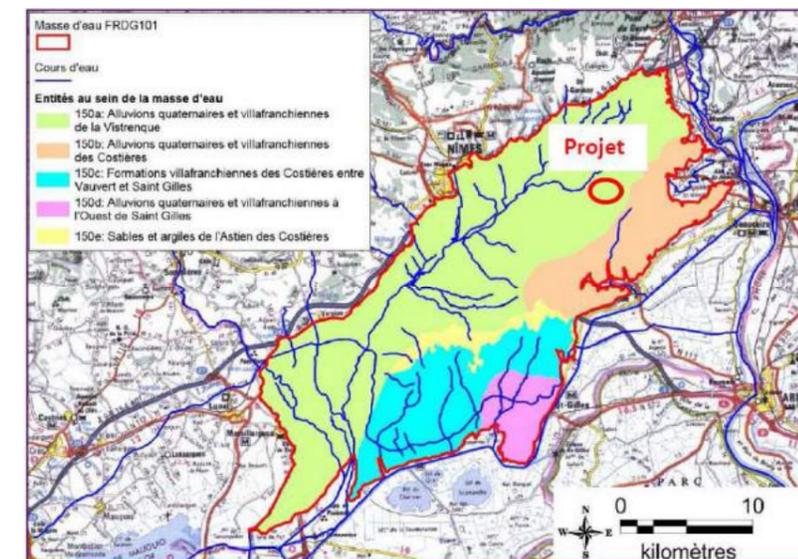
Au nord, se trouvent les formations calcaires des Garrigues de Nîmes ; elles donnent naissance à une importante source karstique : la Fontaine de Nîmes, qui alimente la nappe.

On distingue trois secteurs géographiques au niveau de la masse d'eau : la plaine de la Vistrenque (où se situe le projet), le plateau des Costières-Sud (Saint-Gilles) et le plateau des Costières-Est (Bellegarde).

La masse d'eau FRDG101 regroupe 5 entités hydrogéologiques :

- les alluvions quaternaires et villafranchiennes de la Vistrenque (150a) ;
- les alluvions quaternaires et villafranchiennes des Costières (150b) ;
- les formations villafranchiennes des Costières entre Vauvert et Saint-Gilles (150c) ;
- les alluvions quaternaires et villafranchiennes à l'ouest de Saint-Gilles (150d) ;
- les argiles et sables astiens des Costières (150e).

Le projet se situe au droit de l'entité 150a : « Alluvions quaternaires et villafranchiennes de la Vistrenque ». Cette entité est décrite dans le paragraphe suivant. Par ailleurs, les entités 150a et 150b étant interconnectées, l'entité 150b : « Alluvions quaternaires et villafranchiennes des Costières » est également présentée ci-après.



Source : Etude hydrogéologique du Pôle d'Echange Multimodal de Manduel et du Projet Urbain Multimodal de Nîmes Métropole – Antéa Group – Juin 2015

**Figure 63 : Entités au sein de la masse d'eau FRDG101**

#### 5.1.4.2 Description des entités 150a « Alluvions quaternaires et villafranchiennes de la Vistrenque » et 150b « Alluvions quaternaires et villafranchiennes des Costières »

##### Caractéristiques générales

Les cailloutis villafranchiens reposent sur des argiles sableuses, sables argileux astiens ou argiles du plaisancien et localement le long de la flexure de Nîmes sur les calcaires crétacés.

La Vistrenque constitue, entre Garrigues au nord et Costières au sud, une zone déprimée en légère déclivité du nord-est vers le sud-ouest. Sur le plateau des Costières, les cailloutis sont affleurants, la perméabilité est forte, l'aquifère est très vulnérable. L'épaisseur des formations détritiques qui représentent cette entité augmente globalement du nord-est, où affleure le mur imperméable de l'aquifère, représenté par les marnes plaisanciennes, vers le sud-ouest. Dans cette partie sud-occidentale de l'aquifère, l'épaisseur du réservoir peut atteindre 25 à 30 mètres.

Ces matériaux alluvionnaires recèlent une nappe continue, mais localement stratifiée par des poussées argileuses ou conglomératiques fortement cimentés. Les fluctuations saisonnières sont comprises, en général, entre 1 et 3 m.

Les nappes des entités 150a et 150b sont 1/3 captives et 2/3 libres. L'écoulement est de type poreux.

##### Description des écoulements

La nappe s'écoule dans la direction nord-est / sud-ouest.

La recharge s'effectue par la pluviométrie et par les calcaires crétacés du nord-ouest. Au sein de l'aquifère des cailloutis villafranchiens, le plateau des Costières alimente d'un côté la plaine de la Vistrenque, et de l'autre les secteurs de Saint-Gilles et Bellegarde.

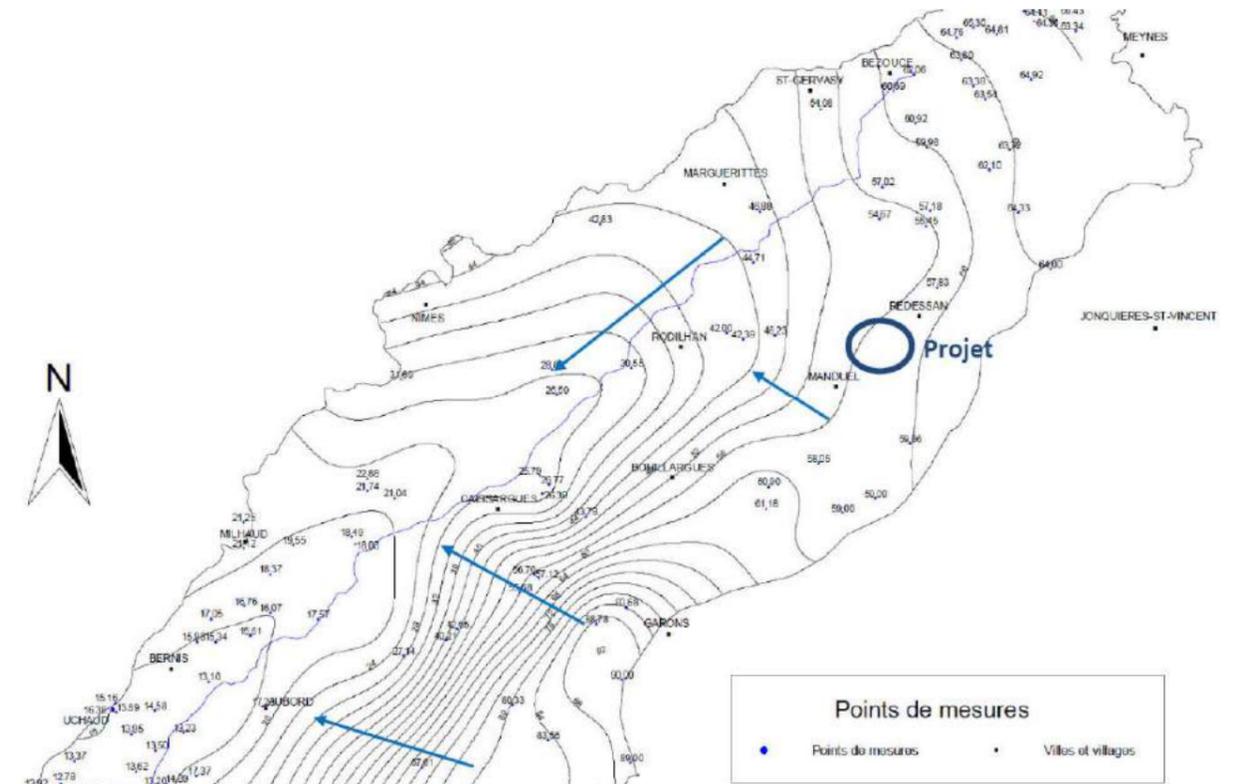
Le Vistre, qui traverse la plaine de la Vistrenque, joue le rôle d'une limite d'alimentation, tout au moins localement, dans les secteurs où existe une couverture limoneuse aux cailloutis. Dans ce cas, le Vistre a localement entaillé la couverture limoneuse jusqu'au toit des cailloutis villafranchiens.

La nappe de la Vistrenque n'est pas la nappe alluviale du Vistre.

Elle est alimentée :

- par l'impluvium de l'aquifère qui correspond à la plaine du Vistre et au plateau des Costières, pour la partie qui s'écoule vers le bassin versant du Vistre ;
- par l'aquifère calcaire des Garrigues nîmoises : l'alimentation latérale par le karst sous couverture ;
- dans certains secteurs, par drainage ascendant depuis l'aquifère astien ;
- par le Vidourle (dans certains secteurs) en hautes eaux (inversement, le Vidourle draine la nappe en basses eaux) ;
- par l'irrigation, via les fuites des réseaux et via les excédents d'irrigation ;
- ponctuellement, des injections d'eau pour réduire l'étiage depuis le canal BRL sont pratiquées au niveau du captage de Vauvert à Candiac.

La carte piézométrique générale de la masse d'eau est présentée ci-après.



Source : Etude hydrogéologique du Pôle d'Echange Multimodal de Manduel et du Projet Urbain Multimodal de Nîmes Métropole – Antéa Group – Juin 2015

Figure 64 : Carte piézométrique en basses eaux (août 2006)

Le Vistre, qui traverse la plaine de la Vistrenque joue le rôle d'une limite d'alimentation, tout au moins localement, dans les secteurs où existe une couverture limoneuse aux cailloutis. Dans ce cas, le Vistre a localement entaillé la couverture limoneuse jusqu'au toit des cailloutis villafranchiens.

Les débits obtenus par forage peuvent dépasser 100 m<sup>3</sup>/h et atteindre ponctuellement 200 m<sup>3</sup>/h, notamment lorsqu'une limite de réalimentation est atteinte. En bordure septentrionale, les calcaires des garrigues (Crétacé inférieur) participent à la réalimentation de l'aquifère de la Vistrenque. C'est notamment le cas au niveau de Marguerittes, Saint-Gervazy et Bezuque.

La faille de Nîmes joue aussi un rôle notable dans le processus d'alimentation de l'aquifère et la température de l'eau obtenue dans cette nappe superficielle présente localement une anomalie positive, ce qui s'explique par la réalimentation de l'aquifère de la Vistrenque par la faille de Nîmes et par les calcaires du Crétacé inférieur qui constituent la limite septentrionale de l'entité 150 a.

Les fluctuations annuelles et interannuelles sont fortes par rapport à l'épaisseur de l'aquifère (plusieurs mètres localement). La « tranche d'eau » noyée varie de 5 à 20 mètres.

##### Connections avec les cours d'eau

Le Vistre n'est que localement en relation avec la masse d'eau. C'est le cas essentiellement dans la partie supérieure de son cours. Les relations de la masse d'eau avec le Vidourle sont également assez limitées : cette rivière doit jouer en partie le rôle de drain terminal de l'écoulement nord-est/ sud-ouest.

### Occupation agricole du sol

Sur le plateau de Garons, on retrouve une bonne agriculture avec près de 40 % de vergers et 5 % de maraîchage, 40 % de vigne et 15 % de grandes cultures.

A noter, que même sur cette zone de bonne mise en valeur, il y a eu une perte de 8 à 10% de SAU en 20 ans, cela en grande partie imputable à l'urbanisation (Bouillargues, Manduel) et aux activités de loisirs.

### Profondeur de la nappe

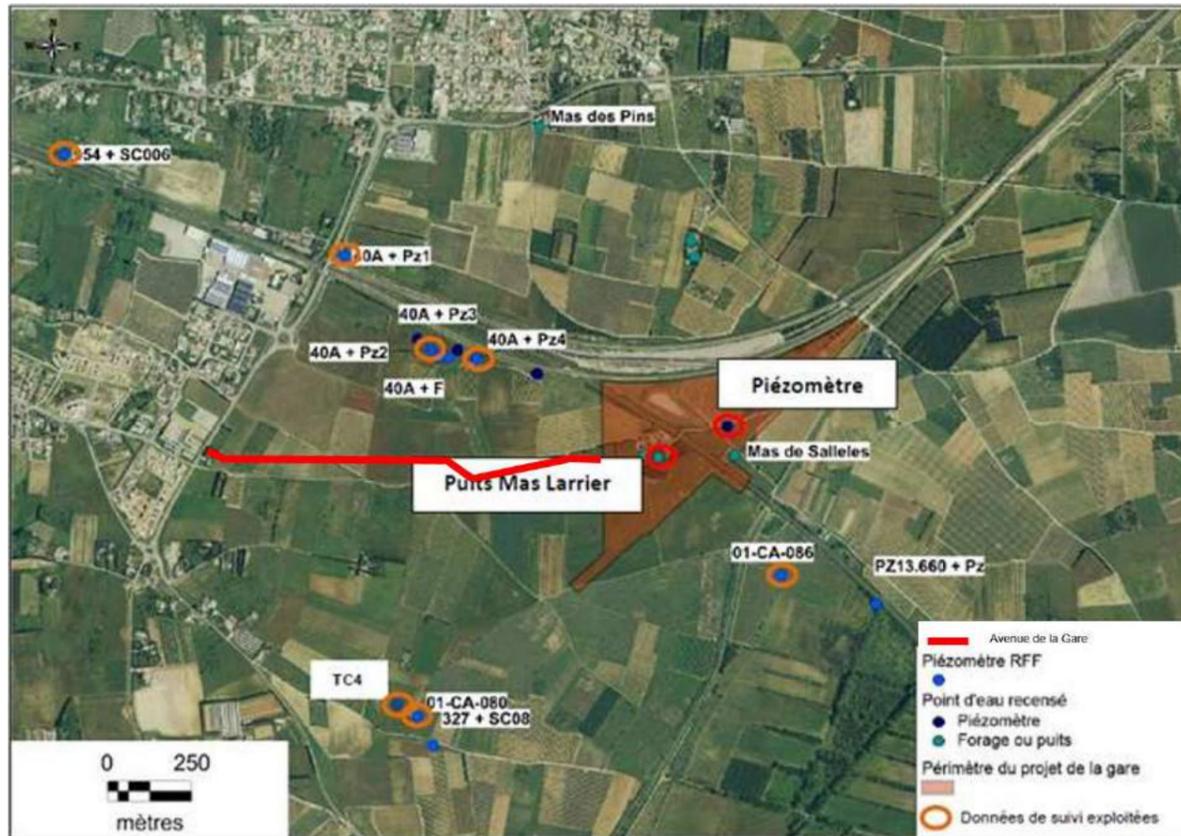
Sur la base des sondages lithologiques disponibles, de la carte piézométrique de moyennes eaux et des cotes topographiques, la profondeur de la nappe est comprise entre 1,5 m à 7 m de profondeur par rapport au terrain naturel sur le périmètre des voiries d'accès.

L'amplitude de battement de la nappe est estimée de l'ordre de 1 à 2 m.

### Piézométrie locale : état des lieux entre 2001 et 2010

Cette étude a été réalisée par ANTEA sur la base de données existantes sur le périmètre de réflexion, notamment issues de SNCF Réseau et d'OC'VIA. Un suivi piézométrique est disponible sur certains piézomètres entre les mois de mars 2001 et novembre 2010.

Cinq ouvrages répartis dans le périmètre de réflexion et à ces abords ont été sélectionnés afin de rendre compte de l'évolution de la piézométrie. Il s'agit des piézomètres 40A+PZ1 (= TC2 sur les cartes suivantes), 40A+ PZ4, 1-CA-080, 1-CA-086 (= P3 sur les cartes suivantes) et SC-006. Ces piézomètres sont localisés sur la carte page suivante.



Source : SNCF Réseau

Figure 65 : Localisation des points de suivi piézométriques

Les cotes moyennes et l'amplitude des battements de nappe par piézomètre sont récapitulées dans le tableau ci-après :

	40A+PZ1	40A+PZ4	954+SC006	01-CA-080	01-CA-086
Cote moyenne (m NGF)	56,34	56,73	51,89	60,06	56,87
Amplitude (m)	1,54	1,94	1,60	2,35	3,37

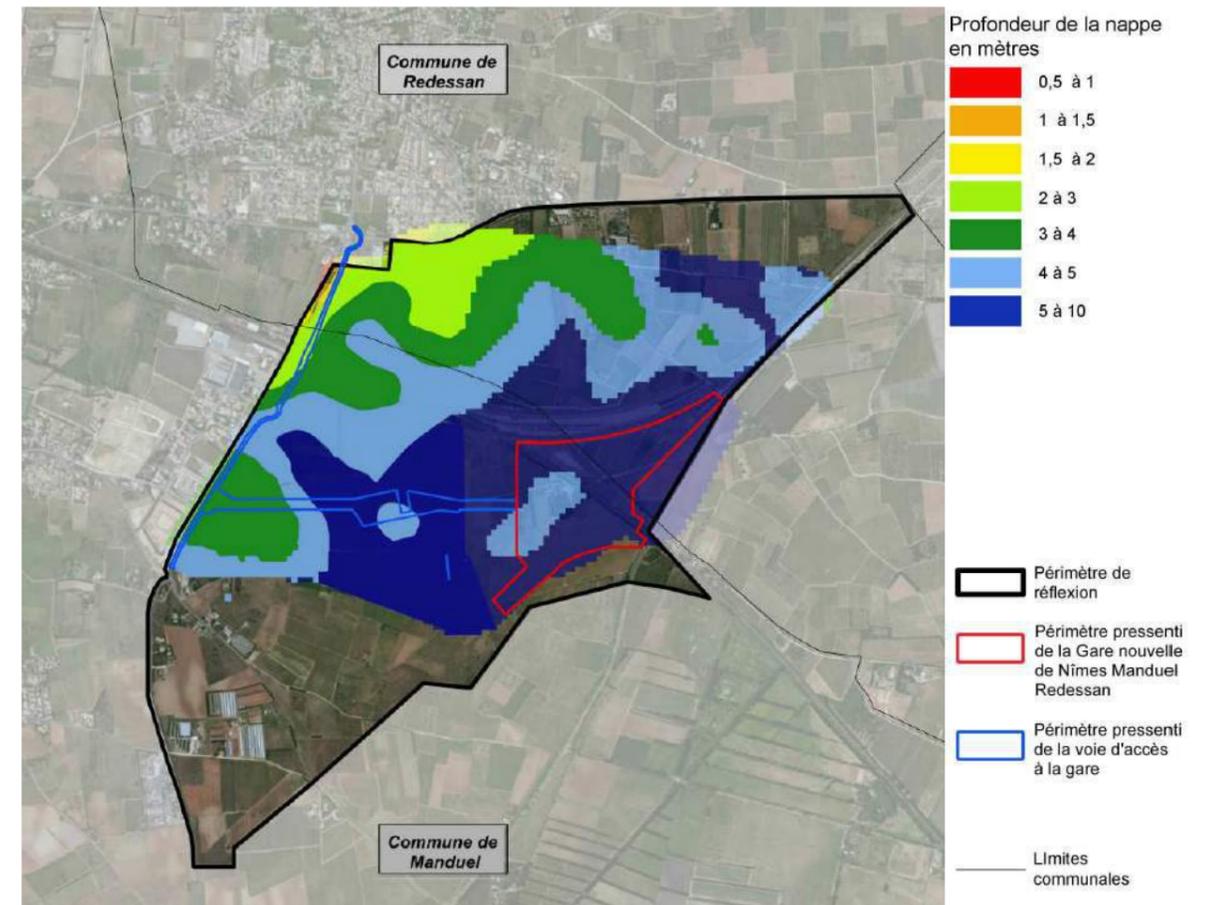
Source : Etude d'impact du projet Gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan – Février 2017

Figure 66 : Cote moyenne et amplitudes des battements de nappe

Les amplitudes de battement de nappe sur la période 2001-2010 sont comprises entre 1,54 m et 3,37 m.

Le suivi piézométrique réalisé par SNCF Réseau et Nîmes Métropole a permis de dresser la carte piézométrique de moyennes eaux présentée ci-dessous.

Cette carte met en évidence une singularité locale avec la présence d'une zone de recharge piézométrique entraînant des directions d'écoulements divergentes vers le secteur de Campuget ou vers le secteur de Manduel au sud-est.



Source : Etude d'impact du projet Gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan – Février 2017

Figure 67 : Profondeur des moyennes eaux de la nappe

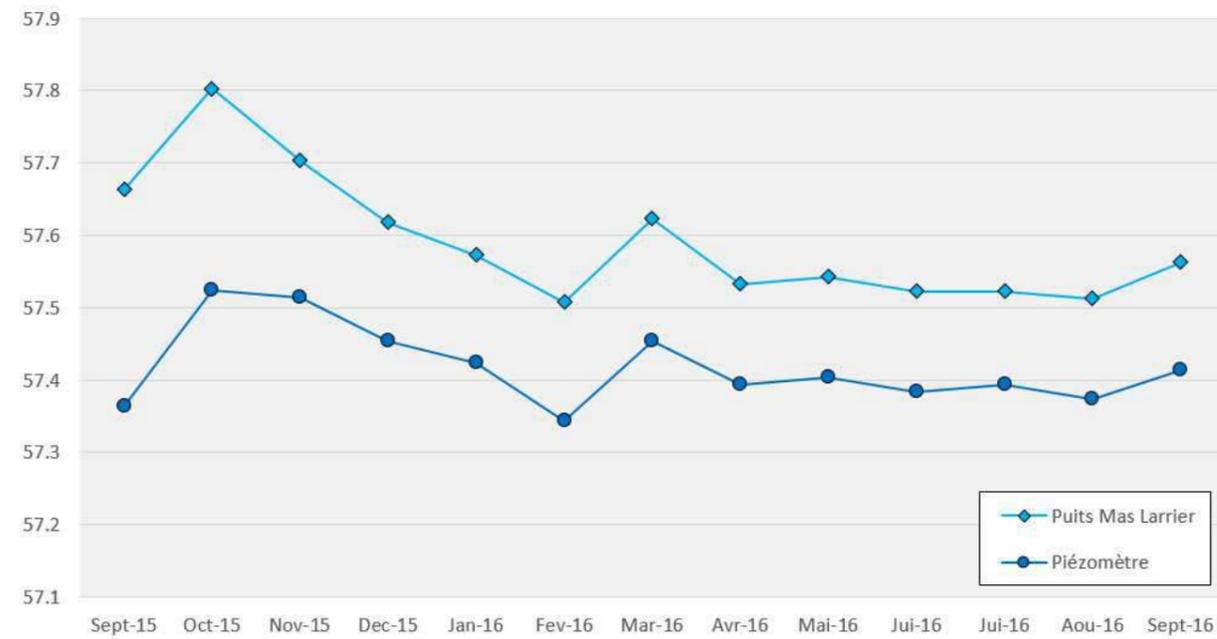
■ **Présentation des ouvrages de suivi**

Suite à cette première analyse, SNCF Réseau a réalisé un suivi piézométrique sur deux points de suivi. L'objectif de ce suivi est d'affiner le contexte et le fonctionnement hydrogéologique au droit du secteur des deux projets. Le présent descriptif est issu du rapport qui traite les données récoltées lors du suivi réalisé entre septembre 2015 et mai 2016.

Les deux points de suivi sont localisés de part et d'autre de la voie ferrée actuelle. Il s'agit d'un puits privé, le Mas Larrier et d'un piézomètre. Leur localisation est reportée sur la Figure 65.

■ **Analyse des résultats**

Les résultats du suivi piézométrique entre septembre 2015 et mai 2016 sont reportés sur le graphique suivant.



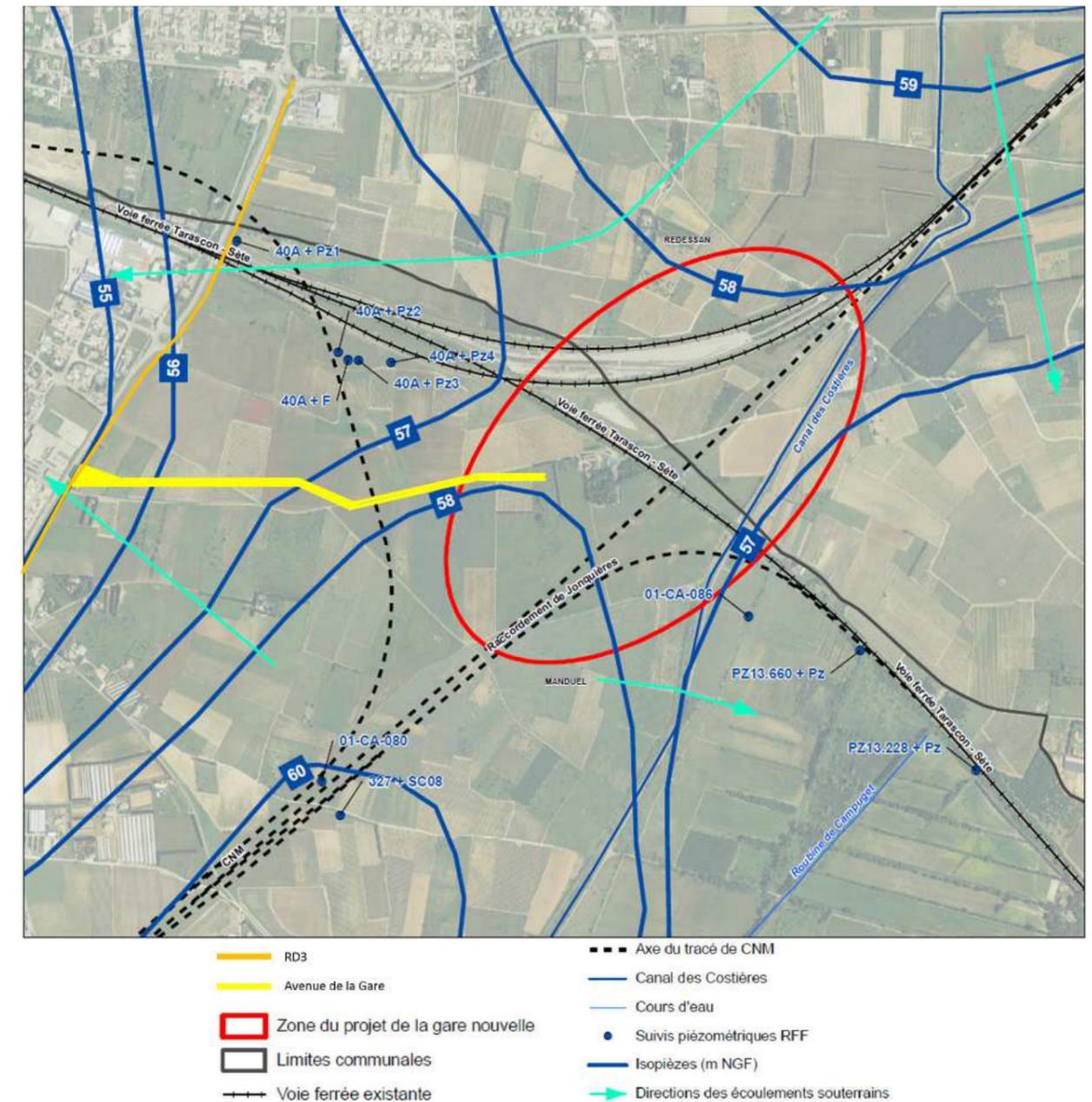
Source : SNCF Réseau

**Figure 68 : Evolution du niveau piézométrie entre septembre 2015 et mars 2016**

La représentation de l'évolution des niveaux piézométriques d'autres ouvrages localisés dans le secteur de l'étude a permis de définir les conditions hydrauliques des eaux sur la période du suivi. En effet, les mesures actuelles indiquent des conditions de moyennes eaux.

*Niveau des moyennes eaux*

Sur la base des données des niveaux de nappe de septembre 2015, une carte piézométrique de moyennes eaux du secteur a été réalisée. Les ouvrages utilisés pour établir cette carte sont reportés sur la figure suivante.



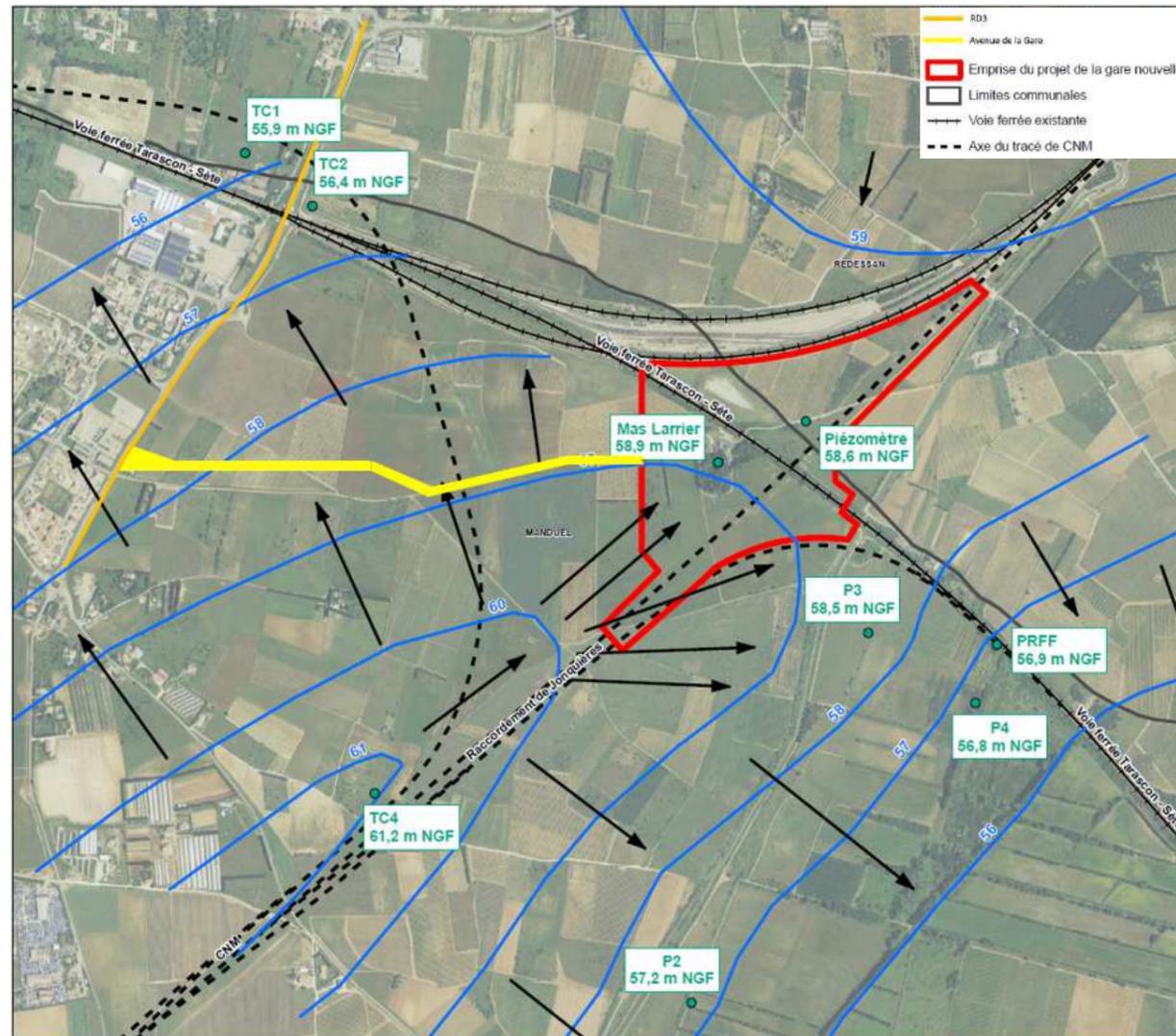
Source : SNCF Réseau

**Figure 69 : Carte piézométrique des Moyennes Eaux**

La carte piézométrique met en exergue les difficultés de placer précisément les isopièzes dans le secteur du Mas Larrier, celui-ci se situant sur un point topographique élevé.

Niveau des hautes eaux

Les niveaux des hautes eaux pourraient atteindre un niveau d'un mètre supérieur aux niveaux des moyennes eaux comme indiqué sur la carte suivante.



Source : SNCF Réseau

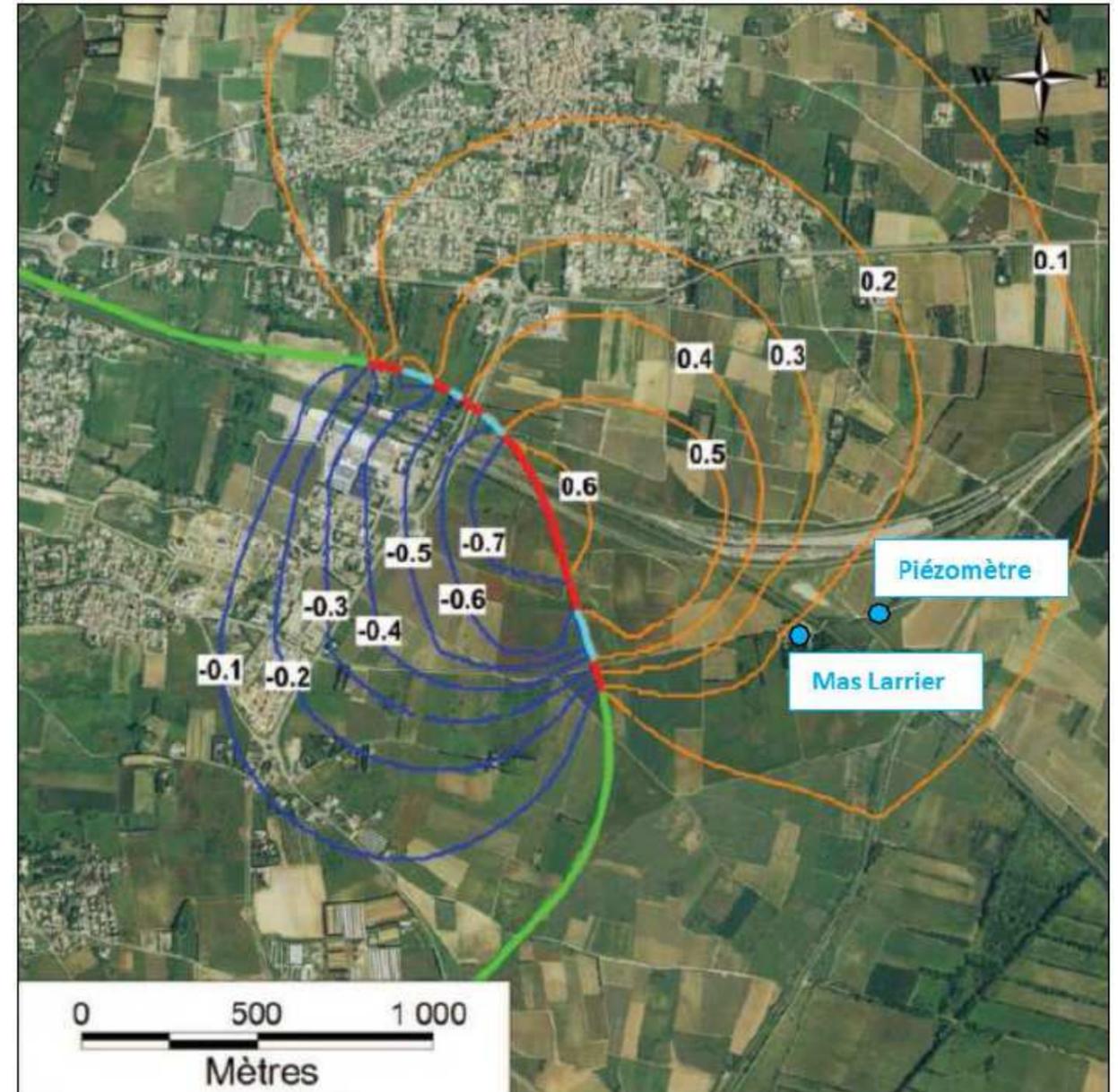
**Figure 70 : Carte piézométrique des Hautes Eaux**

Le suivi sur une période de huit mois sur les deux points d'eau ont mis en évidence que le niveau d'eau sur le puits du Mas Larrier est toujours supérieur au niveau d'eau mesuré sur le piézomètre. L'écoulement se fait alors localement du puits vers le piézomètre et ainsi selon une direction sud-ouest / nord-est.

Effet barrage généré par le projet CNM

Il est à noter que la mise en place de la tranchée couverte de Manduel entrainera une hausse des niveaux en amont de cet aménagement et donc au niveau du Mas Larrier et de la gare nouvelle de Nîmes-Manduel Redessan.

La figure suivante met en évidence l'influence de la tranchée couverte sur la piézométrie de hautes eaux du secteur.



Source : SNCF Réseau

**Figure 71 : Effet barrage post travaux en Hautes Eaux**

Le niveau des hautes eaux de la nappe souterraine a été estimé aux environs de 58 m NGF (partie ouest de l'avenue de la gare) et 59 m NGF (58,9 m – partie est de l'avenue de la gare), hauteur qui intègre l'effet barrage de la tranchée couverte.

### Conclusion

L'analyse des résultats du suivi piézométrique sur la période de septembre 2015 à mai 2016 a mis en évidence les points suivants :

- le niveau d'eau sur le puits du Mas Larrier est toujours légèrement supérieur au niveau d'eau mesuré sur le piézomètre. L'écoulement se fait localement du puits vers le piézomètre selon une direction sud-ouest / nord-est ;
- les conditions hydrauliques en automne 2015 correspondent aux conditions de moyennes eaux. En condition de hautes eaux, les niveaux piézométriques pourraient atteindre un mètre de plus ;
- la ligne de partage des eaux souterraines ne peut actuellement pas être placée précisément. Le dôme piézométrique est localisé dans le secteur du Mas Larrier. Ainsi sur la moitié sud-est de la zone d'étude, les eaux s'écoulent vers le nord tandis que sur la moitié sud-ouest de la zone d'étude, les eaux souterraines se dirigent vers la commune de Redessan et le Tavernolle.

### 5.1.4.3 Usages des nappes

Les nappes de la Vistrenque (150a) et des Costières (150b) sont très exploitées pour l'alimentation en eau potable des collectivités locales et même pour d'autres localités non implantées dans les limites de la nappe (communes du secteur de la Vaunage<sup>1</sup> notamment). Les nappes ne desservent pas la ville de Nîmes en eau potable. La ville de Nîmes est majoritairement alimentée par le champ captant de Comps qui est implanté dans une terrasse alluviale sur la commune de Beaucaire, à 23 km de l'agglomération nîmoise.

Les nappes sont également exploitées pour des usages industriels, mais aussi pour l'irrigation agricole et pour les particuliers, avec de nombreux forages privés sollicitant ces aquifères.

#### Les captages destinés à l'alimentation en eau potable

Il existe 36 captages destinés à l'alimentation en eau potable sur le secteur Vistrenque. Les capacités de ces captages vont de 60 m<sup>3</sup>/j à 4 000 m<sup>3</sup>/j.

A proximité du périmètre du projet, quatre prélèvements publics pour l'alimentation en eau potable sont déclarés d'utilité publique :

- le puits F2 des Vieilles fontaines et le puits ancien F1 de Canabières sur la commune de Manduel,
- le captage prioritaire de Bellegarde situé sur la commune du même nom (à environ 5 km au Sud du projet),
- le captage de la Peyrouse à Marguerittes qui se situe à 3,4 km de la zone de projet.

Seul le périmètre de protection éloigné du captage de la Peyrouse est intercepté par le périmètre du projet au niveau de la RD3.

Le captage de la Peyrouse a fait l'objet d'un Rapport de l'hydrogéologue agréé en 2010. Nîmes Métropole a lancé la révision du périmètre de protection éloigné du captage qui devrait être modifié et ne plus concerner le projet. Le rapport précise pour le périmètre éloigné :

*« Les autorités chargées d'instruire les dossiers relatifs aux projets de constructions, installations, activités ou travaux, y inclus les demandes de permis de construire, imposeront aux pétitionnaires toutes mesures visant à éviter les dépôts, écoulements, rejets directs ou indirects, dans le sous-sol ou le réseau hydrographique, de tous*

*produits et matières susceptibles de porter indirectement atteinte à la qualité des eaux souterraines de la nappe de la Vistrenque. »*

Ces éléments sont pris en compte pour évaluer les impacts du projet sur ce captage et son périmètre éloigné.

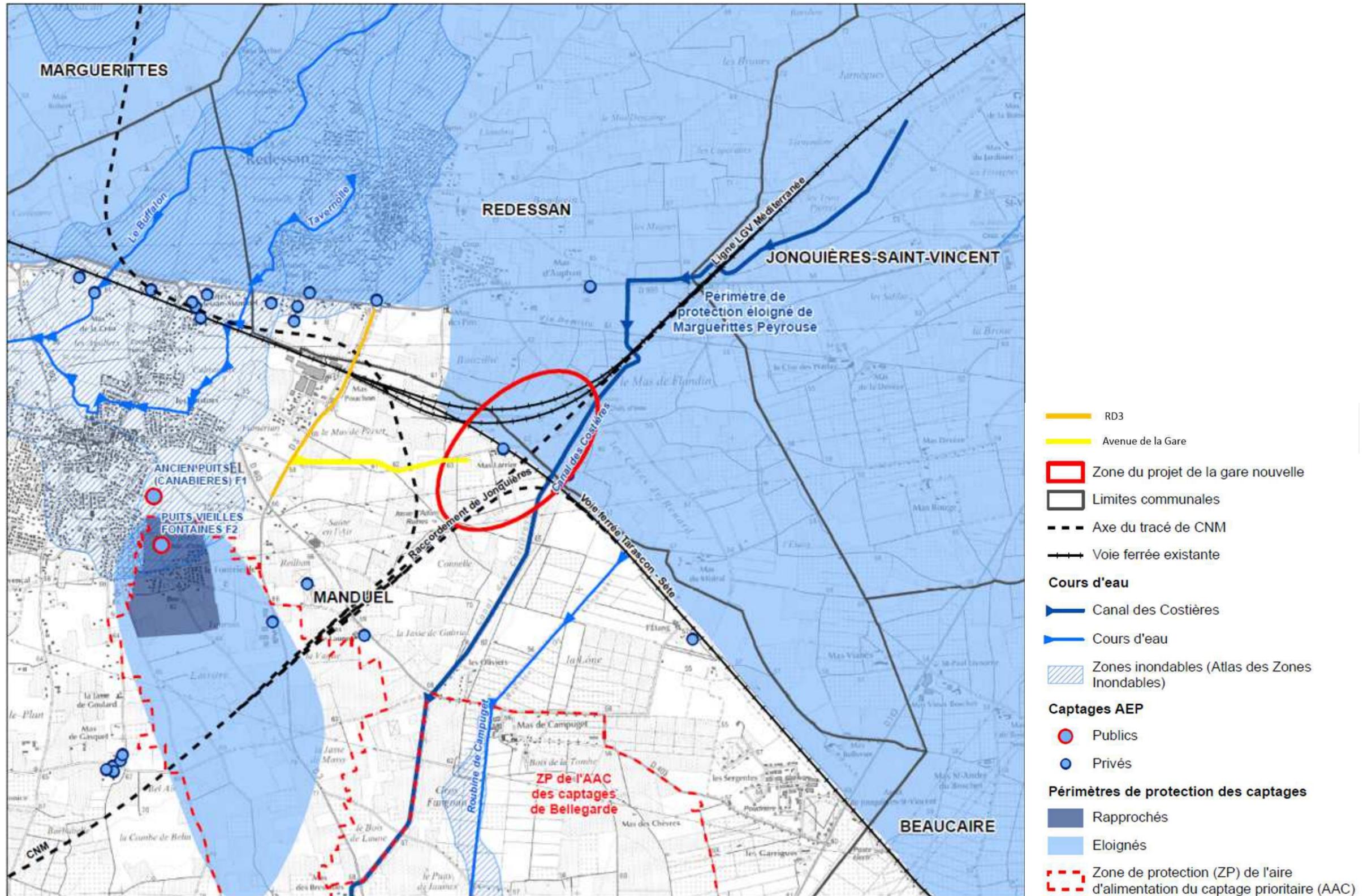
42 communes sont alimentées par les nappes Vistrenque et Costières, soit environ 182 000 personnes grâce à 42 ouvrages de prélèvements (33 sur la nappe de la Vistrenque, 4 sur celle de Bellegarde et 5 sur celle de St-Gilles). Ce sont environ 15 millions de m<sup>3</sup> qui sont prélevés par les captages AEP publics.

#### Points d'eau privés

Plusieurs points d'eau privés à usage AEP ont été recensés à proximité de l'emplacement du projet notamment au niveau du Mas Larrier. A noter que SNCF Réseau est propriétaire du Mas Larrier depuis fin 2014. A terme, ce puits ne sera donc plus réellement utilisé pour des besoins en eau potable de particuliers.

Ces points d'eau sont représentés sur la carte de la page suivante. Le recensement des captages privés d'AEP est jugé non exhaustif car il prend en compte les points d'eau privés ayant fait l'objet d'une déclaration en mairie, or certains points n'ont pas fait l'objet d'une telle déclaration.

<sup>1</sup> Le secteur de la Vaunage est un espace géographique situé entre les villes de Sommières et de Nîmes, constitué d'une plaine principale autour de laquelle s'articulent de nombreuses collines



Source : Etude d'impact du projet Gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan – Février 2017

Figure 72 : Etat initial milieu physique - Réseau hydrographique, zones inondables et localisation des captages AEP publics et privés

#### 5.1.4.4 Etat qualitatif et quantitatif de la masse d'eau souterraine « Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières » »

##### Etat quantitatif

La masse d'eau présente un bon état quantitatif selon le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021. L'aquifère est très sollicité depuis de nombreuses années et possède de fortes potentialités.

Il n'y a pas de déséquilibre hydraulique à l'heure actuelle, mais une possibilité de forte diminution naturelle de la ressource, après plusieurs années sans recharge hivernale, est envisageable (le dernier exemple remonte à la période 1980-1985).

Les objectifs de la DCE sont bien retranscrits à l'exception de l'objectif de non dégradation de la ressource. En effet si les nappes ne sont pas en déséquilibre quantitatif, la DCE fixe un objectif de non dégradation de l'équilibre quantitatif de la ressource à long terme.

##### Etat qualitatif

Selon le SDAGE, la masse d'eau FRDG101 n'a pas atteint un bon état chimique en 2015, un report pour 2027 est proposé. Les principales sources de pollutions proviennent des nitrates et pesticides.

Les caractéristiques hydrochimiques actuelles et les évolutions tendanciennes sont les suivantes :

- Nitrates : contamination chronique hétérogène depuis 15 ans (teneur > 25 mg/l) liée à l'activité agricole. Certains secteurs présentent des dépassements du seuil AEP ;
- Pesticides : contamination chronique hétérogène mais préoccupante de l'aquifère de la nappe. Plusieurs captages destinés à l'AEP dépassent les normes AEP pour les herbicides.

L'objectif de bon état qualitatif fixé par le SDAGE pour cette masse d'eau est reporté à l'échéance 2027 et justifié par la faisabilité technique.

##### ➤ Pollution par les nitrates

La hausse des teneurs en nitrates dans l'aquifère Vistrenque et Costières est observée depuis le début des années 1980, et est liée notamment à la reconversion des terres vers des cultures à apports azotés importants (légumes etc.), suite à l'arrachage massif des vignes dans les années 1970.

Dans de nombreux secteurs, les seuils de potabilité sont dépassés.

Le secteur sud de la Vistrenque (Aimargues, Le Cailar, Vauvert) est le plus fortement contaminé, même si les teneurs se sont stabilisées, et ont même diminué dans certains cas, ces dernières années. La pollution est plus modérée sur les Costières, du fait de l'occupation agricole des sols moins impactante (viticulture et arboriculture).

Globalement, l'interprétation de l'évolution des teneurs en nitrates des différents points d'eau suivis est délicate, car le contexte hydrogéologique est complexe et plusieurs facteurs évolutifs se superposent : progression latérale des fronts de pollution diffuse au sein de la nappe, progression verticale de la pollution à travers le sol et le recouvrement, changements d'occupation du sol (culture, urbanisation, déprise...), variations des pratiques culturales (modification des successions), et conjoncture climatique (évolution saisonnière, évolution interannuelle).

Les nitrates peuvent provenir de plusieurs sources : la minéralisation naturelle des sols, les apports par l'agriculture, les apports par les collectivités et les particuliers.

Pour ce qui concerne les ouvrages d'exploitation de Manduel, les prélèvements du 22/10/2008 sur le puits ancien P1 (Canabières) et du 06/02/2009 sur le forage Vieilles Fontaines F2 ont fourni des teneurs en nitrates dépassant légèrement le seuil de potabilité (respectivement 51 mg/l et 56 mg/l).

##### ➤ Pollution par les pesticides

Concernant les pesticides, la dégradation est chronique et généralisée sur l'ensemble de la Vistrenque, mais les répercussions sur l'aptitude à la protection d'eau potable s'observent surtout dans la partie nord de la nappe (Caissargues, Rodilhan, Bouillargues, Bezouze, Lédenon et Meynes) mais aussi au sud d'Aimargues.

Les pesticides peuvent provenir d'usages agricoles ou non agricoles. La diffusion des pesticides dans l'environnement peut se faire non seulement au moment de l'application (pollution diffuse), mais aussi au moment du remplissage ou du rinçage des appareils de traitement (pollution ponctuelle).

En ce qui concerne les ouvrages d'exploitation de Manduel, les prélèvements du 22/10/2008 sur le puits ancien P1 (Canabières) et du 06/02/2009 sur le forage Vieilles Fontaines F2 ont mis en évidence la présence de certains pesticides mais à des teneurs inférieures aux seuils de potabilité.

La zone de projet se caractérise par la présence de nappes productives (nappes de la Vistrenque (150a) et des Costières (150b)) qui sont utilisées pour les besoins en eau potable des collectivités locales et au-delà ; ce qui constitue le principal enjeu du projet vis-à-vis des eaux souterraines.

D'autre part, la relative proximité de la nappe souterraines par rapport au terrain naturel (entre 1,5 m à 7 m sous le terrain naturel) nécessite de prendre en considération une gestion particulière des eaux de ruissellement, notamment du point de vue de la non dégradation de son état qualitatif.

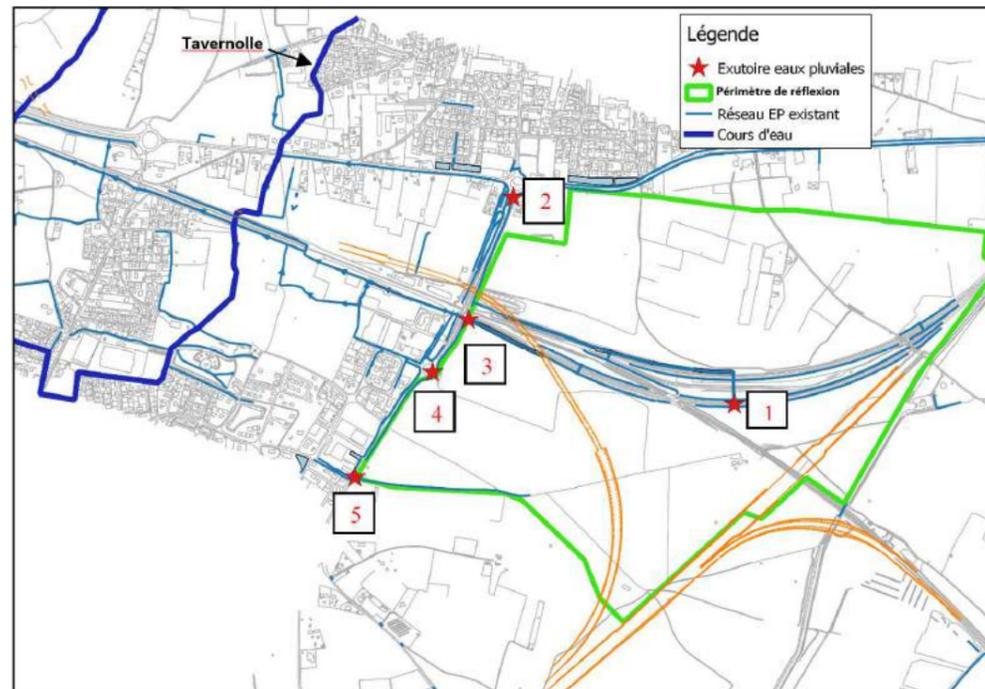
## 5.1.5 Eaux superficielles

### 5.1.5.1 Le bassin versant du Vistre

Les communes de Manduel et Redessan font partie du réseau hydrographique du bassin versant du Vistre, situé au sud du département du Gard. D'une superficie de 586 km<sup>2</sup> pour une population avoisinant les 250 000 habitants, le réseau hydrographique du bassin du Vistre est complexe ; constitué de ruisseaux et torrents à forte pente et de cours d'eau de plaine, à écoulement lentique.

Le bassin versant du Vistre draine les reliefs des Garrigues (jusqu'à 200 m NGF) au nord et à l'ouest, et des Costières à l'est et au sud. Les eaux rejoignent le Vistre, qui longe la plaine de la Vistrenque et se jette dans le canal du Rhône à Sète (4 m NGF).

La zone de projet se situe dans le sous-bassin versant du Tavernolle, affluent du Buffalon, lui-même affluent du Vistre.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2015 – Vatna Conseil

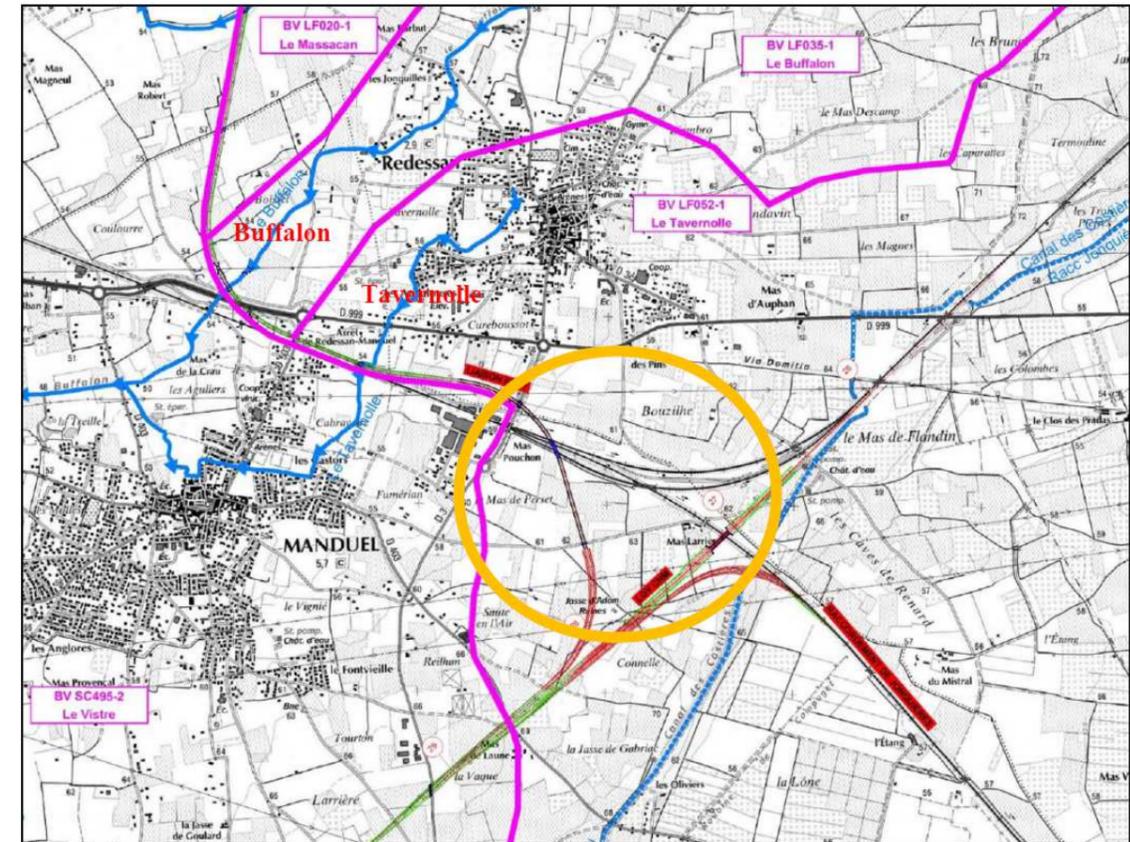
Figure 73 : Principaux exutoires à l'échelle des projets

### 5.1.5.2 Description du réseau hydrographique et des exutoires des eaux pluviales

Le projet est situé sur les communes de Manduel et Redessan, dans le bassin versant du Tavernolle. Aucun cours d'eau ne traverse le secteur d'implantation de l'avenue de la gare et de l'aménagement de la RD3.

A l'est de la zone du projet, et au-delà de la voie ferrée coule le canal des Costières (environ 700 m) et la roubine de Campuget (environ 1,25 km), cours d'eau non pérenne.

Les exutoires des eaux pluviales sont constitués de réseaux de fossés rejoignant le Tavernolle, au nord-ouest, notamment ceux longeant les voies ferrées existantes.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2015 – Vatna Conseil

Figure 74 : Exutoires des eaux pluviales

### 5.1.5.3 Description du fonctionnement des écoulements superficiels du secteur

#### La RD3

Les eaux pluviales de la plateforme routière actuelle sont collectées par deux fossés de part et d'autre de la chaussée, avec des passages busés au droit des intersections avec les autres voiries.

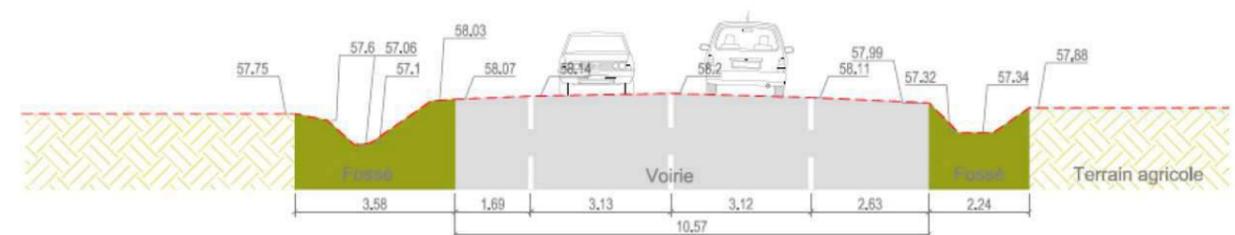


Figure 75 : Gestion des eaux pluviales de la RD3 – état actuel

On distingue deux systèmes de collecte indépendants :

- le secteur au nord de la ligne ferroviaire Tarascon – Sète : les eaux pluviales sont collectées et acheminées jusqu'au rond-point / intersection avec la RD 999, puis rejoignent le cours d'eau le Tavernolle situé environ à 1 km à l'ouest de l'intersection, via le réseau de la commune de Redessan.

- le secteur au sud de la ligne ferroviaire Tarascon – Sète : les eaux pluviales sont collectées et acheminées jusqu'à l'intersection avec le chemin de Jonquièrre (au droit du collège de la commune de Manduel), puis rejoignent le cours d'eau le Tavernolle situé environ à 800 m à l'ouest de l'intersection, via le réseau de collecte de la commune de Manduel.

A noter que les fossés côté est de la voirie collectent les eaux pluviales de la moitié de la chaussée (profil en toit) ainsi que celles d'un bassin versant de 95 ha environ pour la partie sud et de 8 ha environ pour la partie nord.

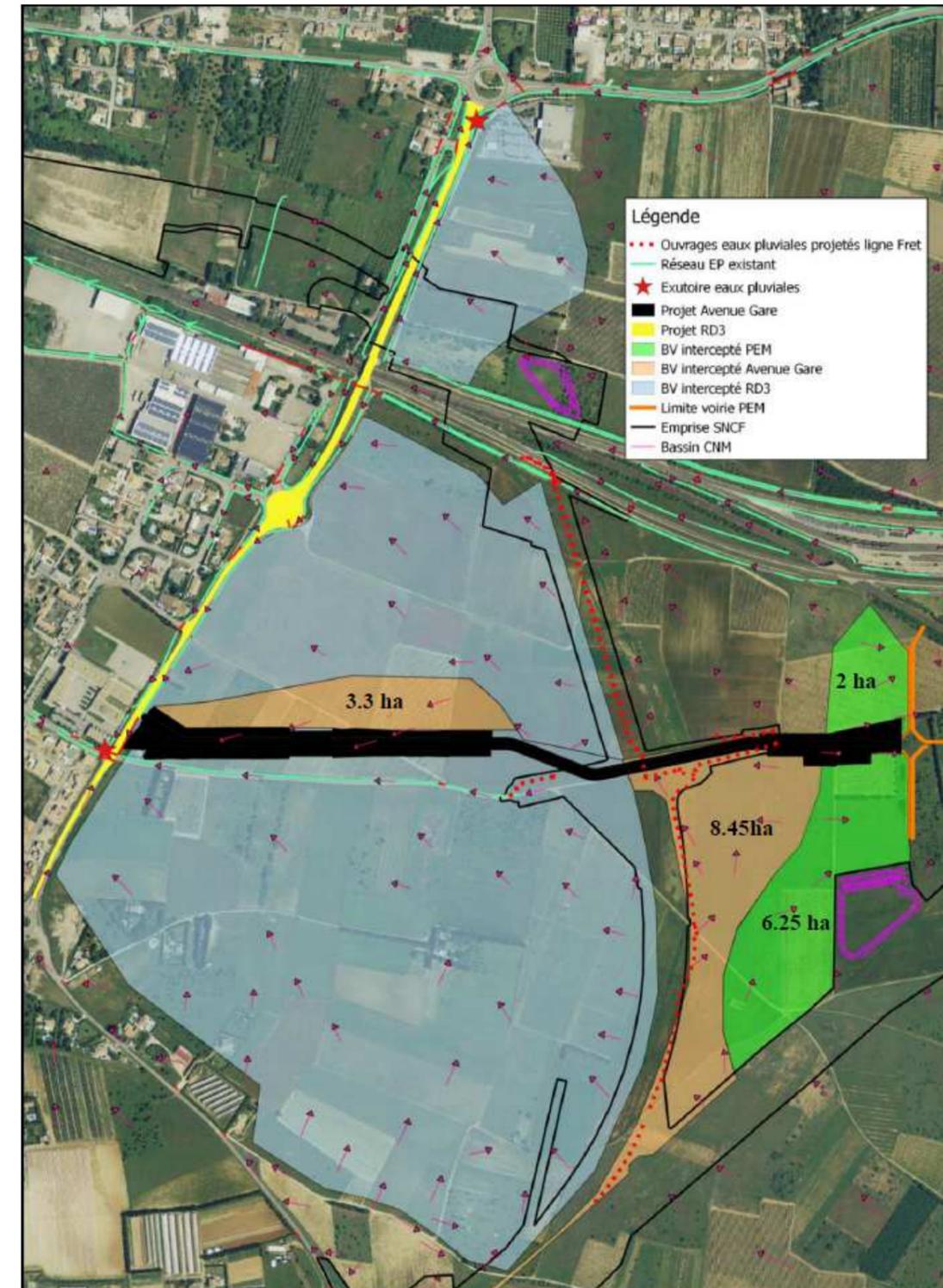
Aucun dispositif de stockage ni de limitation du débit n'existe actuellement.

### L'avenue de la Gare

Contrairement à la RD3, le projet de l'avenue de la gare est une création de voirie et ne se substitue pas à une voirie existante, excepté au droit du passage supérieur de la ligne de Fret ou le tracé emprunte celui du chemin Larrier existant.

Aussi, il n'existe pas de système de collecte existant (fossé ou canalisation le long du projet). A noter que le chemin Larrier, situé au sud du projet, dispose d'un fossé de collecte des eaux pluviales qui intercepte le bassin versant sud. Le projet de l'avenue de la gare s'insère :

- à l'ouest de la ligne de Fret, dans le bassin versant intercepté par la RD3. Sur ce secteur, compte tenu de la topographie, la future voirie intercepte un petit bassin versant de 3,3 ha,
- à l'Est de la ligne de Fret :
  - dans le bassin versant de la ligne de Fret, d'une surface de 8,45 ha (pour la partie concernée par le passage supérieur de cette dernière). Les eaux pluviales de ce bassin versant sont gérées par l'ouvrage de collecte d'OCVIA, qui a pour exutoire le fossé existant longeant les voies ferrées LGV Méditerranée,
  - dans le bassin versant intercepté par le projet de la gare nouvelle Nîmes-Manduel-Redessan, qui ne dispose pas de système de gestion des eaux pluviales de ce bassin versant intercepté.



Source : Gestion des eaux pluviales – Décembre 2016 – Vatna Conseil

Figure 76 : Gestion des eaux pluviales à l'état actuel et bassins versants des projets

#### 5.1.5.4 Qualité des eaux superficielles

Le Canal des Costières et la Roubine de Campuget ne font pas l'objet d'un suivi de la qualité des eaux ni d'objectif d'atteinte du bon état.

Toutefois, la charte des Costières (juillet 2007) met en avant la vulnérabilité de cette ressource en eau, et la nécessité de préserver son cycle, pour permettre l'alimentation naturelle des nappes nécessaires à la production vinicole.

En outre, aucune station de mesure de la qualité des eaux n'est présente dans un périmètre de 5 km autour du site du projet.

A noter que le document de SAGE (Schéma d'Aménagement de Gestion des Eaux) Vistre – Nappes Vistrenque et Costières, est en cours d'élaboration. Les problèmes de qualité des eaux et d'eutrophisation font partie des principaux enjeux.

Le projet se situe dans le bassin versant du Tavernolle ; néanmoins, aucun cours d'eau ou talweg ne s'écoule dans la zone de projet, ce qui limite les enjeux liés aux eaux superficielles telles que les risques d'une pollution chronique ou accidentelle, l'emprise en zones inondables...

Malgré l'absence d'écoulement pérenne de type talweg ou cours d'eau, le secteur du projet est particulièrement contraint par l'existence de plusieurs infrastructures (routes, voies ferrées). En effet, le fonctionnement hydraulique du secteur a été modifié par les différentes voies ferroviaires construites (LGV Méditerranée, LN CNM) ; ce qui explique que certains secteurs sont aujourd'hui dépourvus d'exutoires naturels.

La gestion des eaux pluviales du projet constitue donc un enjeu fort.

## 5.1.6 Risques naturels

Le risque se définit comme la rencontre entre un aléa et un enjeu vulnérable. L'aléa correspond à la probabilité pour un lieu d'être exposé à un événement donné. La vulnérabilité des enjeux exprime la gravité des effets et des conséquences en cas d'événement.

Les communes de Redessan et de Manduel sont exposées aux aléas naturels suivants :

- inondation par débordements de cours d'eau ;
- inondation par remontée de nappe ;
- feux de forêt ;
- séisme.

### 5.1.6.1 Le risque inondation par débordements de cours d'eau

Sur les communes situées en piémont des versants des Garrigues ou des Costières, dont font partie Manduel et Redessan, les inondations sont provoquées par le ruissellement qui transforme les vallons secs en véritables torrents en cas de fortes pluies.

#### L'Atlas des Zones Inondables (AZI)

Les Atlas des Zones Inondables sont des documents de connaissance des phénomènes d'inondations susceptibles de se produire par débordement de cours d'eau. La méthode utilisée pour délimiter les zones inondables est la méthode dite « hydrogéomorphologique » qui étudie le fonctionnement naturel des cours d'eau en analysant la structure des vallées.

Les Atlas des Zones Inondables n'ont pas de valeur réglementaire en tant que tel et ne peuvent donc en aucun cas être opposables aux tiers comme documents juridiques. Seuls les Plans de Prévention des Risques Inondations disposent de ce caractère réglementaire.

Les communes de Manduel et de Redessan sont concernées par l'AZI Gard Rhodanien.

L'AZI Gard Rhodanien regroupe 3 zones géographiques, espacées les unes des autres d'une dizaine de kilomètres : le bassin de l'Arnavé, les bassins versants du « Gard Rhodanien » et la Camargue Gardoise.

Les deux communes sont situées dans la zone géographique de la Camargue Gardoise. Cette aire accueille entre autres le Valat des Crottes, le grand Valat, les ruisseaux du Valion, de Sainte-Colombe, de Valladas et de la Crosse, sur les communes de Comps, Jonquièrre-Saint-Vincent, Beaucaire, Redessan, Manduel, Bellegarde, Garons, Générac, Saint-Gilles, Beauvoisin et Vauvert.

A noter que d'après l'AZI Gard Rhodanien, les communes de Manduel et de Redessan se situent dans une zone potentiellement inondable par débordement de cours d'eau, mais ne concernent pas la zone de projet.

#### L'Atlas des Zones Inondables par Submersion Marine (AZISM)

L'atlas numérique des zones inondables par submersion marine est basé sur des données géographiques disponibles de nature géomorphologique, historique et topographique. Son approche est avant tout basée sur l'interprétation géomorphologique. Il a pour objectif d'identifier les différentes entités : plage, dunes cordon littoral, plaine littorale, plaine alluviale, formations encaissantes...

L'atlas représente un élément de connaissance supplémentaire du risque hydraulique. La cartographie produite est destinée à alerter les aménageurs, les gestionnaires et les porteurs de projets sur l'existence de la submersion marine et la nécessité de prendre en compte cet aléa dans leurs approches.

La zone d'étude de l'Atlas des Zones Inondables par Submersion Marine (AZISM) du Languedoc Roussillon est délimitée par la courbe de niveau 5 mètres NGF et le trait de côte issu de la base de données de l'IGN « BD TOPO ».

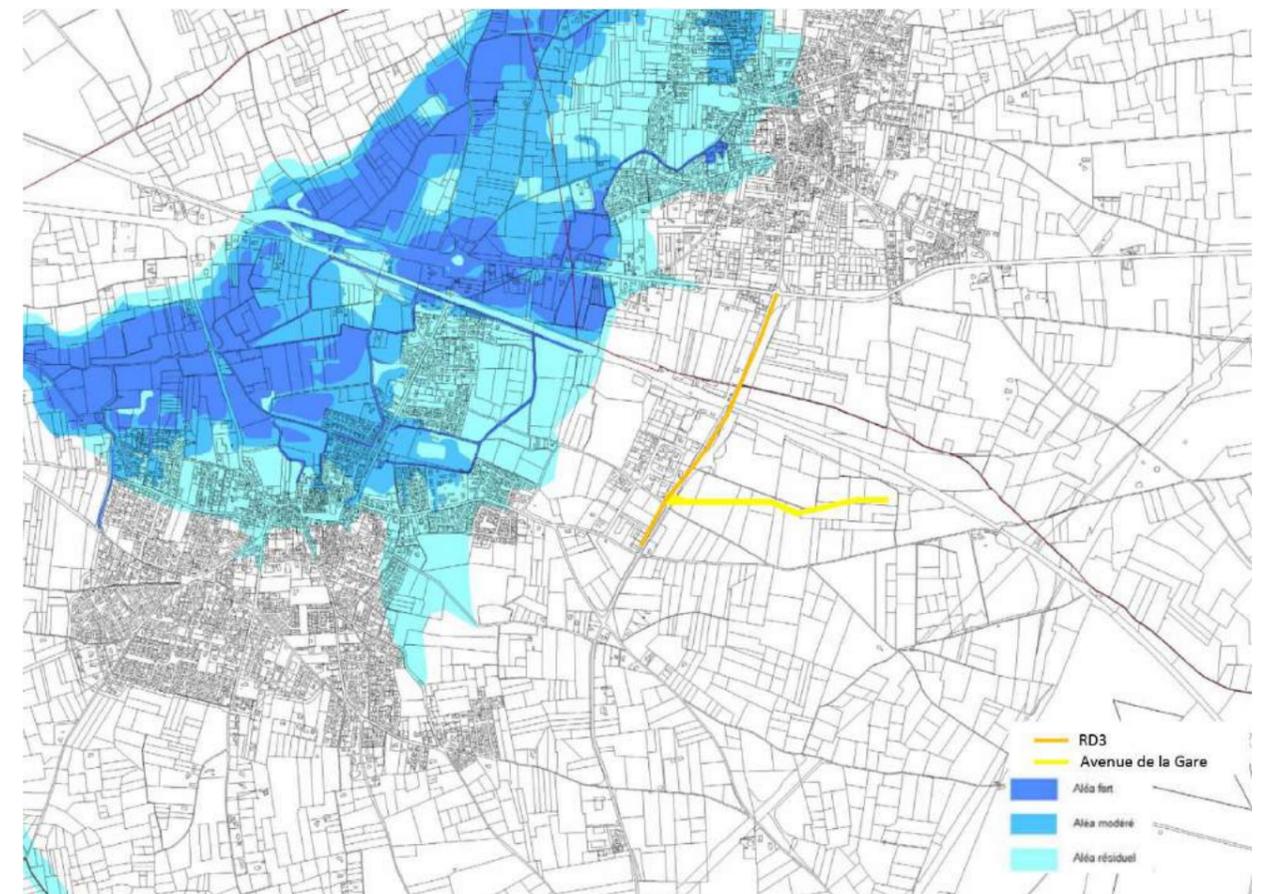
Les communes de Manduel et de Redessan ne sont pas concernées par ce risque étant situées à une altitude d'environ 60 m et à distance du bord de mer.

#### 5.3.6.1.3 Le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI)

Les communes de Manduel et Redessan sont concernées par le risque inondation par débordement de cours d'eau. Ce risque a fait l'objet de Plans de Prévention du Risque Inondation, sur les communes de Manduel et Redessan, qui ont été approuvés le 4 avril 2014.

Les zones réglementées du PPRI sont présentes sur ces territoires communaux du fait de la présence du Vistre, dont le cours d'eau est localisé au nord-ouest de Redessan. La Roubine de Campuget n'est pas concernée par ce PPRI.

Le zone de projet se situe en dehors de toute zone soumise au risque inondation par débordement de cours d'eau.



Source : Etude d'impact du projet Gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan – Février 2017

**Figure 77 : Carte de l'aléa inondation à proximité de la zone de projet – PPRI de Manduel et Redessan**

#### Directive Inondation, Territoires à Risques Importants d'Inondation (TRI) et Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) Rhône-Méditerranée 2016-2021

Les inondations sont des phénomènes naturels qui ne peuvent être évités. Les atteintes aux hommes, aux biens et aux activités qui en résultent dépendent de l'ampleur de la crue et de leur situation en zone inondable. Les crues fréquentes peuvent être bénéfiques au fonctionnement des milieux aquatiques.

La directive inondation, adoptée en 2007, a pour objectif de réduire les conséquences négatives des inondations, et instaure la mise en place d'outils et de méthode.

Le bassin Rhône-Méditerranée, a d'ores et déjà mis en œuvre les premières étapes :

- une Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation (EPRI), arrêté par le préfet coordonnateur du bassin le 27 décembre 2012. Cette évaluation fait état des connaissances actuelles sur les aléas, les enjeux exposés et les outils de prévention existants : celle-ci rappelle les évènements historiques d'inondation dans le bassin Rhône-Méditerranée,
- la définition de 31 Territoires à Risque important d'Inondation (TRI) du bassin Rhône-Méditerranée : 1 des 31 TRI concerne l'aire d'étude, à savoir celui de Nîmes, présenté sur la carte ci-après,
- l'élaboration du Plan de Gestion des Risques Inondation Rhône-Méditerranée (PGRI), arrêté par le préfet coordonnateur du bassin le 7 décembre 2015 qui définit la vision stratégique des priorités d'actions en matière de prévention des inondations, à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée et pour les 6 années à venir (2016-2021).

La sélection du TRI de Nîmes s'est appuyée en première approche sur l'arrêté ministériel du 27 avril 2012 qui demande de tenir compte, à minima, des impacts potentiels sur la santé humaine et l'activité économique de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI). Le périmètre du TRI, constitué de 20 communes autour des bassins de vie nîmois, a été précisé pour tenir compte de certaines spécificités du territoire (dangerosité des phénomènes, cohérence hydraulique, pression démographique ou saisonnière, caractéristiques socioéconomiques...).

Le TRI de Nîmes a été retenu au regard du ruissellement (cadereaux de Nîmes), des submersions marines et des débordements des cours d'eau. Toutefois, au-delà du ruissellement et des submersions marines, il a été choisi pour ce cycle de la Directive inondation (révisé tous les 6 ans) de ne cartographier que le débordement des principaux cours d'eau du TRI à savoir le Vistre, le Rhône et les cadereaux.

Le PGRI 2016-2021 fixe 15 objectifs, qui se déclinent en 52 dispositions.

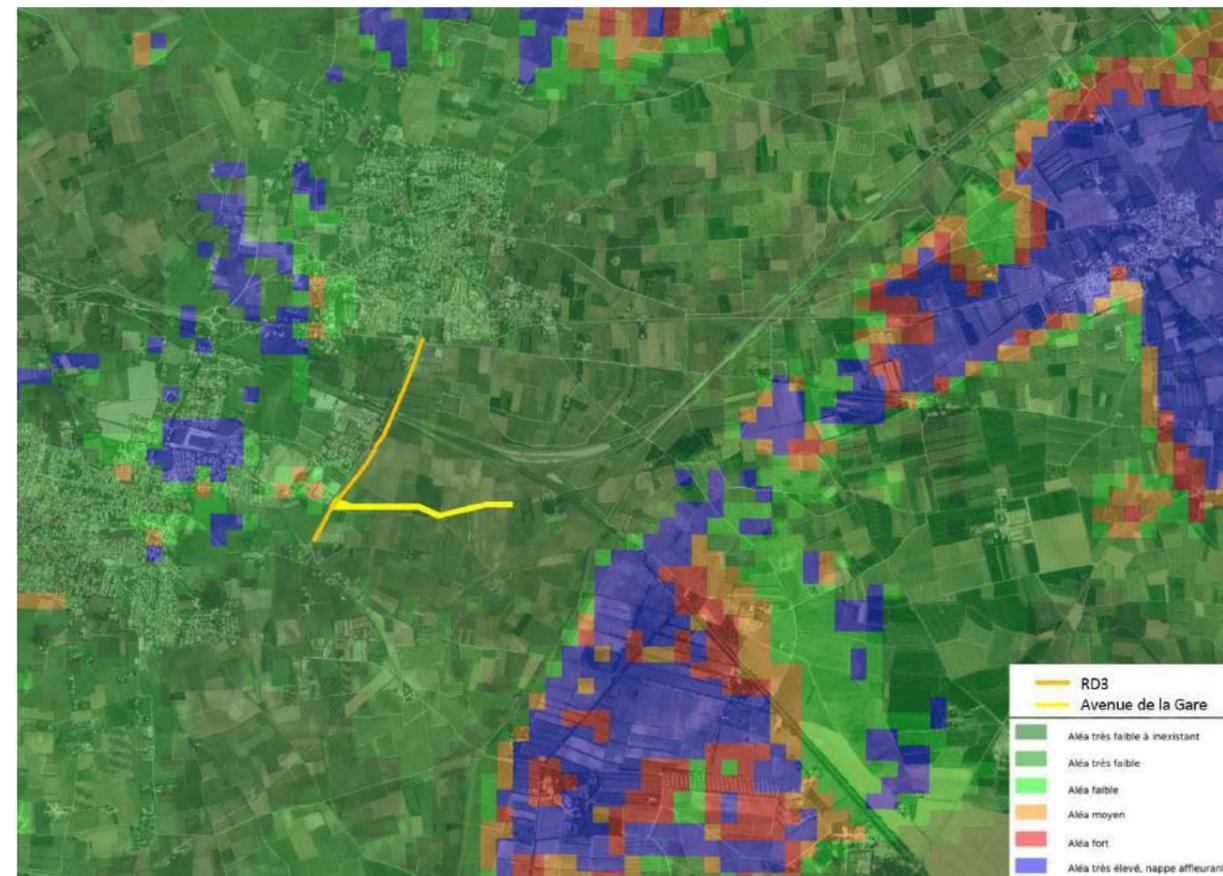
L'élaboration des Stratégies Locales de Gestion du Risque Inondation (SLGRI) a été engagée en parallèle sur 41 périmètres. Ces stratégies constituent les documents de planification dans les bassins versants à risques (TRI).

La zone de projet fait partie du périmètre du TRI de Nîmes intégré au bassin-versant du littoral languedocien. Néanmoins, l'avenue de la Gare et la RD3 se situe en dehors de toute zone soumise au risque inondation par débordement de cours d'eau affichée dans le TRI de Nîmes.

### 5.1.6.2 Risque d'inondation par remontée de nappe

Lorsque des éléments pluvieux exceptionnels surviennent, dans une période où la nappe est d'ores et déjà en situation de hautes eaux, une recharge exceptionnelle s'ajoute à un niveau piézométrique déjà élevé. Le niveau de la nappe peut alors atteindre la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe : c'est l'inondation par remontée de nappe.

L'avenue de la Gare et la RD3 sont situées dans une zone de sensibilité très faible vis-à-vis du risque d'inondation par remontée de nappe.



Source : Infoterre

Figure 78 : Cartographie des risques d'inondation par remontée de nappe au niveau de la zone d'étude

### 5.1.6.3 Autres risques

L'avenue de la Gare et la RD3 s'inscrivent à la fois sur une zone de sismicité modérée (commune de Redessan) et sur une zone de sismicité faible (commune de Manduel).

Le seul espace boisé est le bois du Mas Larrier. Mais, l'avenue de la Gare et la RD3 ne sont pas localisées dans une zone soumise à risque de feu de forêt ; aucune des deux communes n'est couverte par un Plan de Prévention des Risques Incendie de Forêt (PPRif).

Les enjeux risques naturels sont faibles dans le secteur.

L'avenue de la Gare et la RD3 se situent en dehors de toute zone soumise au risque inondation par débordement de cours d'eau ; de plus, elles se situent dans une zone de sensibilité très faible vis-à-vis du risque d'inondation par remontée de nappe.

## 5.1.7 Outils de gestion et de planification de la ressource en eau

### 5.1.7.1 Directive Cadre sur l'Eau

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du Parlement Européen et du Conseil de l'Union Européenne du 23 octobre 2000 définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux, par grand bassin hydrographique, au plan communautaire. Basée sur un diagnostic de la qualité et des usages de la ressource réalisé en fin d'année 2004, elle fixe des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (douces et côtières) et pour les eaux souterraines.

Sa transposition en droit interne et sa codification au code de l'environnement consistent à intégrer les exigences dans les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), en termes d'objectifs, de méthode et d'outils.

La procédure est précisée aux articles L.210-1 et suivants du code de l'environnement (anciennement loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, et articles 3 et 6 de la loi n° 2004-338 du 21 avril 2004), portant transposition de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau.

Le SDAGE Rhône-Méditerranée a été approuvé le 3 décembre 2015 pour une durée de 6 ans, faisant suite au SDAGE de 2010.

La DCE prévoit ainsi le découpage des cours d'eau et aquifères en unités d'étude et d'évaluation appelées « masses d'eau ». Celles-ci constituent l'unité de travail élémentaire à l'échelle desquelles :

- sont réalisées les analyses des pressions anthropiques dans le cadre de l'état des lieux,
- sont définis les objectifs à atteindre dans le cadre du plan de gestion,
- est réalisé le suivi des eaux de surface et souterraines.

L'objectif prioritaire de la Directive est l'atteinte pour ces masses d'eau de « non dégradation » d'ici 2015.

Ce bon état correspond à :

- un bon état chimique : respect de valeurs seuils provisoires pour certains paramètres (en cours de définition au niveau européen),
- un bon état écologique : respect de valeurs seuils provisoires pour les différents indices biologiques existants (Indice Biologique Global Normalisé notamment).

Pour les eaux de surface, le bon état est atteint lorsque l'état écologique et l'état chimique sont au moins « bons ».

Pour les eaux souterraines, le bon état est atteint lorsque l'état quantitatif (caractérisant la capacité de renouvellement de la ressource) et l'état chimique sont au moins « bons » (article L.212-1 du code de l'environnement).

Pour atteindre cet objectif, la DCE préconise de travailler à l'échelle des grands bassins hydrographiques appelés « districts hydrographiques ». Ces districts correspondent aux grands bassins hydrographiques français définis par arrêté du Premier ministre en application des articles R.213-30 et suivants, et de l'article R.213-48-21 du code de l'environnement.

### 5.1.7.2 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) détermine les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les aménagements à réaliser pour les atteindre (articles L.212-1 et L.212-2 du code de l'environnement).

Aujourd'hui, le SDAGE constitue la référence commune pour tous les acteurs de l'eau, puisqu'il bénéficie d'une légitimité politique et d'une portée juridique. Le projet devra ainsi être compatible avec les orientations du SDAGE.

L'ensemble du secteur est couvert par le SDAGE 2016-2021 Rhône-Méditerranée (RM).

Ce document arrête les grandes orientations de préservation et de mise en valeur des milieux aquatiques à l'échelle du bassin.

Le SDAGE 2016-2021 comprend 9 orientations fondamentales. Celles-ci reprennent les 8 orientations fondamentales du SDAGE 2010-2015 qui ont été actualisées et incluent une nouvelle orientation fondamentale, l'orientation fondamentale n°0 « s'adapter aux effets du changement climatique ».

Ces 9 orientations fondamentales du SDAGE 2016-2021 sont les suivantes :

- changements climatiques : adaptation aux changements climatiques ;
- prévention : privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- non dégradation : concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques ;
- vision sociale et économique : intégrer les dimensions sociale et économique dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux ;
- gestion locale et aménagement du territoire : organiser la synergie des acteurs pour la mise en œuvre de véritables projets territoriaux de développement durable ;
- pollutions : lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions toxiques et la protection de la santé ;
- milieux fonctionnels : préserver et développer les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques ;
- partage de la ressource : atteindre et pérenniser l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- gestion des inondations : gérer les risques d'inondation en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau.

La directive cadre sur l'eau fixe pour chaque masse d'eau des objectifs environnementaux, repris dans le cadre du SDAGE 2016-2021, qui sont les suivants :

- l'objectif général d'atteinte du bon état des eaux (y compris, pour les eaux souterraines, l'inversion des tendances à la hausse de la concentration des polluants résultant de l'impact des activités humaines) ;
- la non-dégradation pour les eaux superficielles et souterraines, la prévention et la limitation de l'introduction de polluants dans les eaux souterraines ;
- la réduction progressive de la pollution due aux substances prioritaires, et selon les cas, la suppression progressive des émissions, rejets et pertes de substances dangereuses prioritaires dans les eaux de surface ;
- le respect des objectifs des zones protégées, espaces faisant l'objet d'engagement au titre d'autres directives (ex. zones vulnérables, zones sensibles, sites NATURA 2000).

Le SDAGE s'accompagne d'un programme de mesures qui propose les actions à engager sur le terrain pour atteindre les objectifs d'état des milieux aquatiques. Il en précise l'échéancier et les coûts.

Les mesures de base reprennent la législation communautaire concernant les rejets, les eaux résiduelles urbaines, la tarification, la qualité de l'eau potable, les prélèvements. Les mesures complémentaires prennent des formes variées : acquisitions foncières, schémas directeurs de gestion des eaux pluviales, exploitation de parcelles en agriculture biologique, restauration de berges, etc. Elles sont identifiées dans chacun des bassins versants de Rhône-Méditerranée, en fonction des problèmes rencontrés.

Les principales orientations fondamentales qui concernent le projet sont :

- Disposition 5A-04 : Eviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées. Dans le respect de cette disposition, le SDAGE a trois objectifs : limiter l'imperméabilisation nouvelle des sols, réduire l'impact des nouveaux aménagements, désimperméabiliser l'existant.
- Disposition 8-05 : Limiter le ruissellement à la source.

Ces dispositions ont pour objectif de limiter l'imperméabilisation des sols et encourager les projets permettant de restaurer des capacités d'infiltration, à la fois pour limiter la pollution des eaux en temps de pluie et pour réduire les risques d'inondation dus au ruissellement (cf. orientations fondamentales n°5A et 8). Elles sous-entendent également de favoriser l'infiltration (hors zone karstique), de restaurer l'infiltration des eaux, de favoriser le recyclage des eaux de toiture, de favoriser les techniques alternatives de gestion des eaux de ruissellement, de maîtriser le débit et l'écoulement des eaux pluviales en limitant l'apport direct au réseau.

### 5.1.7.3 Plan de bassin d'adaptation au changement climatique du bassin Rhône-Méditerranée

Le SDAGE 2016-2021 intègre désormais un Plan de bassin d'adaptation au changement climatique, qui est porté par les élus du territoire et les grands gestionnaires du territoire Rhône Méditerranée, et qui présente des mesures concrètes, applicables dès maintenant, pour guider les politiques d'aide et intégrant les plans climat-énergie territoriaux. Ces mesures d'adaptation s'organisent autour de 3 axes : retenir l'eau dans les territoires, chasser le gaspillage d'ici 2030, redonner un espace de bon fonctionnement aux rivières.

Par ailleurs, ce plan cartographie les vulnérabilités des territoires de l'ensemble de Rhône Méditerranée (cf. carte ci-contre) : le territoire dans lequel s'insère le projet est un « bassin vulnérable nécessitant des actions fortes d'adaptation au changement climatique ». Le projet a été pensé de manière à être cohérent avec ces 3 axes. Les plantations envisagées seront adaptées au climat méditerranéen et seront donc économes en eau.

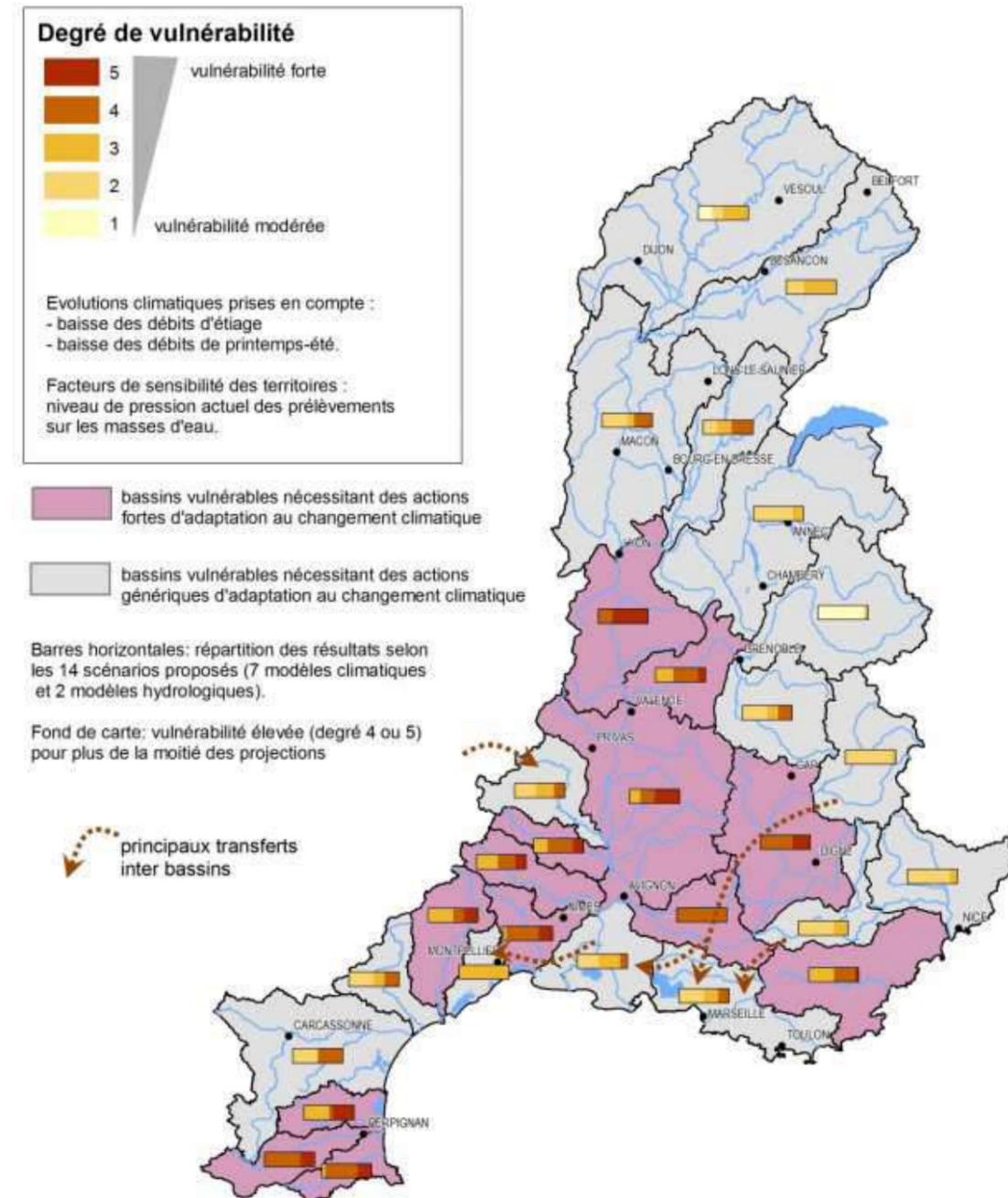
La compatibilité du projet avec les orientations fondamentales et les dispositions est traitée dans le chapitre 0.

La zone de projet s'inscrit dans le territoire « Côtiers ouest, lagunes et littoral », concerné par les pressions suivantes :

- pollutions ponctuelles (rejet des stations d'épuration) et pollutions diffuses,
- altérations hydromorphologiques,
- aménagement des rivières.

## Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu disponibilité en eau

Incidences du changement climatique sur les déséquilibres quantitatifs superficiels en situation d'étiage (compte tenu des aménagements actuels)



Source : Plan de bassin d'adaptation au changement climatique, bassin Rhône Méditerranée

Figure 79 : Carte de vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu bilan hydrique

#### 5.1.7.4 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Les SAGE ont une portée juridique : le règlement et ses documents graphiques sont opposables au tiers et à l'administration, et les décisions dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendues compatibles avec le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) de la ressource en eau, ce dernier est opposable aux administrations.

Le SAGE Vistre - Nappes Vistrenque et Costières, est en cours d'élaboration. Les orientations stratégiques du SAGE Vistre - Nappes Vistrenque et Costières ont été examinées par le comité d'agrément le 18 décembre 2013.

Les travaux concernant l'écriture du PAGD et du règlement sont en cours depuis 2014.

La zone de projet se situe à l'est du périmètre du SAGE, comme indiqué sur la carte ci-après.



Source : Syndicat mixte des nappes Vistrenque et Costières – [www.vistrenque.fr](http://www.vistrenque.fr)

**Figure 80 : Périmètre du SAGE Vistre – Nappes Vistrenque et Costières**

Les principaux enjeux du SAGE portent autour de l'objectif de « concilier l'occupation des sols et les usages avec la préservation et la restauration des milieux aquatiques et des ressources en eau ». Ils sont détaillés dans le tableau ci-après :

Thèmes abordés	Enjeux	Objectifs généraux poursuivies
1 – Gestion quantitative des eaux souterraines	Satisfaire les usages actuels et futurs, pour assurer durablement les besoins tout en préservant l'équilibre des aquifères.	Instaurer une gestion patrimoniale de la ressource en eau souterraine.
2 – qualité des eaux souterraines	Restaurer et préserver la qualité de la ressource en eau souterraines pour tous les usages dans l'Alimentation en Eau Potable.  Ne pas dégrader et atteindre le bon état des masses d'eau (au regard des pollutions diffuses : nitrates et produits phytosanitaires).	Restaurer et préserver la qualité des eaux souterraines destinées à l'Alimentation en Eau Potable en développant une approche différenciée à l'échelle des Aires d'Alimentation des Captages.
3 – Qualité des eaux superficielles et des milieux	Assurer la reconquête morpho-écologique des cours d'eau afin d'améliorer les capacités auto-épuratoires des milieux, de restaurer, les continuités écologiques et permettre leur réappropriation par la population locale.  Ne pas dégrader et atteindre le bon état des masses d'eau, du point de vue de la morpho-écologie et du point de vue chimique.	Lutter contre l'eutrophisation et les pollutions toxiques tout en permettant de développer la diversité des habitats naturels.
4 – Risque inondation	Réduire la vulnérabilité face au risque inondation.  Ne pas aggraver et réduire le risque inondation par débordement et ruissèlement dans un contexte d'urbanisation croissante et de changement d'occupation du sol.  Prendre en compte les dynamiques d'érosion et de transport solide dans le respect du bon fonctionnement écologique des cours d'eau.	Favoriser la gestion intégrée du risque inondation et la valorisation des milieux aquatiques.
5 – Gouvernance et communication	Clarifier le contexte institutionnel, notamment en rationalisant les structures de gestion par la réduction du nombre de gestionnaires de milieux aquatiques.  Articuler la gestion de l'eau avec les documents de planification et les programmes d'actions dans les domaines de l'aménagement du territoire (urbanisation, carrières, risques...) et de la protection de l'environnement (Natura 2000...) sur le périmètre du SAGE.  Communiquer et sensibiliser sur toutes les thématiques liées à l'eau.  Améliorer les connaissances sur les milieux aquatiques.	Mettre en place une gouvernance de l'eau efficace sur le territoire.

#### 5.1.7.5 Plan de Prévention du Risque d'Inondation

Il convient de se reporter au chapitre 5.1.6. Risques naturels.

## 5.1.8 Milieu naturel et espèces inféodées au milieu naturel

Les milieux remarquables existants sont cartographiés sur la carte en page suivante.

### 5.1.8.1 Sites d'inventaires

Le projet s'inscrit dans un zonage ZNIEFF et le périmètre de Plan National d'Action (PNA) Outarde canepetière.

#### ZNIEFF de type 1 « Plaine de Manduel et Meynes »

L'avenue de la gare et une partie de la RD3 sont concernées par une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I n° 910011516 « Plaine de Manduel et Meynes ». On compte 7 autres ZNIEFF type 1 ou 2 situées entre 6 et 13 km de la zone de projet. Une ZICO se situe à environ 9 km et est riche en rapaces et en Outarde canepetière.

La ZNIEFF « Plaine de Manduel et Meynes », d'une surface de 9 804 ha, est située au cœur des vignobles des Costières et présente donc une mosaïque agricole constituée essentiellement de parcelles de vignes entre lesquelles s'intercalent quelques friches et vergers. La flore patrimoniale est liée à quelques mares temporaires méditerranéennes. Elle est notamment composée de la Linnaire grecque (*Kickxi commutata*), la Salicaire à trois bractées (*Lythrum thymifolium*).

La ZNIEFF est également favorable à des espèces faunistiques variées : l'Outarde canepetière (*Tetrax*), la Pie-grièche à tête rousse (*Lanius senator*), du Lézard ocellé (*Timon lepidus*) ainsi que des invertébrés tels que l'Agriion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) ou la Libellule fauve (*Libellula fulva*).

Le projet est situé en partie dans le périmètre de la ZNIEFF.

#### PNA Outarde canepetière 2011-2015

L'avenue de la gare est située dans le périmètre du Plan National d'Action (PNA) de l'Outarde canepetière. Le plan national d'action a pour objectif d'éliminer le risque d'extinction, d'enrayer le déclin et d'amorcer une reconquête des espaces où l'espèce a disparu. Il s'est achevé officiellement fin décembre 2015.

356 mâles chanteurs d'outarde ont été recensés en 2008 sur le site des Costières du Gard. Par ailleurs, les comptages de mâles chanteurs réalisés sur le périmètre de la ZPS en 2015 ont recensés 564 mâles chanteurs.

Les zonages de référence des PNA sont dépourvus de valeur juridique directe. Aucune restriction d'usage liée à son existence ne peut donc s'y appliquer. Cependant, ces données visent à alerter en amont les porteurs de projets de l'existence d'un enjeu pour les espèces faisant l'objet d'un PNA. Une analyse particulière de l'impact du projet doit être conduite sur cette espèce protégée menacée.

### 5.1.8.2 Sites de protection à opposabilité réglementaire

#### Espace Naturel Sensible (ENS) « Costières nîmoises »

Une partie de la future avenue de la gare longe le périmètre de l'ENS Costières nîmoises, d'une surface de 12396 ha.

Les diverses cultures, associées aux friches et jachères, représentent l'habitat majoritaire du site. Les costières nîmoises sont très importantes pour l'avifaune. Plusieurs aires de stationnement migratoire et/ou d'hivernage sont comprises dans la délimitation. Cinq espèces rares ou menacées peuvent y être observées : le Rollier d'Europe (*Coracias garrulus*), le Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*), la Pie-grièche à poitrine rose (*Lanius minor*), l'OEdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) et le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*).

Les ENS sont gérés par le Conseil Départemental. Il peut procéder à des acquisitions soit par voie amiable, soit par expropriation, soit par exercice du droit de préemption qu'il détient au titre de la législation relative aux espaces naturels sensibles. Les terrains acquis par le département doivent être aménagés afin d'être ouverts au public, sauf exception justifiée par la fragilité du milieu naturel. Cet aménagement doit toutefois être compatible avec la sauvegarde des sites, des paysages et des milieux naturels.

#### Site Natura 2000 ZPS « Costières nîmoises »

Une partie de la future avenue de la gare longe le périmètre de la ZPS n° FR 9112015 « Costières nîmoises ».

Le site Natura 2000 FR 9112015 « Costières nîmoises » se trouve dans la région Languedoc-Roussillon, région biogéographique méditerranéenne. Le site couvre une superficie de 13 508 ha. Bordée au sud par la Petite Camargue, la Costière nîmoise s'étend selon une large bande orientée nord-est/sud-ouest. Seule la partie « plaine et plateau » de la costière est couverte par le site Natura 2000.

Ce site a été inscrit en tant que ZPS par l'arrêté du 6 avril 2006 (portant désignation du site Natura 2000 « Costières nîmoises 2006 »). Le site accueillait, en 2004, 300 mâles chanteurs d'Outarde canepetière, soit 60% des mâles reproducteurs de la région (COGard, 2004) et près du quart des mâles reproducteurs de France. Il présente également plusieurs sites importants de stationnement migratoire et/ou d'hivernage (Marguerittes et Quarquettes-Château de Candiac en particulier) pouvant regrouper jusqu'à 400 oiseaux (COGard, fin 2002).

Selon le DOCOB réalisé en 2011, le site présente également des enjeux très forts pour la conservation de deux autres espèces inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » : l'OEdicnème criard et le Pipit rousseline.

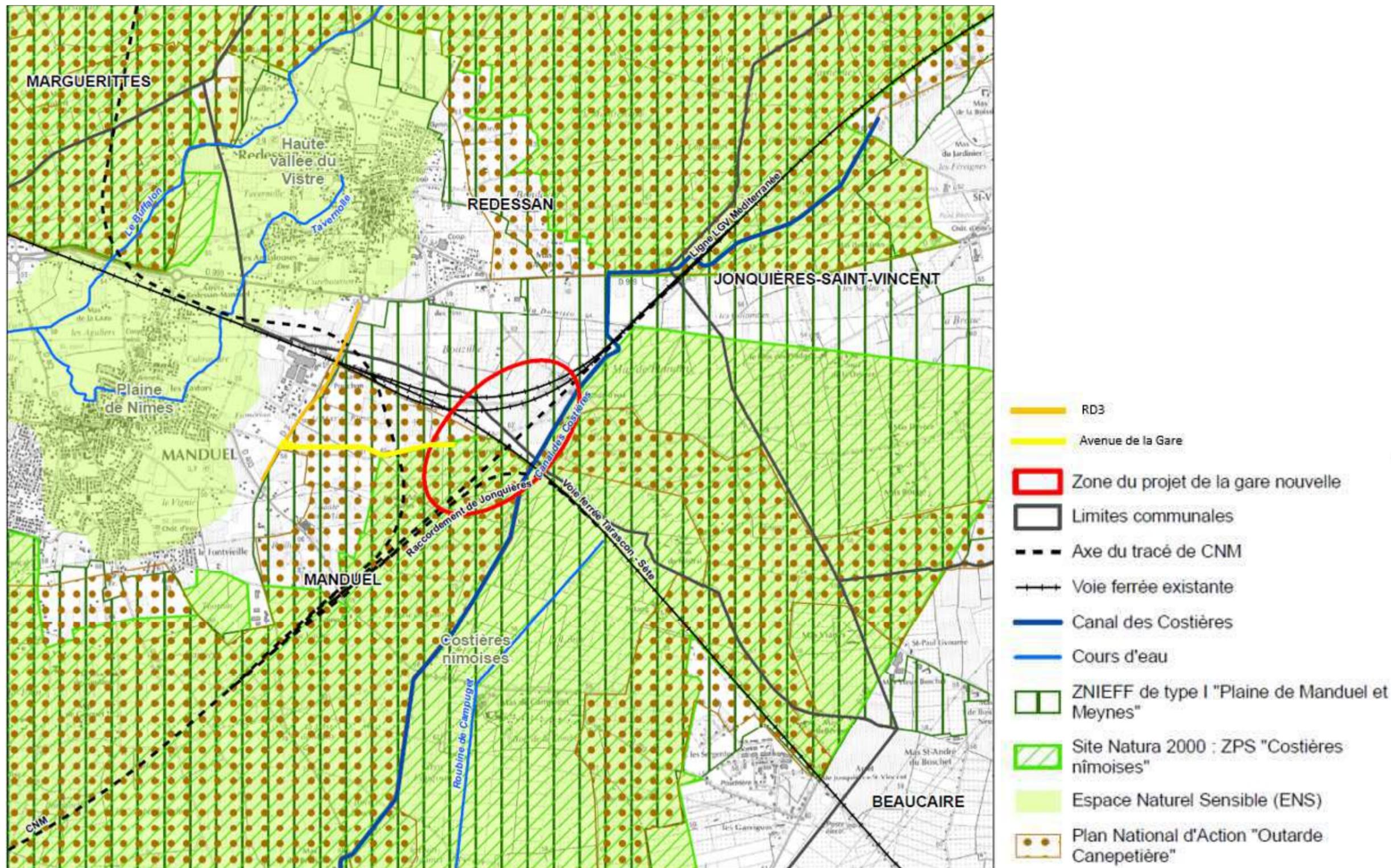
L'ensemble du territoire de la ZPS connaît une évolution profonde des pratiques agricoles depuis une vingtaine d'années (arrachages de parcelles viticoles et arboricoles, plantations développement du maraîchage, jachères PAC ...), sans changement notable de la structure parcellaire. L'occupation des sols est dominée par la viticulture, l'arboriculture, les cultures céréalières et oléagineuses, le maraîchage, les prairies de fauche (luzernières) et les pâtures.

Ces diverses cultures, associées aux friches et jachères, et la variété du parcellaire confèrent au paysage un caractère en mosaïque très favorable à ces oiseaux.

L'effet principal de l'existence de ce zonage est l'obligation d'effectuer une évaluation d'incidences au titre de Natura 2000 pour tout programme ou projet d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations susceptible d'affecter de manière significative les sites.

On compte 3 autres sites ZPS et 4 sites SIC du réseau Natura 2000 dans un périmètre de 8 à 12 km du projet :

- ZPS FR 9310019 – « Camargue », ZPS FR 9110081 – « Gorges du Gardon » et ZPS FR 9112031 – « Camp des Garrigues »,
- SIC FR 9301592 – « Camargue », SIC FR 9301590 « Rhône Aval », SIC FR 9101395 « Le Gardon et ses gorges » et SIC FR 9101405 « Le petit Rhône ».



Source : Etude d'impact du projet Gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan – Février 2017

Figure 81 : Milieux naturels remarquables (sites d'inventaires et sites réglementaires)

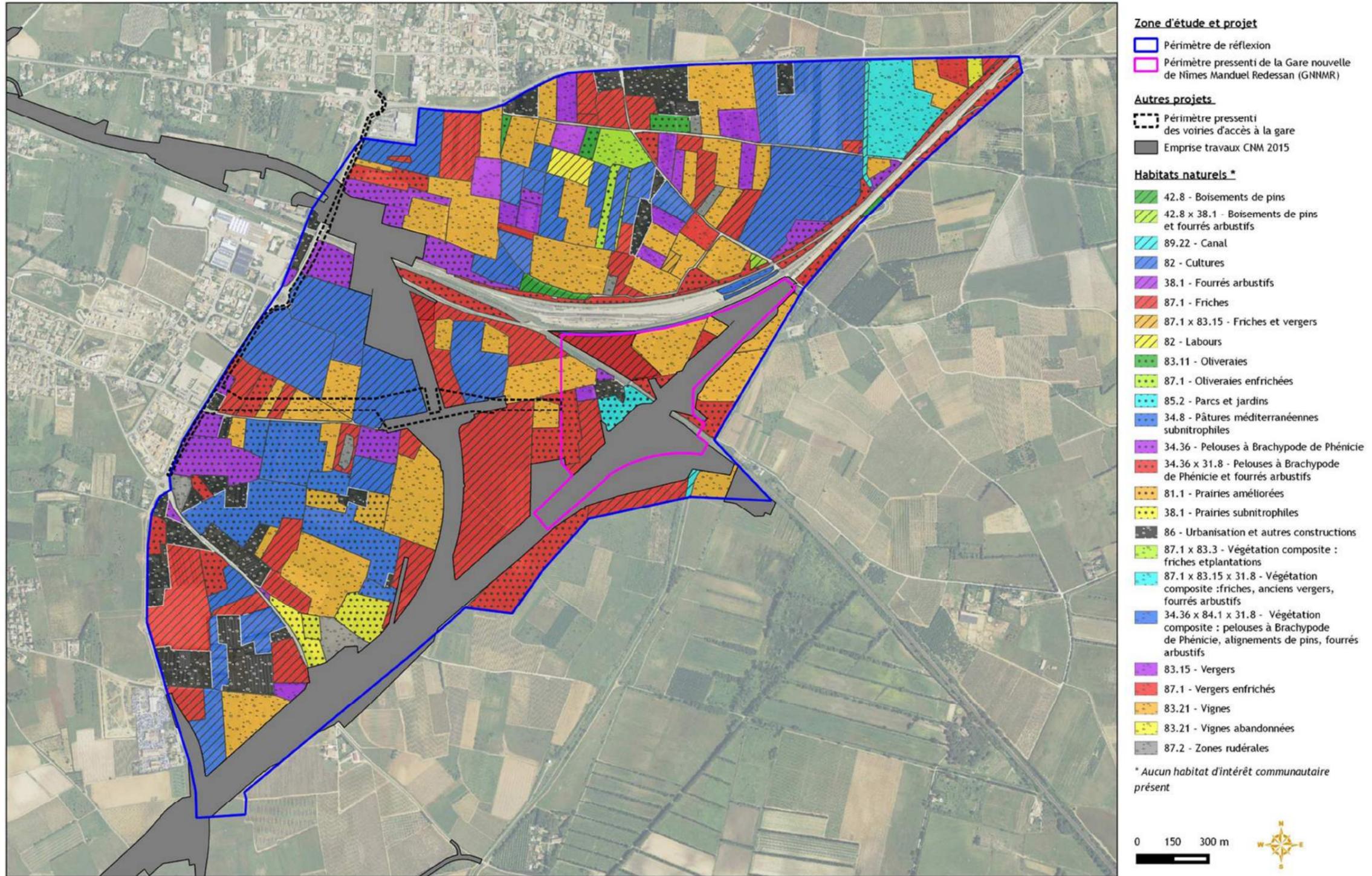
### 5.1.8.3 Habitats naturels et flore

Des inventaires écologiques ont été menés par Biotope entre octobre 2014 et juillet 2015 sur un périmètre de réflexion assez large englobant les périmètres des projets d'aménagement de Nîmes Métropole (voiries et futurs développements économiques) et de la gare LGV de Nîmes-Manduel-Redessan.

Une dizaine d'habitats naturels et semi-naturels ont été identifiés au niveau du périmètre de réflexion. Les terres agricoles sont l'habitat le plus représenté. Aucun habitat naturel d'intérêt communautaire n'est présent.

Enjeux écologiques liés aux habitats naturels				
Végétations	Surface	Code CORINE Biotope	Code Natura 2000	Enjeu de conservation sur le périmètre de réflexion
Friches	54,5 ha	87.1		Faible
Pelouse à Brachypode de Phénicie	30,4 ha	34.36		Faible
Pâtures méditerranéennes subnitrophiles et prairies subnitrophiles	18,85 ha	34.8, 38.1	-	Faible
Prairies sèches améliorées	1,75 ha	81.1		Faible
Végétations composites des terrains remaniés	9,8 ha	34.36, 87.1, 31.8, 87.2, 84.1, 84.2	-	Faible
Boisements de pins, fourrés arbustifs, alignements d'arbres	6,25 ha	83.3, 31.8, 84.1, 84.2	-	Faible
Terres agricoles (cultures, vignes, vergers et oliveraies)	133,5 ha	82, 83.21, 83.15, 83.11		Très faible
Zones rudérales	3,1 ha	87.2		Très faible
Canal	<1 ha	89.22		Très faible
Parcs et jardins	51,5 ha	85		Nul

**Tableau 9 : Enjeux écologiques liés aux habitats naturels**



© SNCF - Tous droits réservés - Sources : Orthophotos Oc'Via 2012 . Cartographie : Biotope, 2015.

Source : Etude d'impact du projet Gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan – Février 2017

**Figure 82 : Cartographie des habitats naturels**

#### 5.1.8.4 Zones humides

Des inventaires écologiques ont été menés par Biotope entre octobre 2014 et juillet 2015 sur un périmètre de réflexion assez large englobant les périmètres des projets d'aménagement de Nîmes Métropole (voiries et futurs développements économiques) et de la gare LGV de Nîmes-Manduel-Redessan.

Dans le cadre des expertises écologiques menées par Biotope, une mission a consisté à identifier et délimiter les zones humides. La méthodologie de Biotope pour identifier les zones humides est détaillée ci-après pour une meilleure compréhension.

##### Critères de définition d'une zone humide

L'arrêté du 1er octobre 2009 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides (critères pédologiques et floristiques).

Une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

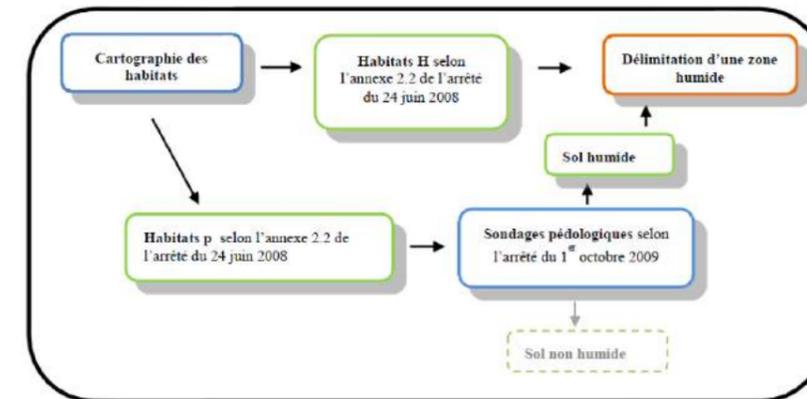
1. Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 de l'arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IVd et Va, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.
2. Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :
  - a. soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 de l'arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;
  - b. soit des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2 de l'arrêté.

##### Méthodologie et orientation des prospections

Tous les secteurs compris dans le périmètre DUP du CNM ont été prospectés dans le dossier Loi sur l'Eau rédigé en 2012, dont Biotope a réalisé l'étude des milieux aquatiques (BIOTOPE, 2012). Pour mémoire, ces analyses ont permis de démontrer l'absence de zone humide.

Dans le périmètre des inventaires écologiques, deux surfaces non étudiées auparavant ont donc été prospectées et analysées en 2015.

La méthode d'identification des zones humides est illustrée par le schéma ci-après.



- Phase 1 : identification des zones humides par le critère de reconnaissance « habitat »

L'arrêté du 1er octobre 2009 mentionne certains habitats comme caractéristiques d'une zone humide.

L'identification des zones humides par le critère de reconnaissance « habitat de végétation » n'a apporté que des informations dites pro parte, que ce soit en janvier 2015 ou plus tard en saison (été). Il a donc été nécessaire de prendre le critère « pédologique » afin d'apporter des éléments permettant de conclure.

Néanmoins, ce travail botanique (notamment la pré-reconnaissance en janvier) a permis d'orienter le travail pour le pédologue en concentrant une partie des sondages sur deux parcelles de la zone sud, où le Scirpe-jonc (Scirpoides holoschoenus, espèce végétale méso-hygrophile) a été inventorié mais hors du périmètre de la gare.

La détermination des habitats repose sur la comparaison des relevés avec ceux référencés dans la littérature et ayant servi de base à la nomenclature européenne Corine Biotope ou au Prodrome des végétations de France.

L'expérience de Biotope en matière de reconnaissance des habitats méditerranéens est également rentrée en ligne de compte, notamment pour les habitats de prairie humide ou de mare temporaire. L'observation des conditions écologiques stationnelles comparées aux données de la littérature a également été utilisée. D'autres indices concrets ont été recherchés : les indices topographiques, comme les dépressions, plus propices à la formation d'une zone humide, la toponymie de sites, les premiers botaniques avec la présence d'espèces caractéristiques d'une hygrométrie du sol importante.

- Phase 2 : identification des zones humides par le critère pédologique

Nombre d'habitats sont considérés comme pro parte. C'est-à-dire qu'ils peuvent potentiellement abriter une zone humide (mais pas toujours), et cette confirmation doit être effectuée par le critère « végétation » et/ou le critère « pédologique ». Sur la zone d'étude, la totalité des habitats sont pro parte, le recours au critère pédologique a donc été choisi. Les sondages pédologiques ont ainsi servi de second critère de diagnostic, chaque fois que la végétation n'était pas très présente, discontinue ou suffisante pour bien identifier une zone dans un ensemble cohérent.

Les premiers sondages doivent permettre d'avérer la présence de trace d'hydromorphie dans le sol selon les critères énoncés par l'arrêté. Si le sondage révèle un sol de zone humide, la délimitation commence alors. Il s'agit de réaliser les sondages le long de transects perpendiculaires à la limite supposée de la zone humide en s'en éloignant. La topographie peut aider à positionner la limite (dépressions). Lorsqu'un sondage révèle un sol de non zone humide, on considère que la limite passe entre ce point et le dernier point positif.

Environ 40 sondages ont été réalisés dans le cadre de l'étude, aucun d'entre eux n'a révélé un sol de zone humide au sens de l'Arrêté du 1er octobre 2009.

### Identification et délimitation des zones humides

Toutes les surfaces comprises dans le périmètre de la DUP du Contournement ferroviaire entre Nîmes et Montpellier ont été prospectées par BIOTOPE dans le cadre du dossier au titre de la loi sur l'eau rédigé en 2012. Pour mémoire, ces analyses ont permis de démontrer l'absence de zone humide dans la bande DUP dans le secteur des projets de gare et de voiries.

Dans le cadre de la présente étude d'impact, deux surfaces du périmètre de réflexion, exclues du périmètre de DUP de la ligne nouvelle (et donc non étudiées auparavant) ont donc été prospectées et analysées en 2015 par BIOTOPE à la demande de SNCF Réseau et Nîmes métropole. La carte localisant les zones de prospections est présentée en page suivante.

- Pré-cadrage par prospections botaniques

L'identification des zones humides par le critère de reconnaissance « habitat de végétation » n'a apporté que des informations dites pro parte, que ce soit en janvier ou plus tard en saison (été). Il a donc été nécessaire de prendre le critère « pédologique » afin d'apporter des éléments permettant de conclure.

Néanmoins, ce travail botanique (notamment la pré-reconnaissance en janvier) a permis d'orienter le travail pour le pédologue en concentrant une partie des sondages sur deux parcelles de la zone sud, où le Scirpe-jonc (*Scirpoides holoschoenus*, espèce végétale méso-hygrophile) a été inventorié.



Source : BIOTOPE

**Photographie 1 : Pâturage équin pro parte dont le sondage ne révèle aucun marqueur d'hydromorphie**

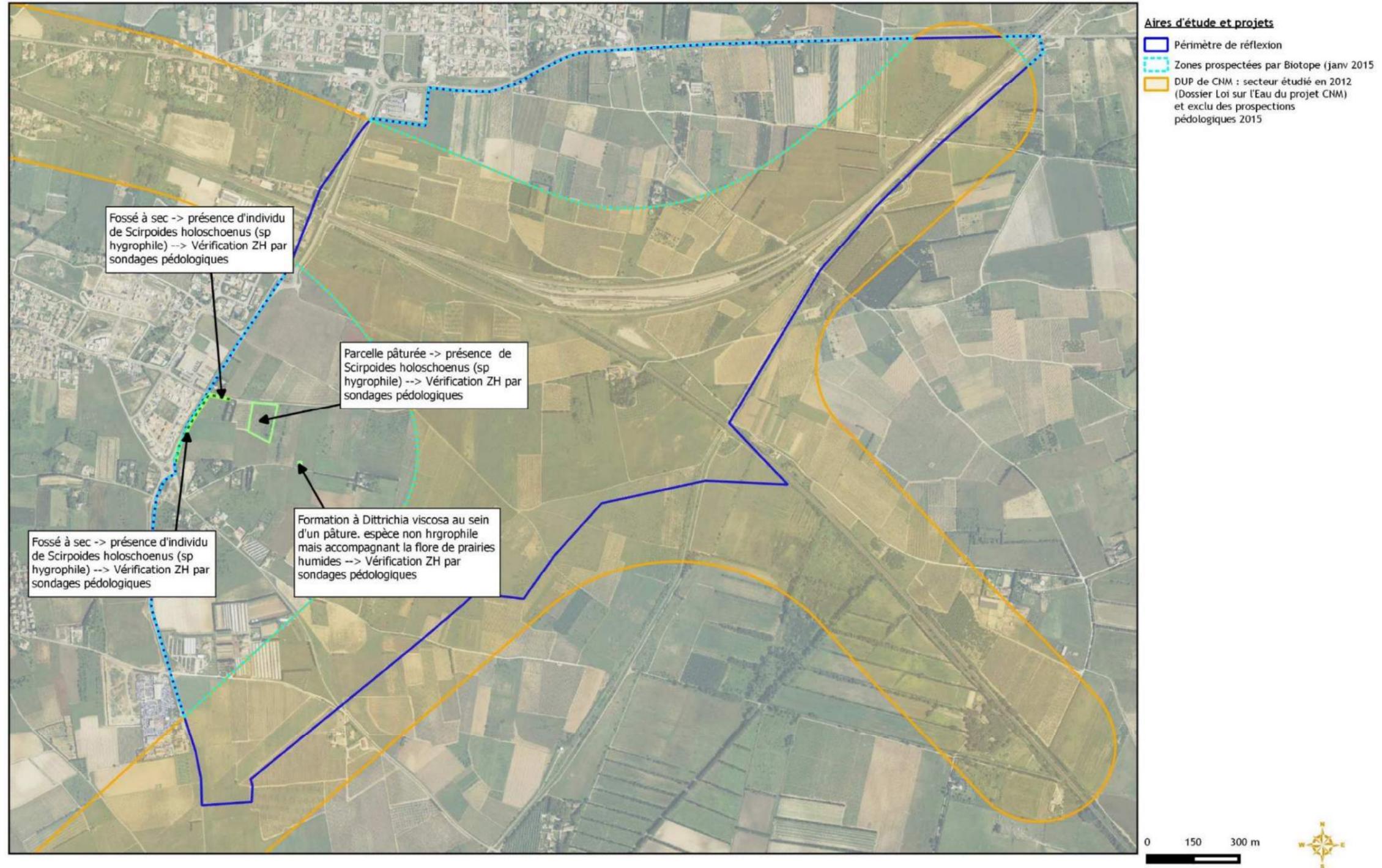


Source : BIOTOPE

**Photographie 2 : Carotte de terre échantillonnée lors d'un sondage à Saut en l'air (source : BIOTOPE)**

 **Zones humides : pré-cadrage botanique en janvier 2015**

Gare Nouvelle de Nîmes Manduel Redessan et voiries d'accès à la gare



© SNCF - Tous droits réservés - Sources : Orthophotos Oc'Via 2012. Cartographie : Biotope, 2015.

Source : Etude d'impact du projet Gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan – Février 2017

**Figure 83 : Zones humides : pré-cadrage botanique en janvier 2015**

- Sondages pédologiques

37 sondages ont été réalisés dans le cadre de cette étude, dont 17 dans le secteur nord et 20 dans le secteur sud. Aucun d'entre eux n'a révélé un sol de zone humide au sens de l'Arrêté du 24 juin 2008 même si quatre sondages ont révélés des traits rédoxiques, marqueurs d'hydromorphie.

Pour le sondage n°199 ces traits ont été observés à une profondeur importante, de l'ordre d'un mètre ce qui peut laisser imaginer une nappe temporaire profonde.

Pour le point 202, on se situe dans un ancien potager et les nombreux tuyaux qui bordent la parcelle témoignent d'une irrigation importante dans le secteur.

Deux autres sondages n'ont pas permis de retrouver de tels marqueurs. Il est possible que des fuites d'eau engorgent le sol ponctuellement et soient à l'origine des traits d'humidité du sol observés.

L'ensemble des prospections botaniques et des sondages réalisés permettent d'affirmer qu'il n'existe pas de sol de zone humide selon le critère pédologique et son interprétation par l'arrêté du 24 juin 2008, au sein du périmètre de réflexion.

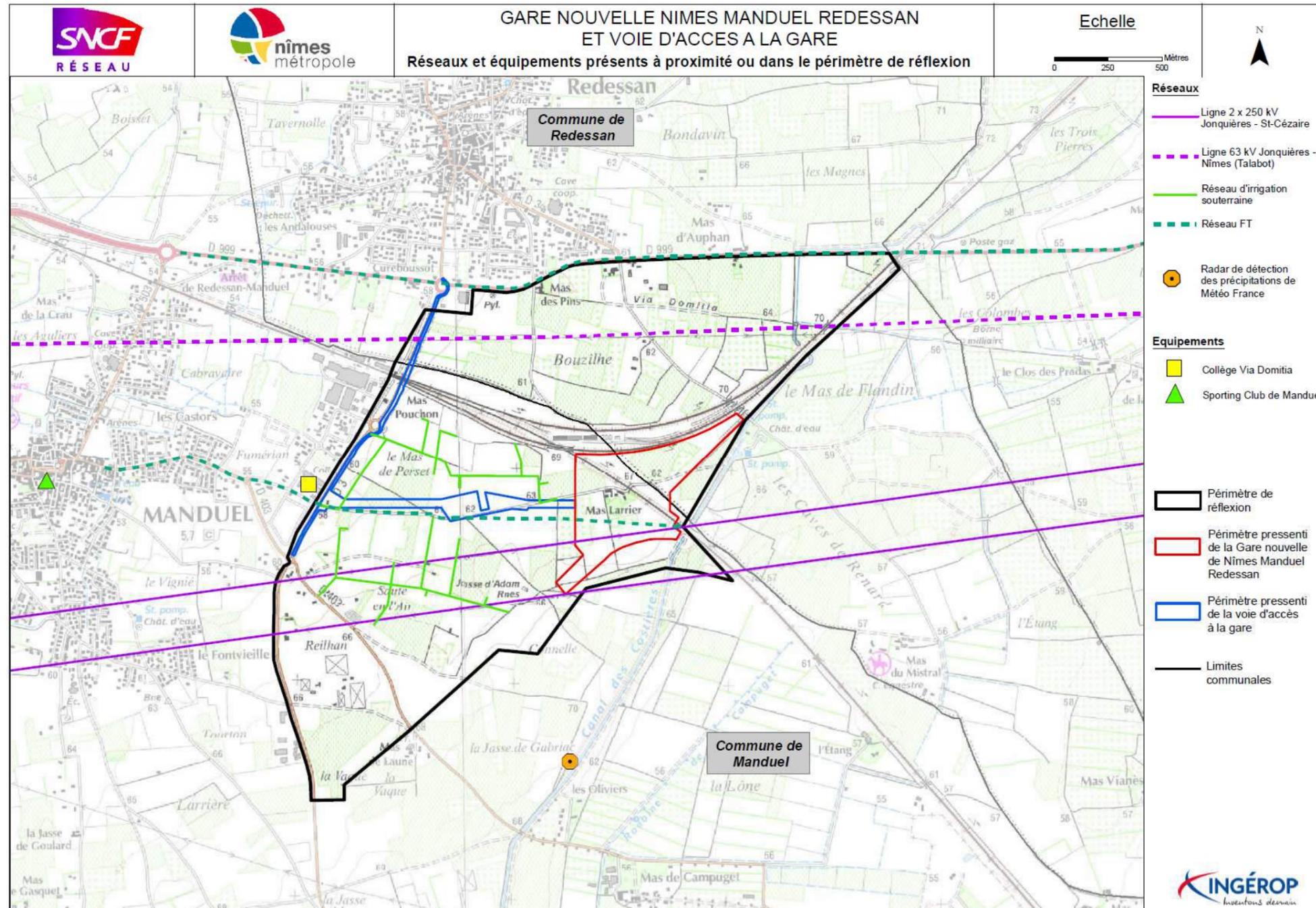
Au droit du projet, aucune zone humide n'a été identifiée selon les critères flore et sols indiqués dans l'arrêté du 1er octobre 2009.

## 5.1.9 Milieu humain

### 5.1.9.1 Réseaux existants

De nombreux réseaux sont présents sous la RD3 : eaux pluviales, eau potable, ErDF (HT et BT), Orange (principalement en souterrain, quelques câbles en aérien). De plus, plusieurs réseaux traversent également la RD3 : réseau AEP au Sud du giratoire « de Fumerian », ligne RTE aérienne au Nord des voies ferroviaires et fibre terre stratégique France Telecom.

Au niveau des emprises de l'avenue de la gare, un réseau électrique (FT) est présent. De plus, de par son occupation essentiellement agricole, le périmètre d'étude est traversé par plusieurs réseaux d'irrigation (souterrain) qui font partie du réseau exploité par la société BRL et créé en 1955.



Source : Etude d'impact du projet Gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan – Février 2017

Figure 84 : Réseaux et équipements présents à proximité ou dans le périmètre de réflexion

### 5.1.9.2 Occupation des sols et bâtis

Une carte de l'occupation des sols à l'échelle du périmètre de réflexion (avenue de la gare et gare nouvelle) est présentée à la fin du chapitre.

Les emprises de l'avenue de la gare sont principalement constituées de parcelles agricoles. L'agriculture est divisée en deux secteurs limités par les infrastructures ferroviaires.

Au niveau de la RD3 :

- Sur la partie sud des voies actuelles (Manduel), le secteur est peu à peu abandonné par les agriculteurs ; avec notamment de nombreuses parcelles qui ne sont plus cultivées. La vigne et les céréales constituent les principales cultures encore en activité.
- La partie nord (Redessan) est plus dynamique et concentre une mosaïque de cultures encore en activité : principalement de la vigne mais aussi des céréales, maraîchage, cultures fruitières, oliviers et vigne.

#### 1. Friche (54,5 ha pour un total périmètre de réflexion de 214 ha)

Les friches constituent la principale formation végétale, pour deux raisons :

- l'abandon relativement ancien de parcelles initialement mises en culture ;
- l'abandon récent de parcelles agricoles, pour des raisons diverses dont le développement de projets d'aménagement (voies de chemins de fer,...). C'est ainsi que certaines parcelles de vignobles ont été arrachées volontairement.



Source : ECOMED

**Photographie 3 : Fiches consécutives à un arrachage de vignes**

#### 2. Vigne

Le vignoble de Manduel et de Redessan constitue l'une des cultures les plus présentes avec près de 59 ha de surface en exploitation.



Source : ECOMED

**Photographie 4 : Parcelle de vignes sans (photographie de gauche) et avec (photographie de droite) végétation**

#### 3. Parcelles céréalières

Plusieurs types de céréales (blé, orge...) sont aussi cultivés en abondance (29 ha pour un total périmètre de réflexion de 214 ha).

#### 4. Parcelles maraîchères

Le périmètre de réflexion présente uniquement sur la partie nord (Redessan) des parcelles exploitées en maraîchage, notamment de Cucurbitacées (comme la Courgette). Ces parcelles sont régulièrement remaniées et entretenues. Sous serres ou de plein champ, ce type de culture représente tout de même une surface d'environ 22 ha (pour un total périmètre de réflexion de 214 ha).



Source : ECOMED

**Photographie 5 : Ancienne ferme au sein d'une parcelle céréalière / Maraîchage**

#### 5. Vergers

L'arboriculture est aussi assez bien représentée (près de 9 ha pour un total périmètre de réflexion de 214 ha), notamment la culture de l'olivier, du cerisier ou encore de l'abricotier.



Source : ECOMED

**Photographie 6 : Verger d'olivier / Verger de cerisier**

#### 6. Parcelles à légumineuses

En moindre quantité que les céréales et le maraîchage, les légumineuses (notamment le Sainfoin) sont aussi cultivées dans le périmètre de réflexion (18 ha pour un total périmètre de réflexion de 214 ha), essentiellement pour le fourrage.

#### 7. Prairies

Elles occupent une part relativement importante (près de 12 ha pour un total périmètre de réflexion de 214 ha), principalement dans la partie Sud. Ce type d'occupation se distingue des friches par les fauches réalisées chaque année et/ou le pâturage mis en place (essentiellement des chevaux).



Source : ECOMED

**Photographie 7 : Culture de Sainfoin / Prairie de fauche**

#### 8. Parcelles labourées

Un certain nombre de parcelles ont été labourées. Il s'agit vraisemblablement de parcelles vouées à accueillir des cultures annuelles ou des légumineuses.

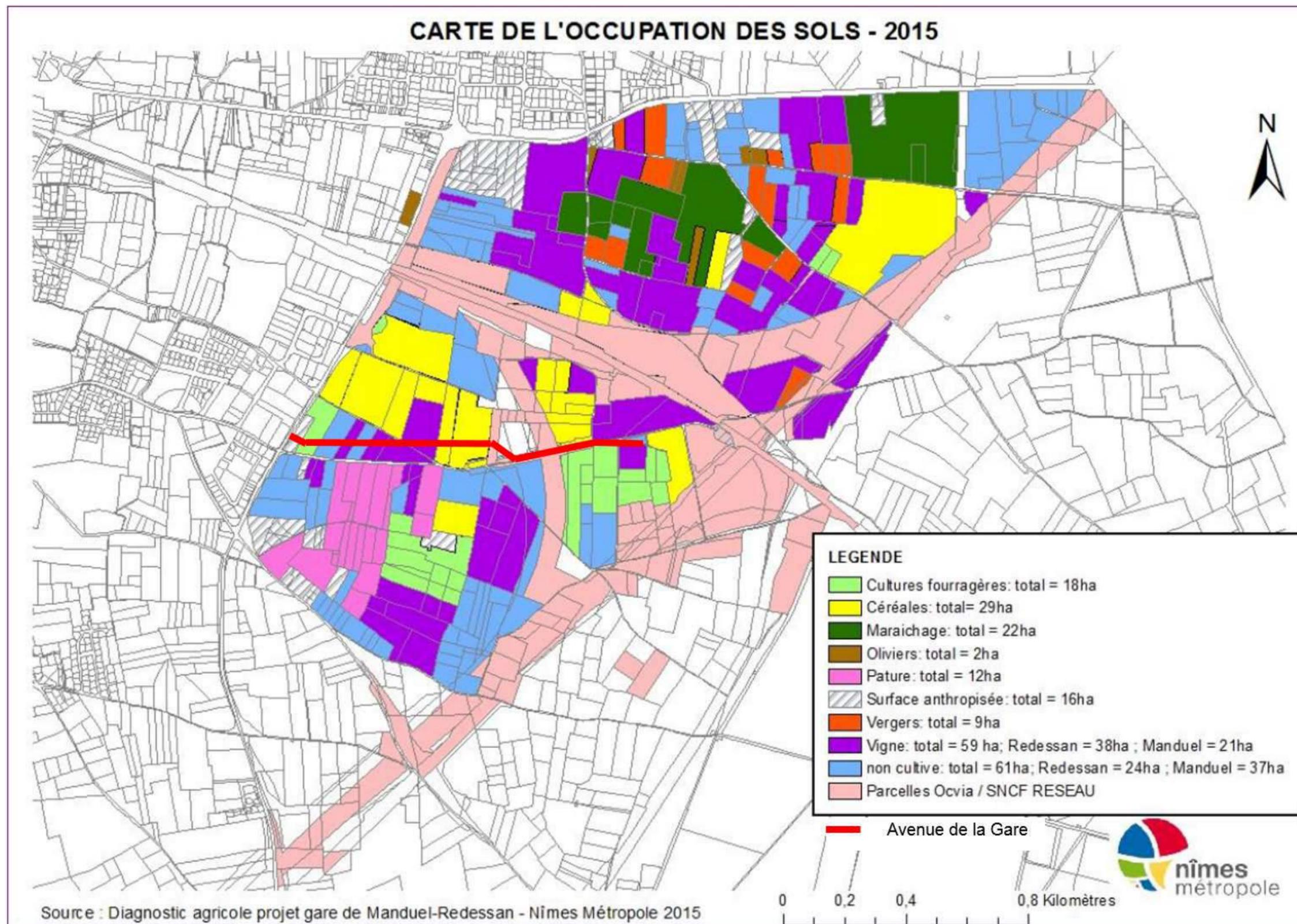
#### 9. Friche arborée

Certains anciens vergers non entretenus ou abandonnés sont entièrement enfrichés.

On observe la très faible présence du bâti au sein de l'aire d'étude. Au sein du périmètre pressentis pour les voiries on dénombre un seul bâti : au bord de la RD3, sur le Chemin du Mas Larrier, une habitation individuelle est recensée sous l'emprise du projet.

Les emprises du projet sont principalement constituées de parcelles agricoles. L'agriculture est divisée en deux secteurs limités par les infrastructures ferroviaires : le sud est majoritairement occupé par la vigne et les cultures annuelles et le nord concentre une mosaïque de cultures encore en activité.

Une habitation est localisée sur les emprises du projet.



Source : Diagnostic agricole projet gare de Manduel-Redessan – Nîmes Métropole - 2015

Figure 85 : Carte de l'occupation des sols

### 5.1.9.3 Risques technologiques

#### Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie recense 3 ICPE sur la commune de Manduel, et 2 sur la commune de Redessan. Les caractéristiques de ces ICPE sont données dans le tableau suivant :

Etablissement	Activités	Régime ICPE	Commune	Distance par rapport au périmètre de réflexion
SAS Guintoli	Carrière	Autorisation	Manduel	En bordure est
SEDEM 30 SARL	Stockage et réparation de véhicules	Enregistrement	Manduel	En bordure sud-ouest
Vignerons créateurs	Cave coopérative	Enregistrement	Manduel	Environ 1,2 km à l'ouest
Cellier du Bondavin	Cave	Enregistrement	Redessan	Environ 250 m au nord
Communauté agglomération Nîmes Métropole	Déchetterie	Enregistrement	Redessan	Environ 800 m au nord-ouest

Source : Inspection des installations classées

**Tableau 10 : ICPE sur les communes de Redessan et Manduel**

5 ICPE sont recensées à proximité du projet sur les communes de Manduel et Redessan. Ces installations ne sont pas SEVESO.

#### Sites et sols pollués

- Sites BASOL

La base de données BASOL recense des sites pollués par des activités industrielles existantes. Au niveau des communes du projet, l'établissement suivant est recensé sur la commune de Manduel :

Nom du site	Localisation	Activité	Distance par rapport au site
NOBEL	Manduel	Ancien site de fabrication d'explosifs	Environ 3 km au sud-est

Source : Infoterre

**Tableau 11 : Sites BASOL**

Aucun site pollué n'est recensé au droit du périmètre de réflexion.

- Anciens sites industriels et activités de service

La base de données BASIAS recense les anciens sites industriels ou activités de services à dimension nationale. Elle répertorie des sites ayant hébergé par le passé ou actuellement une activité industrielle ou de service pouvant être à l'origine d'une pollution des sols et/ou des eaux souterraines. Elle est consultable sur le site internet du BRGM.

11 établissements d'activité industrielle sont recensés sur les communes de Manduel et Redessan. Aucun ne s'inscrit à l'intérieur du périmètre de réflexion.

#### Transport de matières dangereuses

La commune de Manduel est concernée par le risque provenant du transport de marchandises dangereuses. Le risque de transport de matières dangereuses est généré sur la commune par un flux important de transit sur les routes départementales n°3 et n°999, et la ligne ferroviaire Tarascon-Sète.

Les points les plus sensibles sont les établissements recevant du public, les établissements recevant des enfants (écoles, crèches...), les cours d'eau et également la halte ferroviaire de Manduel - Redessan.

La commune de Redessan n'est pas concernée par ce risque.

Il est important de noter qu'à ce jour, aucun accident lié au transport de matières dangereuses n'a été recensé sur les communes de Manduel et Redessan (d'après la base ARIA).

La commune de Manduel est sujette au risque TMD, et la gare nouvelle est un établissement sensible vis-à-vis de ce risque. Toutefois, aucun accident n'a été recensé à ce jour, à l'échelle des 2 communes.

Le périmètre de réflexion est peu concerné par les risques technologiques. L'enjeu relatif à cette thématique peut être considéré comme faible.

### 5.1.9.4 Documents d'urbanisme

#### Schéma de cohérence territoriale Sud du Gard

Les communes de Manduel et Redessan font partie du SCOT Sud du Gard, approuvé le 7 juin 2007, qui s'étend sur 7 communautés d'agglomération et de communes.

D'après le SCOT, les communes de Manduel et de Redessan sont situées à cheval sur un territoire plus urbain, du côté de Nîmes, et au sein du grand espace agricole, du côté du plateau des Costières plus à l'Est.

D'après les conclusions du diagnostic territorial du SCOT, « Les infrastructures et les réseaux de transport collectif ainsi que le maillage urbain actuel seront le socle de l'organisation de la « ville à courte distance » », et permettront de répondre aux problématiques liées à l'étalement urbain et aux besoins en matière d'habitat.

En outre, « Le maintien ou la recherche d'équilibre entre les grandes vocations territoriales, entre développement urbain et renouvellement des espaces urbanisés, entre besoins et ressources, entre croissance et respect de l'environnement et de ses contraintes, constitueront un défi à relever pour pérenniser les atouts du sud du Gard, et donc son attractivité ».

Enfin, « La nécessaire inscription du sud du Gard dans le processus de développement de l'arc méditerranéen en s'appuyant sur sa situation charnière, permettra de valoriser les sites d'échanges stratégiques, de confirmer les filières actuelles économiquement porteuses, et à terme, de positionner le sud du Gard sur des champs d'activités novateurs et complémentaires à l'échelle de l'arc méditerranéen ».

Le projet d'installation d'une gare nouvelle à Manduel-Redessan est inscrit dans le Document d'Orientations Générales (DOD) du SCOT Sud du Gard. Sa desserte par l'Avenue de la Gare est liée à ce projet.

#### Les plans locaux d'urbanisme

Une carte située à la fin de ce paragraphe présente les zonages dans lesquels s'insère le projet.

- Le PLU de Manduel

La commune de Manduel est dotée d'un PLU qui a été approuvé le 5 février 2007 (révision du POS valant PLU). Le périmètre de réflexion s'inscrit dans les zones IAUa et A :

- o La zone IAUa, zone d'urbanisation future à vocation principale d'activités diversifiées.

- La zone A, zone agricole
- à protéger en raison d'un potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles. Seules y sont autorisées les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif et à l'exploitation agricole.

- Le PLU de Redessan

La commune de Redessan est dotée au Plan Local d'Urbanisme, dont la dernière modification date de février 2014. Sur la commune de Redessan, le périmètre de réflexion est situé en **zone A**, zone « à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles ».

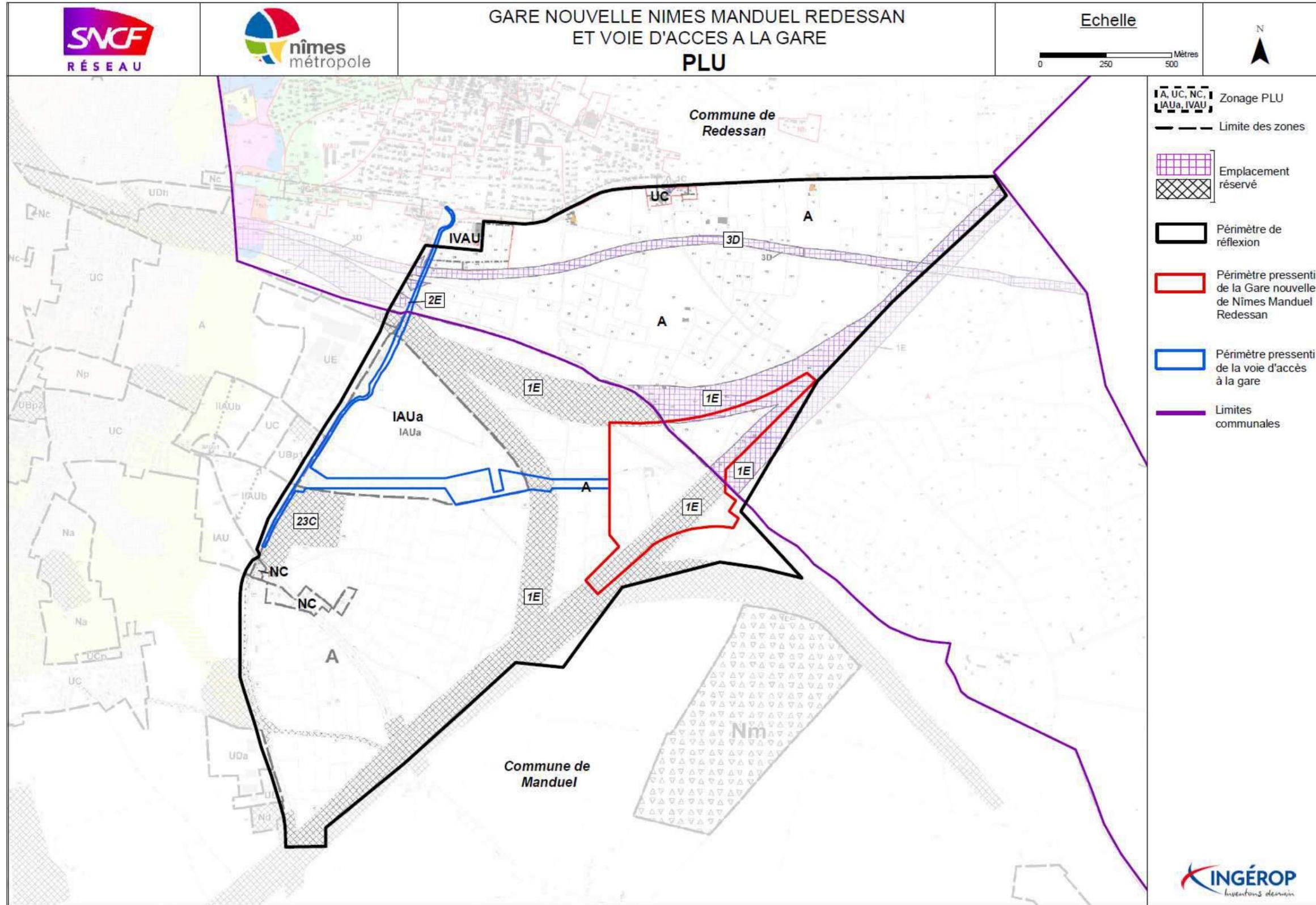
- Servitudes d'utilité publique

Le périmètre de réflexion est grevé par plusieurs servitudes d'utilité publique :

- PT1, relative à la protection des centres de réception radioélectrique contre les perturbations électromagnétiques ;
- PT2, relative à la protection contre les obstacles des centres d'émission et de réception radioélectrique ;
- PT3, relative à la protection des centres de réception radioélectrique contre les perturbations électromagnétiques ;
- I4, relative aux lignes électriques moyennes et hautes tensions ;
- T1, relative aux voies ferrées ;
- A2, relative à l'irrigation souterraine.

Le projet d'installation d'une gare nouvelle à Manduel-Redessan est inscrit dans le Document d'Orientations Générales (DOD) du SCOT Sud du Gard. Sa desserte par l'Avenue de la Gare est liée à ce projet.

La commune de Manduel est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme initialement approuvé en 2007. Sur la commune, le périmètre de réflexion s'inscrit dans les zones IAUa et A. La commune de Redessan dispose également d'un Plan Local d'Urbanisme initialement approuvé en 2005. Sur la commune, le périmètre de réflexion est situé en zone A.



Source : Etude d'impact du projet Gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan – Février 2017

Figure 86 : Zonage des PLU

### 5.1.9.5 Patrimoine et paysage

Les éléments présentés dans les paragraphes suivants sont une synthèse des éléments issus de l'étude d'impact du projet.

#### Monuments historiques

L'inventaire réalisé par le Ministère de la Culture et de la Communication recense deux monuments historiques protégés sur les communes de Manduel et Redessan. Ceux-ci sont présentés dans le tableau suivant :

Monument	Commune	Date de protection	Type de protection	Distance par rapport au périmètre de réflexion
Tronçon de la Via Domitia	Redessan	05/02/1987	Inscrit	Dans la partie nord
Borne militaire d'Antonin-le-Pieux	Manduel	05/06/1973	Classé	A environ 1 km à l'ouest

Tableau 12 : Les monuments historiques à proximité du périmètre de protection

**Les aménagements pour les modes doux sur la RD3 sont concernés par le périmètre de protection de la Via Domitia. Cependant, aucune covisibilité depuis ce site et la zone d'aménagement n'est à signaler.**

#### Sites archéologiques

Le projet est situé dans un secteur sensible du point de vue du patrimoine archéologique, comme l'ont montré les études de terrain (diagnostics et fouilles) menées en préalable aux travaux de la Ligne Nouvelle Méditerranée dans les années quatre-vingt-dix, puis aux travaux du Contournement ferroviaire Nîmes-Montpellier plus récemment.

Situés au sud d'un axe de circulation antique majeur, la Voie Domitienne (Via Domitia), des sites archéologiques sont signalés à proximité du projet :

- Mas de Perset – Etablissement rural gallo-romain ;
- Mas de Perset 2B – Occupation néolithique et vestiges agraires d'époque romaine ;
- Mas de Perset 2C – Occupation gallo-romaine ;
- Mas de Perset 2A et Mas de Perset III – Occupation néolithique ;
- Connelle Sud – Occupation gallo-romaine et médiévale ;
- Saute-en-l'air – Occupation gallo-romaine dont vestiges viticulture.

Compte tenu de l'importance de ces témoignages d'occupation ancienne, confirmée par des découvertes et fouilles dans l'environnement du projet, il semble indispensable de poursuivre l'enquête archéologique sur le secteur. L'arrêté portant prescription de diagnostic archéologique préventif n°16/178-11/10965, daté du 13 mai 2016 confirme la sensibilité archéologique sur l'emprise du projet.

#### Paysage

**Le paysage est emblématique des Costières de Nîmes, mais le territoire est en pleine mutation entre Nîmes et Beaucaire.**

Le projet est situé sur le plateau des Costières, à une quinzaine de kilomètres à l'est de Nîmes-centre, à mi-distance entre Nîmes et Beaucaire et à cheval sur les communes de Manduel et de Redessan.

Le territoire des Costières n'est pas uniforme, il s'organise entre plaines et terrasses, séparées par des coteaux francs. Le site d'étude se situe au nord-est du plateau sur une terrasse caillouteuse horizontale en surplomb, et s'ouvrant sur la petite Camargue.

Toutefois ce **territoire est actuellement en mutation**. Depuis l'époque romaine ce site a connu différentes couches successives d'équipement liées au transport et à l'hydraulique contribuant à son développement :

- la via Domitia (118 avant J.C.) en limite au Nord ;
- l'arrivée de la voie ferrée classique (1849 ligne Nîmes Beaucaire) ;
- l'arrivée des canaux d'irrigations (années 1950 Canal de Costières en limite Est,...) ;
- la ligne TAGV vers Nîmes centre (2001) ;
- l'arrivée de la ligne nouvelle CNM (Contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier) prévue pour fin 2017.

Au pied des Coteaux et en belvédère sur la plaine, le site jouit d'un panorama exceptionnel sur la mosaïque paysagère composée de vignobles, haies, vergers, etc. s'étirant jusqu'à l'horizon découpé par le relief. Le site se caractérise également par une présence marquée des voies de transport symbolisant l'appropriation du territoire par les hommes au cours des siècles :

- la Via Domitia ;
- le chemin de fer ;
- la ligne nouvelle CNM ;
- les lignes à haute tension.

Le paysage est marqué par l'activité agricole et les infrastructures de transport nombreuses sur le site. En ce sens, la présence du CNM en remblais constitue une coupure visuelle à l'est et au nord. En ce qui concerne les co-visibilités avec la Via Domitia, le relief plat et les écrans visuels existants réduisent fortement la fenêtre de vision depuis la Via Domitia sur le projet de voiries.

## 5.2 Incidences du projet en phase travaux et mesures mises en œuvre

Les incidences liées à la phase travaux concernent aussi bien les eaux souterraines, les eaux superficielles que les sols.

Les impacts à la fois quantitatif et qualitatif sont présentés ci-après, ainsi que les mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser ces impacts.

Différents travaux sont nécessaires à la construction de l'avenue de la gare et le réaménagement de la RD3 : nettoyage et décapage du sol avec nivellement, creusement des noues, mise en place des voies de roulement et des aménagements paysagers...

### 5.2.1 Analyse des effets sur les eaux souterraines en phase travaux

#### 5.2.1.1 Incidences qualitatives sur la ressource en eau souterraine et mesures envisagées

Les activités de chantier pourront avoir des incidences sur la ressource en eau souterraine et, dans une moindre mesure sur les sols. Les incidences sur les eaux souterraines sont liées aux risques de pollution des aquifères par infiltration directe ou par l'intermédiaire des eaux superficielles.

Les risques potentiels de pollution des eaux en phase travaux sont liés aux rejets accidentels de produits polluants et aux rejets d'eaux pluviales des zones en travaux.

- Rejets accidentels de produits polluants

Le déversement accidentel de polluants, principalement d'hydrocarbures, imputable à une défaillance du matériel (rupture de réservoir, de conteneur, ...), à la conduite du chantier (accident d'engins ou de camions, déversement accidentel lors des transports, ...) ou encore à l'entretien du matériel (déversement à partir des opérations de ravitaillement, de vidange des engins) sont susceptibles de perturber gravement l'équilibre du milieu récepteur.

Vis-à-vis des eaux souterraines, les risques de pollution des aquifères surviennent par infiltration dans le sol.

Le suivi piézométrique réalisé par ANTEA a permis de mettre en évidence le double sens d'écoulement de la nappe sur le secteur. Au niveau de l'avenue de la Gare les eaux souterraines s'écoulent du sud-ouest vers le nord-est, soit vers la commune de Redessan et le cours d'eau du Tavernolle. Cette analyse permet d'identifier un impact qualitatif potentiel en phase travaux sur les zones en aval.

Ces émissions peuvent atteindre les nappes souterraines via des infiltrations dans le sol.

- Rejets d'eaux pluviales des zones en travaux

Ces incidences proviennent principalement des émissions de particules fines ou matières en suspension (MES) générées par l'activité du chantier et qui lors d'épisodes pluvieux se retrouvent mêler aux eaux de ruissellement.

Il s'agit essentiellement des risques liés à la réalisation des terrassements (creusement des noues, nivellement du terrain, circulation des engins...) qui peuvent occasionner des incidences sur la qualité des eaux et des milieux associés.

Les travaux de creusement des noues sont ceux pour lesquels le risque de pollution est le plus fort, avec infiltration vers la nappe souterraine via les sols.

#### Mesure de réduction

##### **Mesures de réduction des risques de pollution accidentelle des eaux**

Pendant toute la durée des travaux, les mesures suivantes seront respectées pour réduire les risques de pollution accidentelle des eaux :

- le nettoyage, l'entretien, la réparation des engins et du matériel, le stockage des matériaux non inertes se font exclusivement dans des aires réservées à cet effet : plate-forme étanche avec recueil des eaux et des lixiviats dans un bassin, puis pompage et transport vers un centre de traitement agréé ou transit dans un séparateur d'hydrocarbures. Ces aires sont circonscrites par un fossé permettant de piéger les éventuels déversements de substances nocives ;
- les huiles usagées et les liquides hydrauliques sont récupérés, stockés dans des réservoirs étanches et évacués au fur et à mesure pour être retraités dans un lieu approprié et conforme à la réglementation en vigueur ;
- la présence de kits anti-pollution dans tous les engins travaillant sur le site ;
- il est interdit de laisser tout produit, toxique ou polluant sur site en dehors des heures de travaux, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (perturbation climatique, renversement) ;
- les eaux usées des installations de chantier sont raccordées au réseau de Nîmes Métropole ;
- tous les déchets de chantier sont évacués, traités selon une filière autorisée et feront l'objet d'un suivi.

##### **Mesures à appliquer en cas de pollution accidentelle**

Toutes les mesures qui seront mises en œuvre en cas de pollution accidentelle sont détaillées dans le chapitre 5.7.1.3.

##### **Mesures de réduction des dépôts de matières en suspension vers les nappes souterraines**

Les mesures suivantes seront respectées :

- le système de récupération et traitement des eaux de ruissellement est mis en place dès le début des travaux (noues et fossés). La mise en place de ce système dès le démarrage des travaux permet de gérer les eaux en phase chantier. Le système est entretenu tout au long du chantier et un curage pourra être réalisé à la fin des travaux afin d'éliminer les MES générées par la phase chantier ;
- la période de terrassement et de mise à nu des surfaces du projet est réduite au maximum ;
- pour limiter l'envol des poussières et le dépôt dans l'environnement du chantier, un arrosage régulier des zones décapées est prévu surtout en période sèche et ventée. Les eaux de ruissellement éventuel dus à ces arrosages sont dirigées vers le système de récupération et de traitement des eaux de ruissellement.

#### 5.2.1.2 Incidences quantitatives sur la ressource en eau souterraine et mesures envisagées

Le projet veillera à ne pas rabattre la nappe, et à ne pas créer d'incidence sur les écoulements des eaux souterraines. Les travaux de creusement des noues sont ceux pour lesquels les risques de rabattement de la nappe sont les plus forts.

Le fond des noues se trouve entre 1,35 m et 2,75 m de profondeur en fonction des noues afin de conserver une distance d'1 m entre le fond de noue et la nappe.

Aucun prélèvement en eau souterraine ne sera effectué pour alimenter les besoins en eau du chantier.

## 5.2.2 Analyse des effets sur les eaux superficielles en phase travaux

### 5.2.2.1 Incidences qualitatives sur la ressource en eau superficielle et mesures envisagées

Les activités de chantier telles que décrites précédemment pour les eaux souterraines pourront avoir des incidences sur les eaux superficielles. Ces incidences sont liées aux risques de pollution des écoulements superficiels soit directement soit indirectement.

Le Tavernolle est le principal exutoire des eaux superficielles de la zone de projet. Etant donné sa distance (environ 1,6 km de l'avenue de la Gare et au minimum 820 m de la RD3) il est peu susceptible de recevoir des rejets directs en phase travaux. Une attention particulière sera mise en œuvre pour éviter toute pollution des eaux superficielles.

Les risques potentiels de pollution des eaux superficielles sont les mêmes que ceux décrits pour les eaux souterraines (voir chapitre 5.2.1). Ils sont repris ici afin de faciliter la lecture.

- Rejets accidentels de produits polluants

Le déversement accidentel de polluants, principalement d'hydrocarbures, imputable à une défaillance du matériel (rupture de réservoir, de conteneur, ...), à la conduite du chantier (accident d'engins ou de camions, déversement accidentel lors des transports, ...) ou encore à l'entretien du matériel (déversement à parti des opérations de ravitaillement, de vidange des engins) sont susceptibles de perturber gravement l'équilibre du milieu récepteur.

Ces émissions peuvent atteindre les eaux superficielles. Le risque est faible étant donné la distance de la zone de travaux au Tavernolle, qui est l'exutoire principal des eaux superficielles.

- Rejets d'eaux pluviales des zones en travaux

Ces incidences proviennent principalement des émissions de particules fines ou matières en suspension (MES) générées par l'activité du chantier et qui lors d'épisodes pluvieux se retrouvent mêler aux eaux de ruissellement.

Il s'agit essentiellement des risques liés à la réalisation des terrassements (creusement des noues, nivellement du terrain, circulation des engins...) qui peuvent occasionner des incidences sur la qualité des eaux et des milieux associés.

Les risques de pollution des eaux superficielles par ces rejets d'eaux pluviales est très faible compte tenu de l'absence d'écoulement au droit même de la zone en travaux.

#### Mesure de réduction

Les mesures de réduction adoptées ci-dessous, dans le but de protéger la ressource en eau superficielle, sont pour beaucoup, communes aux mesures de protection des eaux souterraines présentées ci-avant. Elles sont reprises ici afin de faciliter la lecture.

#### Mesures de réduction des risques de pollution accidentelle des eaux

Pendant toute la durée des travaux, les mesures suivantes seront respectées pour réduire les risques de pollution accidentelle des eaux :

- le nettoyage, l'entretien, la réparation des engins et du matériel, le stockage des matériaux non inertes se font exclusivement dans des aires réservées à cet effet : plate-forme étanche avec recueil des eaux et des lixiviats dans un bassin, puis pompage et transport vers un centre de traitement agréé ou transit dans un séparateur d'hydrocarbures. Ces aires sont circonscrites par un fossé permettant de piéger les éventuels déversements de substances nocives ;

- les huiles usagées et les liquides hydrauliques sont récupérés, stockés dans des réservoirs étanches et évacués au fur et à mesure pour être retraités dans un lieu approprié et conforme à la réglementation en vigueur ;
- la présence de kits anti-pollution dans tous les engins travaillant sur le site ;
- il est interdit de laisser tout produit, toxique ou polluant sur site en dehors des heures de travaux, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (perturbation climatique, renversement) ;
- les eaux usées des installations de chantier sont raccordées au réseau de Nîmes Métropole ;
- tous les déchets de chantier sont évacués, traités selon une filière autorisée et feront l'objet d'un suivi.

#### Mesures à appliquer en cas de pollution accidentelle

Toutes les mesures qui seront mises en œuvre en cas de pollution accidentelle sont détaillées dans le chapitre 5.7.1.3.

#### Mesures de réduction des dépôts de matières en suspension vers les nappes souterraines

Les mesures suivantes seront respectées :

- le système de récupération et traitement des eaux de ruissellement est mis en place dès le début des travaux (noues et fossés). La mise en place de ce système dès le démarrage des travaux permet de gérer les eaux en phase chantier. Le système est entretenu tout au long du chantier et un curage pourra être réalisé à la fin des travaux afin d'éliminer les MES générés par la phase chantier ;
- la période de terrassement et de mise à nu des surfaces du projet est réduite au maximum ;
- pour limiter l'envol des poussières et le dépôt dans l'environnement du chantier, un arrosage régulier des zones décapées est prévu surtout en période sèche et ventée. Les eaux de ruissellement éventuel dus à ces arrosages sont dirigées vers le système de récupération et de traitement des eaux de ruissellement.

Les valeurs de perméabilité au fond des bassins seront vérifiées lorsque ces derniers auront été creusés, et elles seront comparées avec les valeurs théoriques ; et le cas échéant il sera possible d'ajuster en phase d'exécution les dimensionnements des bassins.

### 5.2.2.2 Incidences quantitatives sur la ressource en eau superficielle et mesures envisagées

Les incidences quantitatives sur les eaux superficielles sont faibles et se limitent aux travaux de remodelage de matériaux, compte tenu de l'absence de prélèvement pour les besoins en eau du chantier et de l'absence de zone inondable.

Le bilan des matériaux sera globalement nul, donc aucun dépôt définitif n'est prévu. Seules des aires de stockages provisoires (dépôts de déchets inertes) sont prévues. Aucune incidence n'est attendue dans la mesure où aucune zone inondable n'est présente dans la zone de projet.

#### Mesure de réduction

Pendant la phase travaux les écoulements au niveau des fossés existants seront maintenus afin d'éviter la montée en charge des fossés de drainage interceptés par le chantier et qui pourraient impacter les zones situées en amont.

Le site sera remis en état en fin de travaux de manière à ne pas créer d'obstacles aux écoulements des eaux de pluie ; pour cela, tous les matériaux et déchets de toutes sortes seront évacués.

### 5.2.3 Analyse des effets sur les risques naturels en phase travaux

L'avenue de la Gare et la RD3 se situent en dehors de toute zone soumise au risque inondation par débordement de cours d'eau ; de plus, elles se situent dans une zone de sensibilité très faible vis-à-vis du risque d'inondation par remontée de nappe.

Les travaux n'auront pas d'incidences sur les risques naturels.

### 5.2.4 Analyse des effets sur le milieu naturel et les espèces inféodées au milieu aquatique en phase travaux

Les effets sur les espèces protégées et les mesures mises en œuvre sont présentés dans le dossier CNPN intégré au présent dossier d'autorisation unique.

Aucune incidence n'est attendue sur les habitats et espèces inféodées aux milieux aquatiques. Néanmoins, une mesure de précaution sera mise en œuvre en phase chantier et détaillée ci-après.

Des bâches anti-batraciens seront mises en place autour des noues en phase chantier. Ces aménagements permettront de limiter l'attractivité de ces milieux pour ce groupe d'espèces, et d'éviter qu'ils occupent le milieu pour la reproduction. Cette mesure de précaution sera mise en place dès le creusement des bassins, et maintenue tout au long du chantier.

### 5.2.5 Analyse des effets sur le milieu humain en phase travaux

#### 5.2.5.1 Réseaux existants

Le projet n'aura pas d'incidence sur les réseaux existants.

#### 5.2.5.2 Occupation des sols et bâtis

Pour les besoins du chantier, notamment lors des travaux de terrassement, d'assainissement ou de construction, des emprises plus larges que les emprises définitives seront nécessaires notamment pour la circulation des engins. On parle d'occupations temporaires de terrain.

Des autorisations d'occupations temporaires de terrains seront demandées aux propriétaires des parcelles concernées pour la réalisation des accès et des installations de chantier. Toutefois, la base vie du chantier sera préférentiellement implantée sur une parcelle acquise par Nîmes Métropole.

De plus, une parcelle accueillant un bâtiment d'habitation est localisée sur les emprises définitives du projet. Cette parcelle sera acquise par le maître d'ouvrage.

#### Mesure de compensation

Les occupations temporaires et l'acquisition du bâti feront l'objet d'une indemnisation versée à chaque propriétaire concerné.

Les terrains concernés par des occupations temporaires seront généralement remis en état et restitués à leurs propriétaires une fois le chantier terminé. En cas de dégradations accidentelles de biens matériels ne pouvant être réparées, un dédommagement sera réalisé en fonction des états des lieux effectués avant et après les travaux.

#### 5.2.5.3 Risques technologiques

Aucun effet n'est attendu en phase travaux concernant le risque technologique.

#### 5.2.5.4 Documents d'urbanisme

Le projet n'est pas compatible avec le PLU de Manduel, une mise en compatibilité du document d'urbanisme a été réalisée dans le cadre du dossier d'enquête publique (dépôt en juillet 2016 – instruction en cours).

#### 5.2.5.5 Patrimoine et paysage

##### Patrimoine historique

Le réaménagement de la RD3 jusqu'à la RD999 (partie Nord) intercepte le périmètre de protection du monument historique inscrit « Tronçon de la Via Domitia », situé plus au nord. En phase travaux, les projets peuvent-être à l'origine d'impact visuel en cas de co-visibilité du fait de la présence des installations de chantiers, zones de dépôts, des bases de vie ainsi que la création de zones d'accès provisoires.

#### Mesure de réduction

Les mesures mises en œuvre pour réduire l'effet des travaux sur le patrimoine historique et culturel sont :

- l'installation des zones de chantier et des zones de dépôt provisoires en dehors du périmètre de protection du monument ;
- installer des masques visuels aux abords du chantier : palissades, cordons de terre végétale, merlon... ;
- nettoyer régulièrement les zones de chantier et organiser le chantier de manière à assurer la propreté des installations.

##### Patrimoine archéologique

De manière générale, les opérations de terrassement durant les travaux sont susceptibles de mettre au jour (effets positifs), voire de détruire (effets négatifs), des vestiges archéologiques.

Les effets potentiels sur le patrimoine archéologique peuvent se traduire :

- la destruction de vestiges ou de traces attestant du mode d'occupation du territoire, et du type d'organisation des sociétés anciennes (villas gallo-romaines, fragments d'enclos, ...) ;
- la destruction de sites, édifices et vestiges touchant aux cultes, croyances et pratiques funéraires ;
- la destruction d'objets témoignant du savoir-faire artisanal des sociétés disparues.

#### Mesure de réduction

Conformément à l'article L.531-14 du code du patrimoine, si des vestiges archéologiques sont découverts fortuitement durant les travaux, le maître d'ouvrage doit le signaler sans délai aux autorités compétentes.

Il sera mentionné explicitement dans le cahier des charges des entreprises réalisant les travaux, l'obligation de déclaration immédiate de toute découverte archéologique.

##### Paysage

Les effets temporaires sur le paysage durant les travaux sont principalement liés à la gêne visuelle pour les riverains et usagers du secteur, en lien avec :

- les pistes et accès de chantier, installations spécifiques : ces aménagements seront mis en place provisoirement et démontés en fin de chantier, avec remise en état des sites. Ils résulteront principalement de la modification des emprises affectées à ces usages de voirie (coupures, minéralisation...) ou d'installation ;

- les dépôts temporaires : en phase travaux, les matériaux issus des terrassements nécessiteront parfois une mise en dépôt provisoire avant leur lieu de destination définitif.

Ces éléments, bien que temporaires, ont pour effet de modifier les aspects des surfaces concernées. L'effet est fonction de la situation et de l'emprise des éléments, fortement dépendante des contraintes techniques de chantier. S'ils ne peuvent être déterminés précisément sans ces informations, les effets globaux des travaux sur le paysage sont à l'origine :

- d'une modification de la nature des sols (y compris les défrichements), minéralisation du paysage ;
- de coupures visuelles ;
- des modifications du parcellaire et du réseau viaire.

#### Mesure de réduction

Les mesures pour réduire les effets négatifs des travaux sur le paysage concernent :

- la réduction des emprises de chantier ;
- la prise en compte des enjeux paysagers lors de la définition des emprises et installations des chantiers (utilisation des reliefs et masques visuels existants : haies...);
- concernant la localisation des dépôts provisoires, elle se fera dans les secteurs sans enjeux patrimoniaux forts. Ces dépôts seront remis en état au fur et à mesure de l'avancement des travaux ;
- l'utilisation préférentielle des pistes et chemins existants ;
- la remise en état des sites après travaux.

### 5.3 Incidences du projet en phase définitive et mesures mises en œuvre

Le présent chapitre traite des effets positifs et négatifs du projet de gare nouvelle en phase définitive. L'évaluation des impacts concerne les thèmes relatifs aux eaux (souterraines et superficielles) et aux milieux aquatiques abordés dans l'état initial.

Ces impacts peuvent être temporaires ou permanents.

De plus, les impacts peuvent être directs, c'est-à-dire inhérents au projet sans aucun intermédiaire, ou indirects.

Un effet indirect résulte d'une relation de cause à effet ayant pour origine un impact direct ou une mesure de protection.

Pour chaque impact, une mesure de protection est préconisée. Il s'agit, selon le cas :

- d'une mesure de suppression ou de réduction qui vise à supprimer ou à atténuer les impacts négatifs du projet,
- d'une mesure de compensation qui a pour objet d'offrir une contrepartie à des effets dommageables non réductibles,
- d'une mesure d'accompagnement généralement destinée à compléter ou à valoriser le projet et optimiser ses effets positifs.

#### 5.3.1 Analyse des effets sur les eaux souterraines en phase exploitation

##### 5.3.1.1 Incidences qualitatives sur la ressource en eau souterraine et mesures envisagées

Les effets qualitatifs sur la ressource en eau seront en majorité liés à la qualité des eaux drainées dans les noues d'infiltration.

Une route peut être à l'origine d'une pollution des eaux souterraines si aucun système d'assainissement des eaux pluviales n'est mis en place. En effet, les eaux pluviales qui ruissellent sur la plate-forme routière se chargent en résidus de pneus, hydrocarbures et poussières.

De plus, les accidents de la circulation peuvent être à l'origine d'écoulements de polluants (hydrocarbures, produits chimiques, etc.) issus des réservoirs ou des chargements des véhicules. Il faut toutefois noter que la future gare LGV n'accueillera pas de train de fret, ceux-ci continueront à circuler sur la ligne existante Tarascon-Sète. Ainsi, l'avenue de la gare ne sera pas utilisée pour le transport de matières dangereuses. Néanmoins, un protocole existe en cas de déversement accidentel.

Enfin, la pollution saisonnière est liée à la viabilité hivernale, elle résulte de l'épandage de sels de déverglaçage.

Enfin, les sols, puis les eaux souterraines et superficielles, sont susceptibles d'être pollués par les produits phytosanitaires utilisés lors de l'entretien des aménagements paysagers notamment.

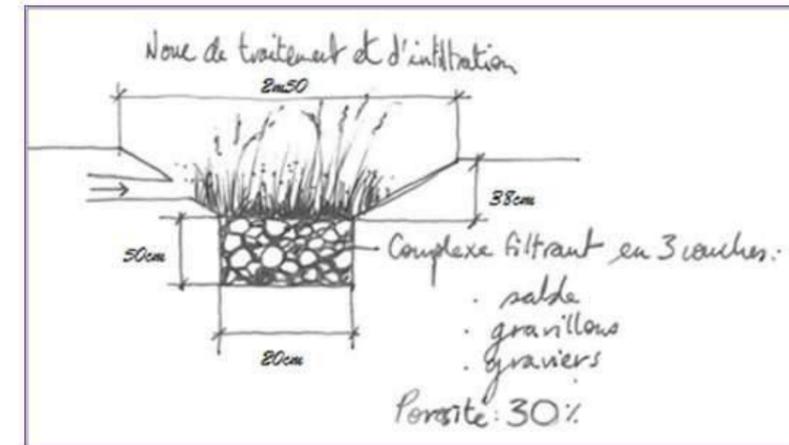
Le dimensionnement des noues a pris en compte les caractéristiques des sols rencontrés localement, le niveau piézométrique de la nappe Vistrenque (et notamment les hautes eaux) et les risques de contamination des nappes. Ainsi, une distance minimale de 1 m est conservée entre le fond des noues et le plafond de la nappe conformément aux directives de la DDTM.

Par ailleurs, le contexte local a été pris en compte : écoulements préférentiels vers le Tavernolle, tranchée couverte des voies du CNM à proximité qui a modifié la piézométrie locale, engendrant une rehausse du niveau de la nappe en amont de la tranchée couverte. Cette rehausse est intégrée au niveau des plus hautes eaux.

La connaissance des variations de niveau de nappe dans ce secteur a permis de dimensionner au mieux les noues infiltrantes et de préserver au mieux la nappe (rappel d'objectif de non dégradation de la ressource identifiée comme stratégique pour l'AEP par le SDAGE).

#### Mesure de réduction

Les hydrocarbures seront traités via le fond des noues, par un complexe de filtration. Les racines des végétaux permettront de retenir les hydrocarbures, de retenir les matières en suspension et de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement.



Source : AREP Ville

Figure 87 : Coupe d'une noue

Les noues constituent une solution intéressante pour le traitement de la pollution chronique ; c'est un système naturel permettant le blocage des matières en suspension dans la durée et qui nécessite peu d'entretien de la part du maître d'ouvrage.

De plus, Nîmes Métropole s'engage à ne pas utiliser de produits phytosanitaires dans le périmètre collecté par les noues afin d'éviter une pollution chronique dû à ces substances.

Les végétaux devront être choisis de telle sorte qu'ils soient adaptés à la filtration, que leurs déchets limitent au minimum le colmatage du fond des bassins, afin de ne pas dégrader les capacités d'infiltration du bassin. Les espèces invasives, telles que la canne de Provence, ne seront pas utilisées.

##### 5.3.1.2 Incidences quantitatives sur la ressource en eau souterraine et mesures envisagées

En phase exploitation, le projet n'interceptera pas la nappe d'eau souterraine, il n'aura pas d'incidence quantitative sur les eaux souterraines.

##### 5.3.1.3 Incidences sur les usages et mesures envisagées

Il n'y a aucun captage public d'Alimentation en Eau Potable (AEP) à proximité immédiate du projet. Les captages les plus proches sont ceux du puits F2 des Vieilles fontaines et le puits ancien F1 de Canabières (commune de Manduel) qui se situent à environ 2 km à l'ouest de la zone de projet. Ces deux ouvrages ne sont pas situés à l'aval hydraulique du projet (sens d'écoulement de la nappe : nord-est / sud-ouest).

Le projet n'interfère pas avec l'un des périmètres de protection des captages situés à proximité.

Au droit du projet, les eaux s'écoulent vers le cours d'eau du Tavernolle et non pas vers les captages AEP. Les écoulements des nappes ne sont donc pas susceptibles de véhiculer vers les captages AEP une contamination potentielle qui se produirait au droit du projet. Il n'y a donc pas de risque d'impact sur l'alimentation en eau potable issue des captages AEP publics de Manduel (ancien puits F1 et Puits Vieilles Fontaines F2).

Vis-à-vis des captages privés, quelques-uns sont situés à proximité. L'impact sur ces points d'eau privés n'est pas jugé significatif en phase exploitation.

#### Mesure de réduction

Le projet prévoit l'infiltration des eaux pluviales collectées sur les surfaces imperméabilisées : les aménagements paysagers mis en œuvre en fond de noues permettront d'assurer une filtration des eaux avant infiltration et ainsi garantir la qualité des eaux infiltrés.

Les noues infiltrantes permettent de gérer la pollution chronique et accidentelle des eaux de ruissellement interceptées par le projet :

- o Les eaux se filtrent rapidement lors de leur infiltration dans le sol et la plupart des polluants sont retenus à proximité de la surface.
- o Toutes les études montrent ainsi que, pour la plupart des indicateurs, il n'existe aucun risque de pollution des sols en profondeur (on retrouve des concentrations proches du fond géochimique au plus à un mètre de profondeur, et ceci après plusieurs dizaines d'années d'utilisation) ni de pollution des nappes (la plupart des polluants véhiculés par les eaux de ruissellement étant fixés aux particules).
- o Le risque de pollution chronique des sols et des nappes par l'infiltration directe des eaux de ruissellement est donc quasiment nul, à la condition d'infiltrer les eaux au plus près de leur point d'arrivée au sol.
- o L'impact de ce type de solution sur les milieux naturels est beaucoup plus faible que celui des solutions traditionnelles qui renvoient des charges considérables de polluants dans les rivières.

Ce système de collecte des eaux pluviales est donc une mesure qui empêche la pollution des eaux souterraines.

## 5.3.2 Analyse des effets sur les eaux superficielles en phase exploitation

### 5.3.2.1 Incidences qualitatives sur la ressource en eau superficielle et mesures envisagées

Les enjeux pour les eaux superficielles vis-à-vis des pollutions sont faibles au vu des fonctionnalités des zones imperméabilisées : absence de matières dangereuses, absence de transit ou de stockage d'hydrocarbures.

Par ailleurs, l'absence de cours d'eau dans la zone de projet limite les impacts potentiels (pollution chronique, hydrocarbures) sur les eaux superficielles.

Les exutoires des eaux pluviales sont constitués de réseaux de fossés rejoignant le Tavernolle (situé à environ 1 km du projet).

#### Mesure de réduction

Les mesures de protection de la qualité des eaux souterraines décrites précédemment, assureront également la protection des eaux superficielles. Ces mesures se caractérisent par la mise en place de noues d'infiltration (composés d'un complexe filtrant en 3 couches sur 50 cm : sable, gravillons et graviers) prévus dans le cadre de la gestion qualitative et quantitative des eaux de ruissellement.

Aucune mesure n'est envisagée en plus de ce système de gestion des eaux pluviales car les impacts sont jugés quasi inexistantes envers les eaux superficielles. En cas de débordement des bassins, cet abattement

dans les noues permettra d'éviter une pollution des sols et des eaux superficielles par les matières en suspension et les hydrocarbures.

### 5.3.2.2 Incidences quantitatives sur la ressource en eau superficielle et mesures envisagées

Les impacts quantitatifs du projet peuvent être liés :

- à la modification du cheminement des écoulements initiaux,
- aux impacts sur les volumes de crue,
- aux rejets des eaux pluviales dans le milieu.

#### Effet d'obstacle aux écoulements

Le projet ne crée pas d'obstacle aux écoulements initiaux.

Par ailleurs, aucun cours d'eau n'est situé sur la zone du projet. Cet impact est jugé nul et aucune mesure n'est donc envisagée.

#### Incidences sur les volumes de crue

Le projet ne se situe dans aucun lit majeur de cours d'eau. Aucune incidence n'est donc envisageable, aucune mesure n'est nécessaire.

#### Gestion des eaux pluviales

La création d'une nouvelle voirie créera une surface d'environ 2,6 ha de surfaces imperméabilisées qui ont donc des impacts quantitatifs en augmentant le volume d'eau pluviale à collecter.

Le système de gestion des eaux pluviales permet une gestion indépendante et autonome des eaux pluviales (cf. chapitre 4.3) :

- les aménagements prévus dans le cadre du projet (noues au niveau de l'avenue de la Gare et fossé/noues de stockage-infiltration) permettent de gérer les eaux issues des plateformes routières ;
- les eaux issues des bassins versants naturels sont collectées via des fossés indépendants, situés au nord des noues N1 et N2 pour l'avenue de la gare et le long de la RD3, en pied de talus.

Cette gestion des eaux de ruissellement au niveau de la voirie permettra :

- une amélioration de la protection du milieu naturel en limitant les rejets polluants : à l'état actuel les eaux de voirie sont directement rejetées aux fossés de collecte latéraux,
- la diminution du risque inondation : les débits actuels de rejet au fossé des eaux pluviales de la voirie de la RD3 ne sont pas limités,
- la présence et la valorisation de l'eau et de la végétation dans le paysage.

La réalisation du dossier CNPN a mis en évidence la nécessité de créer des buses permettant le passage de la petite faune sous l'avenue de la gare. Ces ouvrages ne modifient pas le fonctionnement hydraulique présenté dans ce dossier. Le dimensionnement de ces ouvrages sera réalisé en lors de l'élaboration de la phase PRO.

#### Effet positif

En revanche, les aménagements prévus au niveau de la RD3 ne vont pas entraîner une augmentation des surfaces imperméabilisées. En effet, la piste cyclable et la bande végétalisée ne seront pas imperméabilisées.

Toutefois, à l'état actuel les eaux pluviales sont rejetées aux fossés et le débit de fuite n'est pas régulé. Ainsi, dans le cadre du projet, la police de l'eau a indiqué que le projet devra compenser les surfaces déjà imperméabilisées et connectées aux ouvrages de gestion des eaux pluviales, même si le projet ne crée pas de surfaces imperméabilisées supplémentaires. Ainsi, le projet aura un effet positif sur la gestion des eaux au niveau du secteur.

### Mesure de réduction

Afin de compenser l'imperméabilisation du site au niveau de l'avenue de la Gare, le projet prévoit la mise en œuvre de noues d'infiltration qui récupéreront les eaux et soit les dirigerons vers les exutoires existants (noues N1 et N2), soit seront totalement infiltrées (noue N3).

Les eaux pluviales sont ainsi gérées à l'intérieur du périmètre projet.

### 5.3.2.3 Impacts de pluies exceptionnelles sur les aménagements

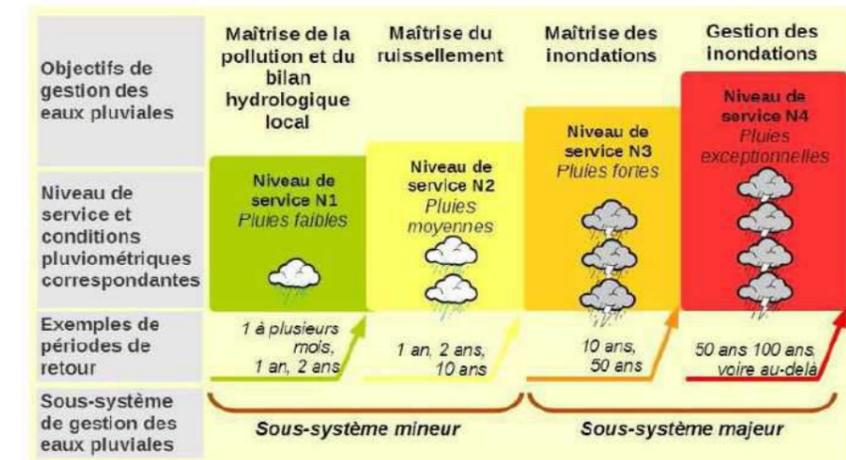
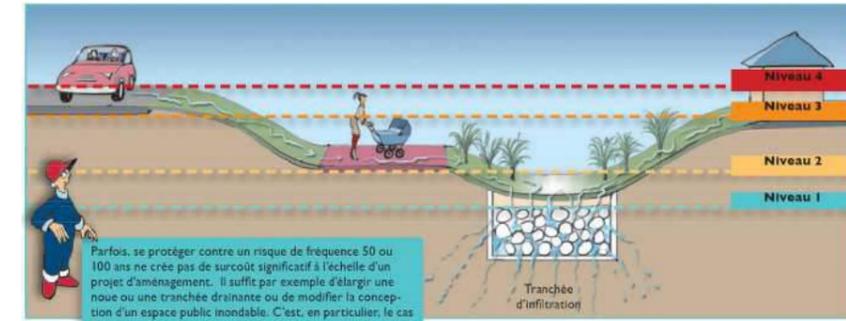
Dans l'avis de l'autorité environnemental portant sur l'étude d'impact intégré au dossier de déclaration d'utilité publique déposé en 2016, l'AE a demandé d'évaluer les incidences d'une pluie exceptionnelle au niveau du projet.

#### Caractérisation des pluies exceptionnelles

- Pluies de retour de 50 à 100 ans

Les deux figures suivantes illustrent la correspondance entre le niveau de service et la période de retour.

En général les périodes exceptionnelles vont de 50 à 100 ans. Pour ces périodes, les ouvrages de transport / stockage débordent : il s'agit alors d'organiser les secteurs de débordement pour assurer la sécurité des biens et des personnes. Autrement dit, pour ces périodes de retour exceptionnelles, les ouvrages du système mineur débordent (bassins, noues...) : il s'agit alors d'organiser les eaux débordées dans le système majeur (zones préférentielles de stockage / parcours à moindres dommages).



Source : Travaux du MEDD, Certu 2003

Figure 88 : Correspondance entre le niveau de service et la période de retour

- Evènement de décembre 1990

La quantité de pluie (266,8 mm en 24h) de l'évènement de 1990 correspond après vérification (source PPRi Haut Vistre, Buffalon et moyen Vistre - Rapport phase 1 : Analyse du fonctionnement du bassin versant et des ces principaux enjeux, avril 2011) à l'évènement majeur du 12 octobre 1990.

D'après l'étude menée dans le cadre du PPRi du Haut Vistre, Buffalon et Moyen Vistre (rapport de phase 1, avril 2011), les valeurs observées le 12 octobre 1990, revêtent un caractère exceptionnel, avec des pluies localisées et très intenses, mais restent en dessous d'une pluie de retour de 100 ans, correspondant à 307 mm en 24h.

- Evènement de septembre 2005

Cet évènement est cité dans l'avis de la Commission locale de l'eau, en tant qu'évènement à prendre en compte dans la conception du projet de gare, notamment du fait de la succession des pluies. D'après le PPRi du Haut Vistre, Buffalon et Moyen Vistre (rapport de présentation et rapport de phase 1), cet épisode a une période de retour estimé à 40 ans avec notamment une pluie maximale sur 24h située entre 154,8 mm et 246,5 mm.

#### Dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux

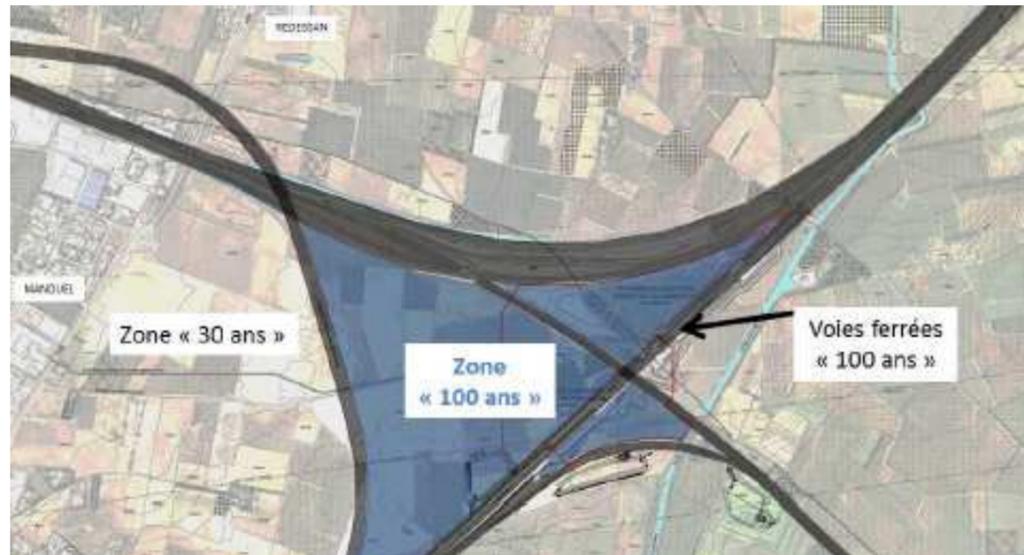
Pour les besoins de dimensionnement des bassins, ont été utilisés les coefficients de Montana de Météo-France de la station de Nîmes-Courbessac (30) qui est la plus représentative de la zone de projet. Les valeurs utilisées sont le résultat d'estimations statistiques sur la période 1964-2012 et tiennent compte des épisodes dits « rares » qui se sont déroulés pendant toute cette période, notamment l'évènement de 1990 cité par l'AE et l'évènement de 2005 cité par la Commission locale de l'eau.

Concernant le projet de voiries d'accès, les principes de dimensionnement, conformes aux recommandations de la police de l'eau, sont rappelés ici et seront détaillés dans le dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau non encore finalisé à ce jour :

- Les noues d'accompagnement de l'avenue de la gare entre la tranchée de la voie fret et la gare, ainsi que celles de récupération du bassin versant situé immédiatement à l'ouest de la gare, sont dimensionnées pour une pluie de retour centennal (secteur ne possédant pas d'exutoire vers le milieu naturel).
- Les noues d'accompagnement de l'avenue de la gare entre la RD3 et la tranchée de la voie fret seront dimensionnées pour une pluie de retour trentennal.
- Pour la voie verte le long de la RD3, le fossé existant à l'est de la route sera décalé à l'est, et dimensionné pour une pluie de retour trentennal (il est actuellement dimensionné en décennale).

#### Analyse des impacts sur les aménagements à l'échelle globale en cas de pluie exceptionnelles

Le périmètre de réflexion présenté ci-dessous est traversé par de nombreuses infrastructures ferroviaires (représentées en gris). Les infrastructures ferroviaires sont dimensionnées pour une pluie de retour centennale et ont été conçues afin de ne pas modifier ou aggraver le fonctionnement hydraulique existant.



Source : Mémoire en réponse à l'Autorité Environnementale – Projet Gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan - Février 2017

**Figure 89 : Schéma des dimensionnements à l'échelle du périmètre de réflexion**

Le site d'implantation de la gare nouvelle et une partie de l'avenue de la Gare est encadré par des infrastructures ferroviaires qui limitent les possibilités de création d'exutoires, sauf à réaliser des travaux conséquents. Par sécurité et afin de garantir un fonctionnement de la gare lors d'épisodes pluvieux exceptionnels, il a été décidé de concevoir les aménagements hydrauliques de ce secteur avec une pluie de retour centennale.

Les périodes de retour des épisodes exceptionnels vont de 50 à 100 ans (source : travaux du MEDD, Certu 2003). Pour ces périodes, la priorité est d'éviter le dommage aux personnes alors que les ouvrages de transport / stockage débordent : il s'agit alors d'organiser les secteurs de débordement pour assurer la sécurité des biens et des personnes.

Ainsi, en cas d'épisode exceptionnel, voici l'évaluation qui peut être apportée :

- Au niveau de l'Avenue de la gare :

Les noues Nord (N1N et N2N) ainsi que les noues Sud (N1S et N2S) sont connectées par des ouvrages souterrains (permettant de traverser la zone de croisement avec la voirie venant du Nord) permettant une vidange de ces dernières et la mise en œuvre des débits de fuite dans le réseau communal.

Aucun ouvrage de franchissement nouveau de la RD3 n'est créé. Un ouvrage de franchissement de l'avenue de la Gare est créé afin de permettre aux eaux du fossé longeant la RD3 venant du Nord, de rejoindre le point bas et l'exutoire du secteur (ouvrage de franchissement existant sous la RD3 en direction de l'ouest) et afin de permettre aux eaux de la Noue N2N de rejoindre ce même exutoire.

Aussi, les canalisations existantes traversant la RD3 (2 x DN600) et donc leurs capacités hydrauliques ne seront pas modifiées. Aussi les débits maximums pouvant traverser la RD3 et se rejetant dans le fossé longeant le collège ne seront pas augmentés.

De plus le volume de la zone de stockage « naturel » en cas d'évènement pluvieux exceptionnel, constituée par le secteur bas de la zone ne sera pas diminué mais au contraire augmenté : en effet, le projet de l'avenue de la gare est en déblais par rapport au terrain naturel existant (- 40 cm environ), créant ainsi une nouvelle zone de stockage de « moindre dommages ».

**Aussi, le confinement des eaux dans des nouvelles zones d'inondation contrôlée, (les noues N1 et N2 pour des évènements pluvieux jusqu'à une période de retour 30 ans, et la zone de stockage « moindres dommages » en cas d'évènement exceptionnel > à 30 ans) n'aggravent pas le risque de débordements des eaux vers la partie est de la RD3.**

En cas de débordement des ouvrages de stockage/ infiltrations (noues N1 et N2) le parcours à moindre dommage est le suivant (cf figure ci-après) :

- les eaux débordées de la noue Nord longent cette dernière vers l'ouest (terrain penté vers le sud), puis empruntent la canalisation enterrée sous l'avenue de la gare (au droit du croisement avec la RD3) et viennent inonder le secteur bas de la zone.
  - les eaux débordées de la noue Sud se dirigent vers le chemin Larrier (point bas du secteur constituant l'axe de drainage des eaux) longent cette dernière vers l'ouest (terrain penté vers le sud), puis empruntent la canalisation enterrée sous l'avenue de la gare (au droit du croisement avec la RD3) et viennent inonder le secteur bas de la zone.
- Au niveau de la gare, les ouvrages de gestion des eaux pluviales (noues, bassins) sont déjà dimensionnés pour ne pas impacter la situation initiale et ainsi répondre à un épisode plus qu'exceptionnel. Dans le cas où un épisode extraordinaire se produirait (au-delà de 368,4 mm en 24h), les eaux supplémentaires aux capacités de stockage des bassins, et de surverse, seront cantonnées dans le périmètre de la gare (voiries et parkings aux abords des bassins), sans incidences sur le périmètre de réflexion.
  - Au niveau de l'infrastructure de CNM, les ouvrages qui assurent la transparence hydraulique ont été dimensionnés pour le débit d'occurrence centennale (source : Dossier de demande d'autorisation au titre du code de l'environnement, CNM, 2012). Ces ouvrages ont été instruits, autorisés et construits par Oc'via dans le cadre du CNM. Au-delà de cette fréquence, les ouvrages sont en charge et n'assurent plus la transparence hydraulique, pouvant générer des zones d'accumulation des eaux à l'amont des ouvrages (au sud du CNM). D'autre part, les eaux pourront s'écouler vers le point bas du secteur, c'est-à-dire le réseau ferré existant (ligne Tarascon/Sète) ou vers les zones de agricoles et de friches.

En conclusion, **les ouvrages de stockage des eaux pluviales de la gare et en partie des voiries, sont conçus afin de contenir une pluie exceptionnelle (occurrence entre 50 et 100 ans) sans impacter le fonctionnement hydraulique du périmètre de réflexion.** Pour les ouvrages de l'avenue de la gare dimensionnés pour une pluie trentennale, leur débordement ne mettra pas en péril la sécurité des biens et des personnes, dans la mesure où les eaux se dirigeront soit vers des terrains agricoles qui sont actuellement marqués par des zones de dépression où les eaux stagnent avant infiltration, soit vers des fossés d'assainissement en direction du Tavernolle comme en situation initiale.

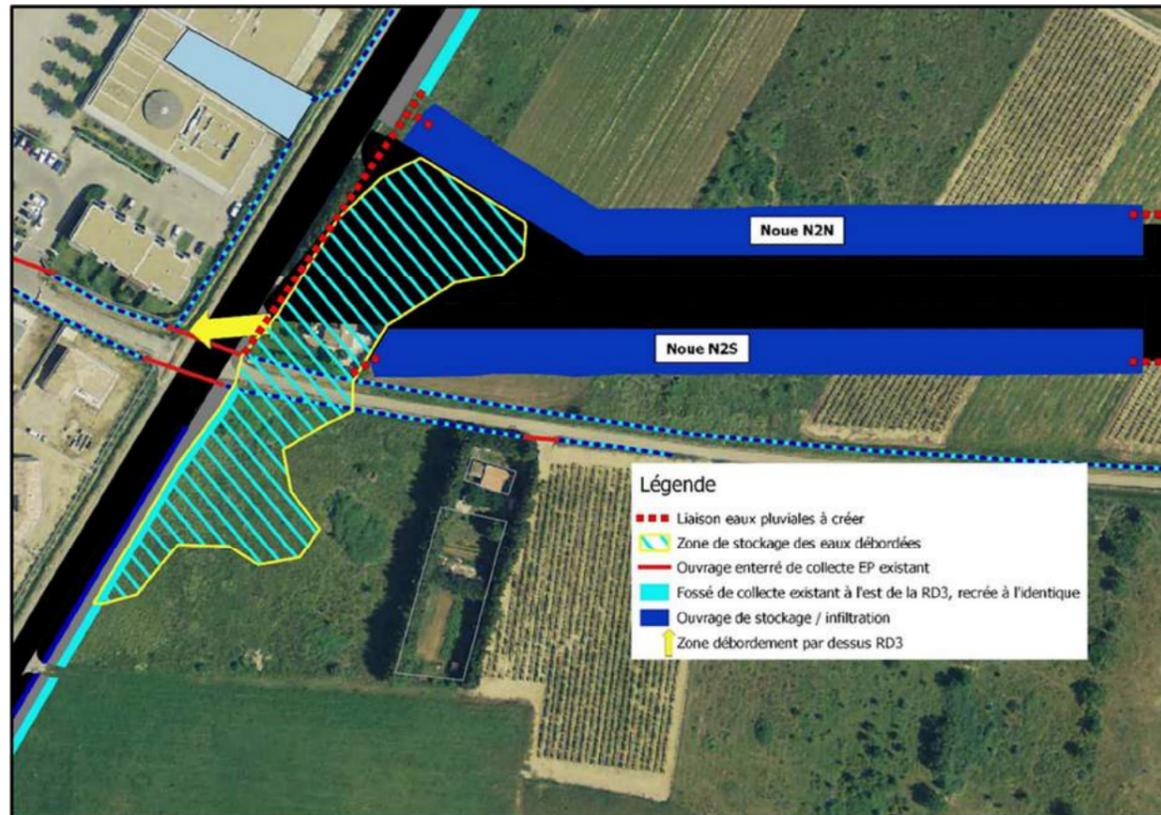


Figure 90 : Figure illustrant les zones de surverse et de moindre dommage

### 5.3.3 Analyse des effets sur les risques naturels en phase exploitation

L'avenue de la Gare et la RD3 se situent en dehors de toute zone soumise au risque inondation par débordement de cours d'eau ; de plus, elles se situent dans une zone de sensibilité très faible vis-à-vis du risque d'inondation par remontée de nappe.

Les aménagements n'auront pas d'incidences sur les risques naturels.

### 5.3.4 Analyse des effets sur le milieu naturel et les espèces inféodées au milieu naturel en phase exploitation

Les effets sur les espèces protégées et les mesures mises en œuvre sont présentés dans le dossier CNPN intégré au présent dossier d'autorisation unique.

Aucune incidence n'est attendue sur les habitats et espèces inféodées aux milieux aquatiques car aucun enjeu n'a été identifié.

### 5.3.5 Analyse des effets sur le milieu humain en phase exploitation

#### 5.3.5.1 Réseaux existants

Le projet n'aura pas d'incidence sur les réseaux existants. En revanche il va créer de nouveau réseau d'assainissement, en effet les noues N1 et N2 seront raccordées par des buses au réseau existant.

#### 5.3.5.2 Occupation des sols et bâtis

Une parcelle accueillant un bâtiment d'habitation est localisée sur les emprises définitives du projet. Cette parcelle sera acquise par le maître d'ouvrage.

#### Mesure de compensation

L'acquisition de la parcelle bâtie fera l'objet d'une indemnisation versée au propriétaire concerné.

#### 5.3.5.3 Risques technologiques

Aucun effet n'est attendu concernant le risque technologique.

#### 5.3.5.4 Documents d'urbanisme

Aucun effet n'est attendu concernant les documents d'urbanisme. Le projet a fait l'objet d'une mise en compatibilité des documents d'urbanisme dans le cadre du dossier de déclaration d'utilité publique qui a été déposé en 2016.

#### 5.3.5.5 Patrimoine et paysage

Les projets doivent répondre à un objectif majeur, à savoir : s'implanter de manière harmonieuse dans le territoire en préservant ses spécificités et en assurant des liens avec le projet urbain en devenir.

Afin de conserver les traces du paysage agricole, le projet de paysage de la voirie s'inscrit dans la trame du parcellaire existant.

La route est conçue comme un observatoire du paysage agricole existant. Les principes de plantation proposés permettent de créer un dialogue entre ces deux espaces par de nombreuses ouvertures tout au long du déroulé de la route. La palette végétale locale choisie pour l'ensemble de l'aménagement permet d'asseoir le projet dans son territoire et son histoire. Les essences proposées sont adaptées au climat local et ne nécessitent donc pas d'arrosage une fois la végétation installée.

#### 5.3.5.6 Santé

La stagnation des eaux au niveau des ouvrages de gestion des eaux pluviales peut présenter des risques vis-à-vis du développement du moustique tigre.

Les noues n'ont pas vocation à stocker l'eau ; elles participent à la filtration et l'infiltration des eaux pluviales. La conception technique des noues avec une pente de 0,5 % permet ainsi d'éviter une stagnation de l'eau tout en assurant une filtration efficace des hydrocarbures et polluants divers. La pente adoptée correspond à la pente minimale recommandée dans les Antilles qui est un secteur très concerné par la problématique du moustique tigre (source : rapport « Gîtes larvaires d'*Aedes albopictus* dans le bâti et les ouvrages de gestion des eaux pluviales : état des lieux et enjeux en termes de stratégie de contrôle).

En termes de biologie de l'espèce, l'eau est indispensable au développement de l'insecte. L'état larvaire du moustique tigre a une durée variable entre 8 et 15 jours selon les études (sources : EID Méditerranée, INMA, ARS). Au terme de cette période larvaire, la larve vit encore 2 à 3 jours dans l'eau, avant de devenir un insecte adulte. Au total, le moustique tigre a besoin d'eau pour se développer sur une période variant entre 10 et 18 jours. **Cette période est bien supérieure au temps de vidange des ouvrages de gestion des eaux.**

De plus, Nîmes Métropole s'engage à réaliser un entretien préventif de ces dispositifs de noues au moins une fois par an. Cet entretien sera réalisé deux fois par an si cela est nécessaire.

## 5.4 Evaluation des incidences sur le site Natura 2000 « Costières Nîmoises »

L'évaluation des incidences sur le site Natura 2000 a été réalisée dans le cadre du dossier de déclaration d'utilité publique du projet. Les éléments présentés ci-dessous en sont une synthèse.

L'évaluation des incidences sur le site Natura 2000 FR9112015 ZPS « Costières nîmoises » porte sur les 7 espèces suivantes qui sont citées au Formulaire Standard de Données (FSD) et pouvant être en interaction avec le projet : Milan noir (*Milvus migrans*), Circaète-Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*), Outarde canepetière (*Tetrax*), OEdicnème criard (*Burhinus oedicephalus*), Rollier d'Europe (*Coracias garrulus*), Alouette lulu (*Lullula arborea*) et Pipit rousseline (*Anthus campestris*).

D'autres espèces d'oiseaux régulièrement présentes sur la ZPS « Costière nîmoise » non inscrites à l'annexe I de la directive Oiseaux, mais figurant au FSD comme autres espèces importantes, sont considérées dans l'étude d'incidence. Il s'agit du Petit-duc scops, Coucou geai, Huppe fasciée, Cochevis huppé et Pie grièche à tête rousse.

L'analyse des incidences du programme porte donc sur ces 12 espèces.

### 5.4.1 Présentation générale de la ZPS

Le site Natura 2000 FR 9112015 « Costières nîmoises » se trouve dans la région Languedoc-Roussillon, région biogéographique méditerranéenne. Le site couvre une superficie de 13 508 ha. Les communes de Manduel et de Redessan sont en partie localisées dans le site Natura 2000.

Ce site a été inscrit en tant que ZPS par l'arrêté du 6 avril 2006 (portant désignation du site Natura 2000 « Costières nîmoises 2006 »). Le site accueillait, en 2004, 300 mâles chanteurs d'Outarde canepetière, soit 60% des mâles reproducteurs de la région (COGard, 2004) et près du quart des mâles reproducteurs de France. Il présente également plusieurs sites importants de stationnement migratoire et/ou d'hivernage (Marguerittes et Quarquettes-Château de Candiac en particulier) pouvant regrouper jusqu'à 400 oiseaux (COGard, fin 2002).

Selon le DOCOB réalisé en 2011, le site présente également des enjeux très forts pour la conservation de deux autres espèces inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » : l'Œdicnème criard et le Pipit rousseline.

Bordée au sud par la Petite Camargue, la Costières nîmoises s'étend selon une large bande orientée nord-est/sud-ouest. Seule la partie « plaine et plateau » de la costière est couverte par le site Natura 2000.

L'ensemble du territoire de la ZPS connaît une évolution profonde des pratiques agricoles depuis une vingtaine d'années (arrachages de parcelles viticoles et arboricoles, plantations développement du maraîchage, jachères PAC ...), sans changement notable de la structure parcellaire. L'occupation des sols est dominée par la viticulture, l'arboriculture, les cultures céréalières et oléagineuses, le maraîchage, les prairies de fauche (luzernières) et les pâtures.

Ces diverses cultures, associées aux friches et jachères, et la variété du parcellaire confèrent au paysage un caractère en mosaïque très favorable à ces oiseaux.

### 5.4.2 Analyse des incidences en phase travaux et phase d'exploitation

Les principaux impacts sont détaillés ci-après.

#### En phase travaux

- destruction d'habitats par emprise directe :

Les travaux engendreront une perte d'habitat d'espèce pour l'avifaune. Cela correspond pour la grande majorité à la disparition de territoires de chasse ou de nourrissage.

Les enjeux les plus forts concernent l'Outarde canepetière pour laquelle on peut ajouter la perte d'habitats (en surface et en fonctionnalité) utilisés comme lieux de rassemblement nuptiaux (parade et accouplement), appelé leks, intervenant dans le cycle biologique de cette espèce.

- destruction de spécimens d'espèces animales :

En phase chantier, une mortalité directe des espèces présentes peut se produire.

- dérangement d'espèces animales par perturbations sonores et/ou visuelles :

En période de nidification, les travaux à proximité des principales voies d'accès au chantier, mais aussi en périphérie directe de la zone de travaux, pourra entraîner un dérangement des espèces nicheuses situées en périphérie de ces zones, à des distances variables.

La circulation et l'utilisation des engins, la fréquentation anthropique importante, le bruit et les poussières dégagées par la circulation sont également autant d'éléments susceptibles de provoquer ces dérangements.

Certaines espèces ont un besoin plus ou moins important de quiétude selon la phase de leur cycle biologique. L'exemple le plus significatif est celui de l'Outarde canepetière, pour laquelle les périodes de nidification (pour les femelles) et d'hivernage (mais pas de rassemblement notable sur le périmètre de réflexion) sont très sensibles.

- nuisances par des pollutions diverses :

Cet impact, par nature imprévisible car accidentel, concerne l'ensemble de l'avifaune au niveau des projets et peut entraîner une altération des habitats d'espèces et une diminution des ressources d'alimentation. Toutefois, l'absence de zone humide ou de cours d'eau à proximité limite le risque de propagation dans ces milieux les plus sensibles. Les impacts sur les habitats secs sont souvent limités en surface.

- apparition ou accroissement d'espèces invasives :

En dehors d'un impact indirect par perte de ressource alimentaire, les répercussions sont faibles pour les oiseaux, notamment en milieu strictement terrestres.

#### En phase exploitation

- dérangement d'espèces animales par perturbations sonores et/ou visuelles :

Seules les espèces sensibles au dérangement sonore et visuel seront impactées : Outarde canepetière et Œdicnème criard notamment. Le Petit-duc Scops tolère ces perturbations au point d'être bien présent dans les petites agglomérations et villages de la Costières nîmoises.

- destruction d'individus :

Certaines espèces d'oiseaux (beaucoup de rapaces) pratiquant le haut vol ne sont que faiblement concernées par ce risque.

Le risque de collision concerne les espèces au vol rasant et à vitesse lente. C'est le cas pour beaucoup de passereaux, dont les jeunes sont moins expérimentés. C'est aussi le cas de certaines espèces en phase nuptiale, et qui adoptent des comportements plus voyants et moins vigilants. Ce cas a été évoqué pour l'Outarde canepetière.

- pollutions chroniques :

En dehors d'un impact indirect par perte de ressource alimentaire, le risque est faible pour les oiseaux.

- pollutions accidentelles :

Cet impact non prévisible concerne l'ensemble de l'avifaune au niveau du projet et peut entraîner une altération ponctuelle des habitats terrestres d'espèces qui se seront maintenues en bordure de ces aménagements, avec pour conséquence la plus immédiate une diminution des ressources d'alimentation. Elle dépend de l'étendue de la pollution, de la période d'occurrence et du type de milieu naturel affecté.

### 5.4.3 Analyse des incidences potentielles par espèces

#### 5.4.3.1 Synthèse des incidences prévisibles du projet sur la population d'Outarde canepetière

Que ce soit sur les habitats exploités ou pour le nombre de mâles perturbés, les incidences estimées du projet ne sont pas significatives au regard des objectifs de conservation de cette espèce localisée dans la ZPS.

#### 5.4.3.2 Synthèse des incidences prévisibles du projet sur la population d'Œdicnème criard

Que ce soit sur les habitats exploités ou pour le nombre de mâles perturbés, les incidences estimées sont faibles au regard des objectifs de conservation pour la population de cette espèce localisée dans la ZPS. La mise en place du projet, dans la ZPS « Costières nîmoises » ne risque donc pas d'impacter durablement la population d'Œdicnème criard.

#### 5.4.3.3 Synthèse des incidences prévisibles du projet sur la population du Rollier d'Europe

L'incidence globale du programme est donc considérée comme faible et non significative pour la population de cette ZPS (et faible pour la France).

#### 5.4.3.4 Synthèse des incidences prévisibles du projet sur la population d'Alouette lulu

L'Alouette lulu est concernée par la perte d'une surface faible d'habitat d'espèce et un risque faible de destruction d'individus en phase travaux ou en phase exploitation (si la période de sensibilité n'est pas évitée).

L'abondance de l'espèce sur la ZPS et son état de conservation favorable limite l'importance des effets que le projet aura sur la population de la ZPS.

L'incidence est jugée non significative à l'égard des objectifs de conservation de la ZPS pour l'Alouette lulu.

#### 5.4.3.5 Synthèse des incidences prévisibles du projet sur la population de Pipit rousseline

Le Pipit rousseline est concerné par la perte d'une surface d'habitat d'espèce et un risque de destruction d'individus en phase travaux (si la période de sensibilité n'est pas évitée). Cependant, l'abondance de l'espèce sur la ZPS limite l'importance des effets que le projet aura sur la population de la ZPS.

L'incidence du projet est jugée non significative à l'égard des objectifs de conservation de la ZPS pour le Pipit rousseline.

#### 5.4.3.6 Synthèse des incidences prévisibles du projet sur la population de Circaète Jean-le-Blanc

Le Circaète Jean-le-Blanc est concerné par la perte d'une surface d'habitat de chasse très faible en comparaison à la surface disponible sur l'ensemble de la ZPS. Le risque de collision est jugé faible compte tenu de la sensibilité de l'espèce à ce type d'impact mais aussi de la vitesse faible des véhicules.

L'incidence du projet est jugée non significative à l'égard des objectifs de conservation de la ZPS pour le Circaète Jean-le-Blanc.

#### 5.4.3.7 Synthèse des incidences prévisibles du projet sur les espèces non inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux

L'ensemble des incidences attendues sur les espèces non inscrites à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux, mais figurant au FSD comme « autres espèces importantes » est estimé comme faible à nul et ne sera donc pas significatif au regard du maintien de ces populations dans la ZPS « Costières nîmoises ».

### 5.4.4 Propositions de mesures visant à réduire les effets du projet sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire

Les mesures d'évitement (code E) et de réduction (code R) suivantes ont été intégrées au projet.

Tableau 13 : Liste des mesures d'atténuation			
Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ciblés	Période de mise en œuvre de la mesure
<b>Mesures d'atténuation permanentes, destinées à la phase d'exploitation</b>			
<b>Protéger les habitats sensibles au sein des emprises ou en bordure</b>			
MR01	Balisage des zones écologiquement sensibles	Flore, Amphibiens, Oiseaux, Insectes, Reptiles,	Phase pré-chantier
<b>Limiter la destruction de la faune sous l'emprise</b>			
MR02	Adaptation du calendrier de travaux	Insectes, Amphibiens, Reptiles, Oiseaux	Phase chantier
MR03	Défavorabilisation des habitats d'espèces	Amphibiens, reptiles	Phase pré-chantier
<b>Limiter le risque de pollutions</b>			
MR05	Gestion des pollutions accidentelles en phase chantier	Tous groupes	Phase chantier
MR06	Limitation de la dissémination des plantes invasives	Flore et habitats d'espèces faunistiques	Phase chantier
<b>Coordonner l'ensemble des problématiques environnementales</b>			
MR07	Assistance environnementale à la Maitrise d'Ouvrage – Phase travaux	Tous groupes	Phase chantier
<b>Mesures d'atténuation permanentes, destinées à la phase d'exploitation</b>			
MR08	Espaces verts : choix des plantations paysagères et gestion différenciée	Reptiles, amphibiens, insectes et faune ordinaire	Phase chantier et exploitation
MR09	Adaptation de l'éclairage public	Chiroptères, insectes	Phase chantier
MR10	Passages petite faune type crapauduc (dalots)	Amphibiens, hérisson, couleuvres	Phase conception
<b>Mesures d'accompagnement</b>			
Mac 01	Petits aménagements pour la faune ordinaire	Faune	Phase travaux

Source : Dossier CNPN, ECOMED, 2017 – Projet Gare nouvelle de Nîmes-Manduel-Redessan et voies d'accès

### Tableau 14 : Propositions de mesures visant à réduire les effets du projet sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire

#### **5.4.5 Evaluation des incidences sur les habitats et espèces du site communautaire après mesures d'atténuation**

L'étude d'incidences Natura 2000 réalisée dans le cadre de l'étude d'impact analyse les incidences du projet de création de l'avenue de la Gare et de réaménagement de la RD3, elle est présentée dans le tableau suivant.

Espèces concernées	Nature de l'incidence	Mesure de réduction	Incidences résiduelles
Outarde canepetière	Perte d'habitats sous emprise projets (S1)	ME01 / MR01 / MR02 / MR03	Très faible
	Perte d'habitats par éloignement (S2)	MR05 / MR06	Faible
	Perte par éloignement lié à la fragmentation (S3)	/	Faible
	Dérangement d'individus	MR02	Faible à modérée *
	Destruction d'individus : risque de collision et destruction de nids - phase travaux	MR02 / MR 07	Très faible à nul
	Destruction d'individus : risque de collision et destruction de nids - phase exploitation	/	Faible
OEdicnème criard	Perte d'habitats sous emprise projets (S1)	ME01 / MR01 / MR02	Très faible
	Perte d'habitats par éloignement (S2)	MR05 / MR06	Faible
	Perte par éloignement lié à la fragmentation (S3)	/	Faible
	Dérangement d'individus	MR02	Faible à modérée
	Destruction d'individus : risque de collision et destruction de nids - phase travaux	MR02 / MR 07	Très faible
	Destruction d'individus : risque de collision et destruction de nids - phase exploitation	/	Faible à modérée
Rollier d'Europe	Perte d'habitats sous emprise et par éloignement	ME01 / MR01 / MR02	Faible
	Dérangement d'individus	/	Très faible
	Destruction d'individus : risque de collision et destruction de nids - phase travaux	/	Faible
Alouette lulu	Perte d'habitats sous emprise projets (S1)	ME01 / MR01 / MR02	Faible
	Perte d'habitats par éloignement (S2)	MR05 / MR06	Très faible
	Perte par éloignement lié à la fragmentation (S3)	/	Très faible
	Dérangement d'individus	MR02	Faible
	Destruction d'individus : risque de collision et destruction de nids - phase travaux	MR02 / MR 07	Nul
	Destruction d'individus : risque de collision et destruction de nids - phase exploitation	/	Faible
Pipit Rousseline	Perte d'habitats sous emprise projets (S1)	ME01 / MR01 / MR02 / MR03	Faible
	Perte d'habitats par éloignement (S2)	MR05 / MR06	Très faible
	Perte par éloignement lié à la fragmentation (S3)	/	Très faible
	Dérangement d'individus	MR02	Faible
	Destruction d'individus : risque de collision et destruction de nids - phase travaux	MR02 / MR 07	Nul
	Destruction d'individus : risque de collision et destruction de nids - phase exploitation	/	Faible
Circaète Jean-le-Blanc	Perte d'habitats sous emprise projets (S1)	ME01 / MR01 / MR02	Faible
	Perte d'habitats par éloignement (S2)	MR05 / MR06	Faible
	Perte par éloignement lié à la fragmentation (S3)	/	Très faible
	Dérangement d'individus	MR02	Très faible
	Destruction d'individus : risque de collision	/	Faible
Milan noir	Perte d'habitats sous emprise projets (S1)	ME01 / MR01 / MR02	Faible
	Perte d'habitats par éloignement (S2)	MR05 / MR06	Faible
	Perte par éloignement lié à la fragmentation (S3)	/	Très faible
	Dérangement d'individus	MR02	Très faible
	Destruction d'individus : risque de collision	/	Faible

\* Le niveau d'incidences résiduelles sur l'Outarde par dérangement d'individus, sera à affiner avec le calendrier précis des travaux. Tout sera mis en œuvre pour éviter la période sensible de reproduction et de nidification lors des travaux de génie civil du programme.

### 5.4.6 Prise en compte des projets connus - effets cumulés et mesures

La réglementation nationale prévoit, dans ses articles R. 414-23 et R. 414-24 du code de l'environnement, que l'évaluation des incidences d'un projet sur un site Natura 2000 doit tenir compte des opérations, réalisées sous une même maîtrise d'ouvrage (article R. 414-23, II9) ou sous d'autres maîtrises d'ouvrages (pris en compte par l'autorité compétente pour approuver le projet/programme – soit dans l'hypothèse du programme de gare nouvelle et de ses voies d'accès, le préfet de département du Gard, compétent pour prononcer la DUP - dans le cadre de l'article R. 414-2 410), doivent faire l'objet d'une analyse des effets cumulés.

L'analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus est présentée dans l'étude d'impact. Dans le cadre de l'évaluation des incidences sur le site Natura 2000 « Costières Nîmoises », il a été proposé de ne restituer que l'analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus approuvés ou en cours de réalisation sur le territoire de la ZPS (et donc sur l'état de conservation qui a justifié la désignation du site). L'ensemble des analyses menées (à l'échelle de la ZPS dans la présente évaluation, et à une échelle plus globale dans l'étude d'impact) permet donc de disposer d'une vision globale du cumul des impacts du programme (gare et voies d'accès) sur le territoire concerné.

Le détail de l'étude est donné dans l'évaluation Natura 2000 réalisée dans le cadre de l'étude d'impact.

**Les incidences des projets sur les populations ayant justifiées la désignation de la ZPS « Costières nîmoises » sont jugées significatives du seul fait du cumul avec le projet CNM, pour l'Oedicnème criard et l'Outarde canepetière.**

### 5.4.7 Mesures en faveur du maintien du réseau Natura 2000

Le projet de voiries d'accès fait l'objet d'un dossier CNPN (Pièce B du présent dossier d'autorisation unique). Ce document identifie les espèces soumises à dérogation et quantifie les mesures compensatoires à mettre en œuvre, notamment pour l'Oedicnème criard et l'Outarde canepetière. Une démarche itérative a été entreprise de façon à réduire au maximum les impacts du projet sur le milieu naturel. Plusieurs mesures de réduction permettant de diminuer les effets négatifs du projet sur la faune locale sont prévues (tous taxons confondus).

Dénomination de la mesure	Objectif recherché et moyens mis en oeuvre
MR01 : Balisage des zones écologiquement sensibles	<b>Objectif</b> : Eviter la dégradation des secteurs à enjeu pour la Magicienne dentelée, les reptiles et l'avifaune en délimitant précisément les secteurs à sauvegarder. <b>Moyens</b> : mise en place de filets chantier autour des secteurs à enjeu et balisage global du chantier et du plan de circulation par une rubalise.
MR02 : Adaptation du calendrier de travaux	<b>Objectif</b> : éviter (ou du moins réduire la probabilité) le risque de destruction d'individus en période de reproduction et/ou d'hivernage et de limiter les effets du dérangement <b>Moyens</b> : programmation des travaux en dehors de la période de reproduction de l'avifaune.
MR03 : Défavorabilisation des habitats d'espèces	<b>Objectif</b> : réduire la destruction de la petite faune (amphibiens, reptiles) <b>Moyens</b> : réduction de l'attrait de la zone d'emprise pour la faune en amont des travaux.
MR05 : Gestion des pollutions accidentelles en phase chantier	<b>Objectif</b> : Encadrer les procédures d'intervention d'urgence en cas de pollution accidentelle. <b>Moyens</b> : Adoption des pratiques préventives les plus efficaces (Plan d'Organisation et d'Intervention (POI) et le Plan de Respect de l'Environnement (PRE))

Dénomination de la mesure	Objectif recherché et moyens mis en oeuvre
MR06 : Limitation de la dissémination des plantes invasives	<b>Objectif</b> : Eviter l'introduction et/ou la dissémination d'espèces exotiques à caractère envahissant, difficiles à contrôler une fois leur implantation effective pour maintenir et améliorer les bonnes conditions d'accueil des oiseaux nicheurs, des insectes et du cortège floristique. <b>Moyens</b> : détermination des foyers/Balisage/sensibilisation du chef de chantier. Définition de protocole d'élimination.
MR07 Assistance environnementale à la Maitrise d'Ouvrage – Phase travaux	<b>Objectif</b> : Organiser l'intégration des préconisations environnementales (mesures d'atténuation) dans le cadre des travaux. <b>Moyens</b> : nomination d'un responsable chantier vert, intervention d'une équipe d'écologue le temps du chantier
MR08 : Espaces publics : choix des plantations paysagères et gestion différenciée	<b>Objectif</b> : rendre favorables à la faune locale les espaces verts prévus autour des voies. <b>Moyens</b> : recommandations sur les essences à planter et celles à éviter (envahissantes), entretien de la végétation au sein des espaces paysagers à une période adaptée aux sensibilités écologiques et démarche Zéro Phyto.
MR09 : Adaptation de l'éclairage public	<b>Objectif</b> : la stratégie développement durable appliquée aux éclairages permet de réduire le dérangement sur les chauves-souris. <b>Moyens</b> Proscription des éclairages permanents de type halogènes puissants et adaptation des éclairages ponctuels – réduction du temps d'éclairage
MR10 : Passages petite faune type crapauduc (dalots)	<b>Objectif</b> : réduire le risque de collision des batraciens sur les voies et réduire l'effet de fragmentation nord/sud. <b>Moyens</b> : mise en place de dalots sous la route-digue
Mac01 : Petits aménagements pour la faune ordinaire	<b>Objectif</b> : permettre l'installation et la reproduction de la faune locale au sein des espaces verts prévus autour des voies. <b>Moyens</b> : mise en place de nichoirs, hôtels à insectes

**Figure 91 : Mesures de réduction d'impacts sur le milieu naturel (source : dossier CNPN, ECOMED, 2017)**

Suite à l'application des mesures de réduction et du cumul des impacts avec les 12 projets proches, les impacts résiduels du projet des voies d'accès sont **forts sur l'Outarde canepetière et l'Oedicnème criard.**

**L'objectif de la compensation est de répondre à la protection des espèces mais également au maintien de la cohérence du réseau Natura 2000.**

Pour la mise en œuvre de ces mesures, Nîmes Métropole a décidé de constituer une « réserve foncière » pour l'ensemble des projets de la communauté d'agglomération. Ces acquisitions auront pour objectif de répondre aux exigences du code de l'environnement en matière de compensations environnementales.

A ce titre, Nîmes Métropole s'engage dans l'achat d'un minimum de 12,5 hectares de terrains, dont 6 hectares nécessaires pour le projet d'avenue de la gare.

La mise en place de mesures de gestion de qualité sur ces terrains permettra de recréer des milieux attractifs pour la faune impactée par le projet et atteindre ainsi l'absence de perte nette de biodiversité du projet. Ces actions seront ciblées en faveur des espèces d'intérêt communautaire impactées comme pour les espèces de la législation française.

**L'impact du projet se situant en Costière, les parcelles de compensation seront situées prioritairement en Costières.**

L'objectif étant d'assurer la pérennité des mesures **Nîmes Métropole s'engage donc, prioritairement à l'acquisition de 6 ha minimum en Costières.** C'est un objectif minimal de 6ha d'acquisition foncière sur des terrains agricoles et pour lesquels l'espèce visée est principalement l'Outarde canepetière.

L'acquisition permet d'entrevoir une mise en œuvre réelle et un entretien à long terme garantissant la pérennité des mesures appliquées.

**Il est convenu qu'au lancement de l'enquête publique un niveau suffisant de parcelles devra avoir été acquis. Il est acté qu'entre 50% et 75% des parcelles devra avoir été acquis à la date d'ouverture de l'enquête publique.**

En raison des raisons de difficulté d'acquisition foncière en Costière, il est admis que des conventionnements peuvent être mise en œuvre dans un premier temps, afin de se donner la possibilité d'acquérir des terrains.

Enfin, si Nîmes Métropole ne peut, dans le temps imparti, engager la compensation en Costière, celle-ci sera envisagée dans le **secteur de la Gardonnenque**. Ce secteur est intéressant en raison de la présence d'une population d'Outarde connue au niveau de la plaine de Saint-Chaptes. Avec la population de la plaine de Pujaut et du Sommiérois, elle est considérée comme un site périphérique important de la ZPS (PNA 2011-2015), et un lien entre la population de la Costière et la plaine de Saint-Chaptes a pu être établi. Les habitats présents sur ce site ne sont pas aussi attractifs pour l'espèce que la Costière, toutefois mener des actions sur les secteurs occupés par l'espèce dans la plaine de Saint-Chaptes est intéressant car de réelles potentialités d'accueil de l'espèce existe. Des mesures de gestion orientées sur cette espèce peuvent apporter une réelle plus-value sur ce secteur dominé par les cultures à rendement en permettant de créer un appel d'air et d'apporter de milieux favorables à cette espèce et venir augmenter ses densités localement.

Le détail des mesures est donné dans le dossier CNPN. En synthèse, l'Outarde canepetière est l'espèce « parapluie » qui permet d'orienter la gestion pour un couvert favorable à sa population et celle des autres espèces objet de la compensation :

Plusieurs mesures de gestion seront appliquées sur les parcelles de compensation :

Dénomination de la mesure	Objectif recherché
MC01 : Création et entretien d'un couvert favorable à l'outarde	- Augmenter les ressources alimentaires végétales et en insectes - Créer des zones favorables à la reproduction et éviter la destruction accidentelle des couvées
MC03 : Création et entretien d'un couvert favorable aux mâles d'outarde	Créer des zones favorables à la reproduction (chant de mâles en lek éclaté)
MC04 : sur-semis d'un couvert Herbacé et gestion par Fauche ou pâturage	- Objectif reproduction Outarde (avec zone en réserve)
MC06 : Entretien d'un couvert herbacé avec retard de pâturage	- Eviter la destruction accidentelle des couvées - Créer des sites favorables à la reproduction
MC07 Entretien d'un couvert herbacé avec retard de fauche	- Créer des sites favorables à la reproduction
MC08 : Réouverture mécanique d'une parcelle embroussaillée puis girobroyage annuel d'entretien	- Augmenter les ressources alimentaires en hiver - Créer des zones favorables à la reproduction ou à l'hivernage
MC09 : Gestion mécanique de friches herbacées	- Augmenter les ressources alimentaires en hiver - Créer des zones favorables à la reproduction ou à l'hivernage

**Figure 92 : Mesures de gestion prévues (source : dossier CNPN, ECOMED, 2017)**

Les mesures seront accompagnées d'un dispositif pluriannuel de suivis et d'évaluation destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme la réussite des opérations.

**Après application des mesures de réduction, certaines atteintes résiduelles restent significatives et pourraient porter atteinte à l'intégrité des populations d'Outarde canepetière et d'Oedicnème criard de la ZPS « Costières nîmoise ».**

**Cependant, Nîmes métropole ayant démontré les raisons impératives d'intérêt public majeur et l'absence de solutions alternatives du projet, des actions compensatoires seront mises en œuvre. Elles ont pour objectif de maintenir la cohérence du Réseau Natura 2000 et maintenir les populations dans un état de conservation favorable.**

**Les secteurs accueillant les mesures compensatoires, sont appliquées en priorité sur les secteurs de présence de la population d'Outarde canepetière de la Costière nimoise.**

**La Commission européenne sera informée de ces mesures.**

## 5.5 Synthèse des incidences et mesures en phase travaux et exploitation

Le tableau ci-après récapitule l'ensemble des incidences et mesures prévues pour le projet des voies d'accès à la gare nouvelle. Les mesures de suivis sont identifiées en italique dans le document.

Phase travaux		
Enjeux (thématique)	Incidences	Mesures
Toutes les thématiques environnementales	Tous les impacts en phase travaux	Mesures générales en phase travaux (PRE, PAI, etc.). Suivi environnemental du chantier par un coordonnateur environnement qui concerne l'ensemble des thématiques Eaux et Milieux naturels.
Eaux souterraines : nappes Costières-Vistrenque productives, proches du terrain naturel et utilisées pour les besoins en eau potable des populations (Milieu physique)	Impacts qualitatifs sur les eaux souterraines (pollution chronique) notamment lors du creusement des noues et fossés (MES)	Mesures de réduction des dépôts de matières en suspension dans les eaux de ruissellement (et éviter le colmatage des noues) : vérifier les valeurs de perméabilité du fond des bassins, comparer avec les valeurs théoriques et le cas échéant ajuster en phase d'exécution les dimensionnements des bassins. Si besoin, reprise du fond des noues à la fin des travaux pour enlever les premiers centimètres colmatés par les fines dus aux travaux de construction (laitance, ...).
	Risques de pollution accidentelle des eaux souterraines	Mesures de réduction des risques de pollution accidentelle : bonnes pratiques pour le stockage des matériaux, engins, et autres produits polluants, kits anti-pollution à disposition dans les engins... Mesures à appliquer en cas de pollution accidentelle : gestion des pollutions du chantier par des produits polluants ou lors d'un accident (nettoyage et neutralisation de la pollution, obturer les noues pour éviter la propagation de la pollution, alerte des gestionnaires des nappes, de la DDTM30...
	Impacts quantitatifs faibles sur les eaux souterraines : absence de prélèvements pour les besoins en eau du chantier, impact du rabattement des nappes jugé faible étant donné que les terrassements (creusement des bassins provisoires) sont de faible profondeur	Mesures de réduction des incidences quantitatives : cotes de fond devront respecter le dimensionnement prévu pour rester à une distance minimale de 1 m des hautes eaux de la nappe et ainsi ne pas causer d'interaction avec la nappe souterraine.
Eaux superficielles : enjeu lié aux infrastructures existantes qui contraignent les exutoires des eaux de ruissellement (Milieu physique)	Impacts qualitatifs sur les eaux superficielles (pollution chronique)	Mesures de réduction des dépôts de matières en suspension dans les eaux de ruissellement : réduire la période de terrassements et de mise à nu des surfaces, limiter l'envol des poussières, arrosage régulier des pistes...
	Risques de pollution accidentelle des eaux superficielles	Ces mesures sont les mêmes que celles mises en œuvre durant la phase chantier pour les eaux souterraines.
	Impacts quantitatifs sur les eaux superficielles	Mesures de réduction des incidences quantitatives : remise en état du site en fin de travaux de manière à ne pas créer d'obstacles aux écoulements des eaux de pluie et évacuation des matériaux et déchets de toutes sortes.
Milieux naturels inféodés aux milieux aquatiques (enjeu faible)	Aucune incidence sur les habitats et espèces inféodées aux milieux aquatiques. Incidences sur les habitats et espèces inféodées aux milieux agricoles.	Une seule mesure de prévention pour éviter que les noues soient attractives pour les amphibiens : la pose de bâches anti-intrusion amphibiens sera donc effectuée après creusement des noues. Vérification par un écologue que la mesure est bien effective.
Habitats et espèces d'intérêt communautaire	Incidences fortes sur l'Outarde canepetière et l'Oedicnème criard	Mesures compensatoires prévues (cf ci-avant) en faveur du maintien du réseau Natura 2000 : compensation en priorité en Costières
Milieu humain	Réseaux : aucune incidence	/
	Occupation des sols : Occupation temporaires de terrain et acquisition d'une parcelle	Les occupations temporaires et l'acquisition du bâti feront l'objet d'une indemnisation versée à chaque propriétaire concerné. Les terrains concernés par des occupations temporaires seront généralement remis en état et restitués à leurs propriétaires une fois le chantier terminé. En cas de dégradations accidentelles de biens matériels ne pouvant être réparés, un dédommagement sera réalisé en fonction des états des lieux effectués avant et après les travaux.
	Patrimoine / paysage : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ risque d'impact visuel en cas de co-visibilité du fait de la présence des installations de chantiers, zones de dépôts, des bases de vie ainsi que la création de zones d'accès provisoires.</li> <li>▪ risque de découverte archéologique</li> <li>▪ gêne visuelle pour les riverains et usagers du secteur</li> </ul>	Les mesures mises en œuvre pour réduire l'effet des travaux sur le patrimoine historique et le paysage sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ réduction des emprises de chantier ;</li> <li>▪ prise en compte des enjeux paysagers lors de la définition des emprises et installations des chantiers (utilisation des reliefs et masques visuels existants : haies...);</li> <li>▪ concernant la localisation des dépôts provisoires, elle se fera dans les secteurs sans enjeux patrimoniaux forts. Ces dépôts seront remis en état au fur et à mesure de l'avancement des travaux ;</li> <li>▪ l'utilisation préférentielle des pistes et chemins existants ;</li> <li>▪ la remise en état des sites après travaux.</li> </ul>

Phase exploitation		
Enjeux (thématique)	Incidences	Mesures
Eaux souterraines : nappes Costières-Vistrenque productives, proches du terrain naturel et utilisées pour les besoins en eau potable des populations (Milieu physique)	Impacts qualitatifs sur les eaux souterraines	Mise en œuvre d'un système de gestion des eaux pluviales (noues + bassins d'infiltration) permettant de ne pas impacter les eaux souterraines. Absence d'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des voiries et espaces verts.
	Impacts quantitatifs sur les eaux souterraines	Mise en œuvre d'un système de gestion des eaux pluviales (noues + bassins d'infiltration) permettant de gérer les problèmes d'exutoires vers les eaux superficielles.
	Absence d'impact sur les captages AEP (les eaux souterraines ne s'écoulent pas dans le sens des différents captages présents)	Ces mesures sont les mêmes que celles mises en œuvre durant la phase chantier. Suivi mensuel de la piézométrie des nappes Costières-Vistrenque (3 piézomètres) durant la première année de fonctionnement de la gare.
Eaux superficielles : enjeu lié aux infrastructures existantes qui contraignent les exutoires des eaux de ruissellement (Milieu physique)	Impacts qualitatifs sur les eaux superficielles jugés quasi inexistantes	Abattement des MES et des hydrocarbures par la mise en place des noues d'infiltration et de bassins d'infiltration (composés tous deux d'un complexe filtrant)  Dimensionnement du système de gestion des eaux pluviales pour gérer ce surplus d'eaux pluviales issu des surfaces nouvellement imperméabilisées.
	Impacts quantitatifs sur les eaux superficielles : imperméabilisation d'environ 2 ha de surfaces imperméabilisées (augmentation du volume d'eaux pluviales à collecter)	<b>Incidences positives :</b> Les aménagements prévus au niveau de la RD3 ne vont pas entraîner une augmentation des surfaces imperméabilisées. Toutefois, à l'état actuel les eaux pluviales sont rejetées aux fossés et le débit de fuite n'est pas régulé. Dans le cadre du projet, la police de l'eau a indiqué que le projet devra compenser les surfaces déjà imperméabilisées et connectées aux ouvrages de gestion des eaux pluviales, même si le projet ne crée pas de surfaces imperméabilisées supplémentaires. Ainsi, le projet aura un effet positif sur la gestion des eaux au niveau du secteur.
Milieux naturels inféodés aux milieux aquatiques (enjeu faible)	Aucune incidence sur les habitats et espèces inféodées aux milieux aquatiques.	Absence de mesures liées aux habitats et espèces aquatiques.
Habitats et espèces d'intérêt communautaire	Incidences fortes sur l'Outarde canepetière et l'Oedicnème criard	Suivi post travaux et suivi des mesures de gestion
Milieu humain	Réseaux : aucune incidence sur les réseaux existants / raccordement des noues N1 et N2 au réseau d'assainissement existant	/
	Occupation du sol : Acquisition d'une parcelle accueillant un bâtiment d'habitation.	L'acquisition de la parcelle bâtie fera l'objet d'une indemnisation versée au propriétaire concerné.
	Patrimoine et paysage : création d'une nouvelle voirie routière	La nouvelle voie fait l'objet d'une insertion paysagère afin de conserver les traces du paysage agricole, le projet de paysage de la voirie s'inscrit dans la trame du parcellaire existant.

**Tableau 15 : Synthèse des incidences et mesures en phase travaux et exploitation**

## 5.6 Compatibilité avec les documents de planification concernant la ressource en eau

### 5.6.1 Directive Cadre sur l'Eau

L'analyse de la compatibilité du projet avec la Directive Cadre sur l'Eau est présentée dans le tableau qui suit.

Objectifs	Mesures adoptées
Gérer de façon durable les ressources en eau	Les opérations n'entraînent aucun prélèvement de la ressource.
Prévenir de toute dégradation des écosystèmes aquatiques	Le projet n'est pas situé dans le lit mineur d'un cours d'eau. De plus, aucune zone humide n'est présente sur l'emprise du projet.
Assurer un approvisionnement suffisant en eau potable de bonne qualité	Non concerné
Réduire la pollution des eaux souterraines et les rejets de substances dangereuses	<p>La gestion des eaux pluviales du projet sera réalisée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- au niveau de l'avenue de la Gare : par la mise en œuvre de plusieurs noues permettant la collecte des eaux pluviales et leur gestion soit en les infiltrant et les dirigeant vers les exutoires existants (noues N1 et N2) soit en infiltrant les eaux (noue N3).</li> <li>- au niveau de la RD3 : les aménagements prévus au niveau de la RD3 ne vont pas entraîner une augmentation des surfaces imperméabilisées. Toutefois, à l'état actuel les eaux pluviales sont rejetées aux fossés et le débit de fuite n'est pas régulé. Ainsi, le projet compensera les surfaces déjà imperméabilisées par la mise en place d'un fossé et d'une noue de stockage des eaux permettant l'infiltration des eaux.</li> </ul> <p>Les pollutions seront traitées via le fond des noues et fossés, par un complexe de filtration. Les racines des végétaux adaptés à la filtration permettront de retenir les hydrocarbures, de retenir les matières en suspension et de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement. Les noues constituent une solution intéressante pour le traitement de la pollution chronique ; c'est un système naturel permettant le blocage des matières en suspension dans la durée.</p>
Supprimer les rejets de substances dangereuses prioritaires	Non concerné

**Tableau 16 : Analyse de la compatibilité du projet avec la Directive Cadre sur l'Eau**

Le projet est compatible avec la DCE.

### 5.6.2 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Le projet se situe dans le bassin Rhône-Méditerranée, dont le SDAGE 2016-2021 a été arrêté le 3 décembre 2015 et est entré en vigueur le 21 décembre 2015.

Il fixe, pour une période de 6 ans, les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, intègre les obligations définies par la Directive Européenne sur l'Eau, ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement pour un bon état des eaux d'ici 2021.

Le SDAGE s'appuie sur neuf orientations fondamentales auxquelles sont associées plusieurs dispositions. Le projet a été conçu en compatibilité avec ces différentes dispositions.

#### 5.6.2.1 Objectifs principaux du SDAGE Rhône-Méditerranée

Les neuf orientations fondamentales (OF) du SDAGE Rhône-Méditerranée sont :

- OF0 - Changement climatique : s'adapter aux effets du changement climatique
- OF1 - Prévention : privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité
- OF2 - Non-dégradation : concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques
- OF3 - Dimension économique et sociale : prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement
- OF4 - Gestion locale et aménagement du territoire : renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau
- OF5 - Lutte contre les pollutions : lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé
- OF6 - Fonctionnement des milieux aquatiques : préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides
- OF7 - Partage de la ressource : atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir
- OF8 - Risques d'inondations : augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

Pour chacune de ces orientations fondamentales, sont définis des objectifs visés et résultats attendus, qui sont déclinés en dispositions ou actions à mener.

#### 5.6.2.2 Dispositions du SDAGE concernées par le projet

Le tableau suivant présente les dispositions du SDAGE concernées par le projet de gare et les mesures mises en œuvre par le projet pour les appliquer.

Orientations fondamentales du SDAGE		Dispositions concernées par le projet	
	Dispositions	Mesures mises en œuvre par le projet	
OF0	Disposition 0-02 - Nouveaux aménagements et infrastructures : garder raison et se projeter sur le long terme	Le projet intègre les évolutions futures du secteur, en effet il prend en compte les évolutions de trafics à venir du fait de l'urbanisation des parcelles situées le long de l'avenue de la Gare (prise en compte des évolutions de trafics à l'horizon 2040).	
OF1	Disposition 1-04 - Inscrire le principe de prévention dans la conception des projets et les outils de planification locale	La volonté du Maître d'Ouvrage a été, lors des premières phases d'études, d'éviter au maximum les secteurs à enjeux environnementaux, notamment les secteurs présentant les sensibilités les plus fortes. Le projet s'intègre dans l'environnement et préserve au mieux les éléments du territoire. Le principe de prévention est appliqué au projet qui prévoit des mesures afin de ne pas perturber les écoulements souterrains et de préserver la qualité des eaux (mise en place de noues infiltrantes...).	
OF2	Disposition 2-01 - Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser »	Le projet dans sa conception vise la non dégradation des milieux aquatiques et intègre des mesures réductrices d'impact (mise en place de noues infiltrantes, assainissement pluvial consistant à ne pas mélanger les eaux propres avec les eaux de voiries...).	
OF3	Disposition 3-04 - Développer les analyses économiques dans les programmes et projets	Non concerné	
OF4	Disposition 4-09 - Intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique	Le présent chapitre s'assure de la compatibilité du projet avec le SDAGE.	
	Disposition 4-10 - Associer les acteurs de l'eau à l'élaboration des projets d'aménagement du territoire	Conformément à la circulaire du 1 <sup>er</sup> ministre du 5 octobre 2004, relative à la concertation applicable aux projets de travaux, d'aménagements et d'ouvrage de l'Etat et des collectivités territoriales, une consultation inter-administrative (CIA) des services de l'Etat, des établissements publics et des gestionnaires des grands réseaux concernés par le projet a eu lieu en 2016.	
	Disposition 4-11 - Assurer la cohérence des financements des projets de développement territorial avec le principe de gestion équilibrée des milieux aquatiques	Cf. point développé à la disposition 2-01	
OF5	Disposition 5A-01 - Prévoir des dispositifs de réduction des pollutions garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux	Les pollutions seront traitées via le fond des noues et fossés, par un complexe de filtration. Les racines des végétaux adaptés à la filtration permettront de retenir les hydrocarbures, de retenir les matières en suspension et de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement. Les noues constituent une solution intéressante pour le traitement de la pollution chronique ; c'est un système naturel permettant le blocage des matières en suspension dans la durée.	
	Disposition 5A-04 - Eviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées	La création de la nouvelle voirie créera une surface imperméabilisée d'environ 2,6 ha. Afin de compenser l'imperméabilisation du site, la conception du projet prévoit la mise en place de noues d'infiltration qui récupéreront les eaux et qui les draineront soit vers les exutoires existants (noues N1 et N2) soit directement vers la nappe par infiltration (noue N3).	
OF5E	Disposition 5E-01 - Protéger les ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable	La masse d'eau « Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières FRDG101 » constitue un aquifère stratégique pour l'alimentation en eau potable, que le projet interfère. La mise en place de noues infiltrantes permet d'assurer une préservation de la nappe et ainsi de l'alimentation en eau potable des communes de Manduel, Marguerittes, Bellegarde.	
OF6	/	Aucun milieu aquatique (cours d'eau, zone humide) n'est concerné par le projet. Seuls les noues d'infiltration constituent des « plans d'eau » au titre de la rubrique 3.2.1.0 du code de l'environnement. Ces noues ne compromettent pas à court et long terme l'atteinte des objectifs de non-dégradation des milieux aquatiques.	
OF7	Disposition 7-04 - Rendre compatibles les politiques d'aménagement du territoire et les usages avec la disponibilité de la ressource	Cf. point développé à la disposition 5E-01	
OF8	Disposition 8-05 - Limiter le ruissellement à la source	Le projet dans sa conception limite le ruissellement à la source en mettant en œuvre des noues infiltrantes. De plus, au niveau de la RD3, les aménagements prévus ne vont pas entraîner une augmentation des surfaces imperméabilisées. Toutefois, à l'état actuel les eaux pluviales sont rejetées aux fossés et le débit de fuite n'est pas régulé. Ainsi, dans le cadre du projet celui-ci compensera les surfaces déjà imperméabilisées par la mise en place d'un fossé et d'une noue de stockage des eaux permettant l'infiltration des eaux.	

Tableau 17 : Orientations fondamentales du SDAGE

Le projet est compatible avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée.

### 5.6.3 Compatibilité avec les objectifs de qualité des masses d'eau

La directive cadre sur l'eau (DCE) fixe comme objectif le bon état de toutes les masses d'eau en 2015. Le bon état est atteint lorsque :

- pour une masse d'eau superficielle, l'état ou le potentiel écologique et l'état chimique sont bons ou très bons ;
- pour une masse d'eau souterraine, l'état quantitatif et l'état chimique sont bons ou très bons.

Les objectifs de qualité des eaux repris dans le SDAGE Rhône Méditerranée 2016-2021, fixent l'atteinte du bon état chimique et écologique des masses d'eau à l'horizon 2021 ou 2027.

#### 5.6.3.1 Masse d'eau superficielle

Aucune masse d'eau superficielle ne concerne le projet

#### 5.6.3.2 Masse d'eau souterraine

Le projet n'est pas de nature remettre en cause les objectifs de qualité fixé sur les eaux souterraines, et notamment sur la masse d'eau FRDG101 « Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières ».

L'aménagement de l'avenue de la Gare et de la RD3 s'accompagnera de la mise en place d'un système d'assainissement définitif des eaux de voiries permettant de préserver la ressource en eau souterraine.

Le projet respecte donc les objectifs du SDAGE pour la qualité des masses d'eau.

### 5.6.4 Compatibilité avec les articles L.211-1 du code de l'environnement

#### 5.6.4.1 Compatibilité avec les objectifs de l'article L.211-1 I

I. - Les dispositions de l'article L.211-1 ont pour objet une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau : cette gestion prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique et vise à assurer :

1° La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ;

Compatibilité du projet :

Le projet de par sa situation (hors zone inondable, absence de milieux aquatiques) n'est pas concerné par ces aspects.

2° La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;

3° La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;

4° Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau ;

Compatibilité du projet :

Le projet prévoit l'abattement des matières en suspension et des hydrocarbures par la mise en place de noues d'infiltration (complexe filtrant) qui récupéreront les eaux et qui les draineront vers trois bassins d'infiltration.

Cela permet ainsi d'assurer une préservation de la ressource en eau souterraine.

5° La valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource ;

6° La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau ;

Compatibilité du projet :

Le projet de par sa nature n'est pas concerné par ces aspects.

7° Le rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques.

Compatibilité du projet :

Le projet de par sa situation (absence de milieux aquatiques) n'est pas concerné par ces aspects.

#### 5.6.4.2 Compatibilité avec les objectifs de l'article L.211-1 II

II. - La gestion équilibrée doit permettre en priorité de satisfaire les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population. Elle doit également permettre de satisfaire ou concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences :

1° De la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole ;

2° De la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;

3° De l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.

Compatibilité du projet :

Le projet de par sa situation (absence de milieux aquatiques) n'est pas concerné par ces aspects.

### 5.6.5 Compatibilité avec l'article D.211-10 du code de l'environnement

Dans les documents de programmation et de planification élaborés et les décisions prises par l'Etat, ses établissements publics et les autres personnes morales de droit public et en vue d'assurer une amélioration continue de l'environnement, sont pris comme référence les objectifs de qualité définis :

1° Aux tableaux I et II annexés au présent article en ce qui concerne la qualité des eaux conchylicoles et des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons ;

2° A l'arrêté mentionné au premier alinéa de l'article R. 1321-38 du code de la santé publique en ce qui concerne la qualité requise des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire ;

3° A l'article D. 1332-2 du code de la santé publique en ce qui concerne les eaux des bassins de piscine et, en ce qui concerne la qualité des eaux de baignade, à la colonne I du tableau figurant au I de l'annexe au décret n°2008-990 du 18 septembre 2008 relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade et des piscines puis à l'arrêté prévu à l'article D. 1332-27 du même code à partir du 1er janvier 2013.

Compatibilité du projet :

Le projet de par sa nature et sa situation (absence de milieux aquatiques) n'est pas concerné par ces aspects.

### 5.6.6 Compatibilité avec les plans de prévention des risques (PGRI, PPRI)

Compatibilité du projet :

Le projet de par sa situation (hors zone inondable) n'est pas concerné par ces aspects inondation.

## 5.7 Moyens de surveillance et d'intervention

Les moyens de surveillance et d'intervention concernent à la fois la phase chantier et la phase exploitation.

En phase chantier, les moyens de surveillance concernent les mesures générales, le suivi environnemental du chantier, les mesures en cas de pollutions accidentelles.

En phase exploitation, les moyens mis en œuvre concernent l'entretien du système de gestion des eaux pluviales (noues et fossés).

### 5.7.1 Phase chantier

#### 5.7.1.1 Mesures générales

Toutes les prescriptions relatives à la protection de l'environnement sont détaillées dans un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) établi par le bénéficiaire avant le démarrage des travaux, qui comprend notamment un plan d'alerte et d'intervention.

Ce plan d'Alerte et d'Intervention (PAI) détaille la procédure à suivre en cas de pollution grave et les moyens d'intervention en cas d'incident en phase chantier. Les plans de secours sont établis en liaison avec le SDIS (Service Département d'Incendie et de Secours).

#### 5.7.1.2 Assistance environnementale à la maîtrise d'ouvrage durant la phase travaux

Pour assurer un suivi efficace et limiter les impacts de la phase travaux, un responsable environnement travaux est présent dès le démarrage des travaux. Le rôle de cet intervenant est de coordonner l'ensemble des problématiques environnementales liées à un tel chantier.

Les principaux objectifs de cette mesure sont de contrôler la destruction d'espèces et d'habitats protégées, limiter le dérangement d'espèces protégées, éviter toutes pollutions accidentelles et chroniques et limiter la dissémination des plantes invasives.

Vis-à-vis de l'Eau et des milieux aquatiques, les mesures suivantes sont prévues :

- systèmes de gestion des eaux mis en place dès le démarrage des travaux (noues et fossés) et notamment le balisage en phase chantier (bâches anti-intrusion) pour éviter l'attractivité de ces milieux par les amphibiens,
- prévenir le risque de pollution accidentelle vers les eaux souterraines, eaux superficielles (à l'aide de contrôles réguliers sur chantier : vérification des aires de stockage des produits polluants, des aires de stationnement des engins, des kits anti-pollution disponibles sur chantier, etc.),
- sensibilisation et information du personnel travaillant sur le chantier vis-à-vis des enjeux liés aux Eaux et milieux aquatiques,
- suivi et vérification de la gestion et du tri des déchets,
- validation du plan de circulation des engins sur site pour éviter tout risque de pollution des eaux et milieux aquatiques.

#### 5.7.1.3 Mesures en cas de pollution accidentelle

Suite à un déversement accidentel, le déroulement des interventions est le suivant :

- alerter les riverains concernés, le SIDPC (Préfecture), les exploitants des captages environnants et les syndicats en charge du suivi des nappes souterraines (Nîmes Métropole, Syndicat des nappes de la Vistrenque), l'ARS et le service d'astreinte de la DDTM ;
- stopper le déversement et prendre les mesures utiles à l'arrêt du déversement dans les autres cas ;
- recueillir les liquides et les produits contaminants (pompage) ;

- prendre des mesures contre la propagation de la pollution dans le milieu naturel (eaux superficielles et souterraines). Pour les noues, l'intervention consiste à obturer les raccordements aux exutoires pour éviter une propagation de la pollution. Pour les fossés, l'intervention consiste à disposer des sacs étanches de manière à faire barrage à la pollution et à éviter tout flux polluant vers l'exutoire situées en amont du rejet vers le milieu naturel ;
- neutraliser le produit avec l'assistance de spécialistes appelés dès le début de l'alerte en évacuant le produit déversé vers une filière de traitement agréée ;
- évaluer l'état du milieu atteint afin de le réhabiliter : traitement des sols, décapage, évacuation des terres souillées vers une filière de traitement agréée, remis en végétation, ...

Une remise en état de tous les ouvrages concernés par la pollution est affectée : noues, canalisations... En particulier, tous les équipements sont vérifiés, nettoyés et remis en mode de fonctionnement normal.

Au terme du traitement de l'incident, un retour d'expérience est entrepris avec tous les services concernés afin de prévenir et limiter le risque de nouvelle occurrence d'un tel incident.

### 5.7.2 Phase exploitation

#### 5.7.2.1 Suivi administratif et technique

A l'achèvement des travaux, le Maître d'Ouvrage organisera une visite de contrôle final des différents ouvrages et dispositifs mis en place, si les services de la Police de l'Eau le jugent utile. Cette étape permettra la validation des aménagements réalisés.

A l'issue de cette visite, le Maître d'Ouvrage fournira les plans de récolement des ouvrages réalisés, ainsi que toutes les pièces nécessaires à la compréhension de leur fonctionnement.

#### 5.7.2.2 Maintenance des ouvrages

Afin de garantir un ouvrage de rétention à ciel ouvert pérenne, il convient de palier aux inconvénients suivants :

- dépôt de boue de décantation,
- dépôt de déchets et flottants,
- risque de stagnation des eaux,
- risque de colmatage progressif,
- risque de putréfaction des végétaux.

Les noues et fossés devront être entretenus selon les dispositions suivantes :

- le faucardage annuel de la végétation excessive dans les fossés d'entrée, de sortie, de la végétation des noues et des talus,
- la vérification visuelle du temps de vidange du bassin au moins 4 fois par an afin d'éviter tout colmatage.

Un entretien annuel préventif devra avoir lieu a minima une fois par an, voire deux fois idéalement, avec :

- la destruction des plantes adventices par désherbages mécaniques ou thermiques,
- l'enlèvement des déchets verts, détritiques et objets divers,
- le suivi sanitaire et la réalisation des traitements phytosanitaires indispensables. Les traitements phytosanitaires « naturels », biologiques, sont préconisés. La lutte biologique est à privilégier avec le traitement préventif des maladies, curatif des insectes...

- l'entretien des vivaces et couvre-sols, afin d'obtenir un feuillage sain et dense du printemps à l'automne et une absence de rameaux morts, la taille des fleurs fanées pour favoriser la remontée des fleurs et encourager une nouvelle ramification. L'éclaircissement ou le renouvellement des plants sera à effectuer selon les besoins,
- le binage des massifs de vivaces afin de maintenir la terre dans un bon état d'hygrométrie,
- le réensemencement et les réparations éventuelles des parties ensemencées mal venues.

Un entretien curatif devra avoir lieu tous les cinq à dix ans (et plus tôt s'il y a un colmatage excessif), comprenant :

- le faucardage et l'évacuation des végétaux,
- l'élimination de la vase et autres déchets par curage lorsque leur quantité induit une modification du volume utile de rétention,
- le remplacement de la couche supérieure du complexe filtrant,
- le décompactage du complexe filtrant sur une épaisseur de 30 cm et la replantation des végétaux.

A noter que les produits de curage sont considérés comme des déchets dangereux et seront donc évacués en filière d'élimination. Des analyses pourront être faites pour évaluer le niveau de contamination de ces boues de curage et leur filière appropriée.

## Annexe 1 Notice hydraulique

# **POLE URBAIN MULTIMODAL DE NÎMES METROPOLE LGV :**

## **Avenue de la Gare et requalification de la RD3**

### **GESTION DES EAUX PLUVIALES**

Décembre 2016

Rapport n° 15-006.30

Version	Date	Commentaire
A	05/12/2016	
B	13/12/2016	
C	02/01/2017	Compléments nappe



225 route de Ste Foix – 35000 Rennes

☎ 09.80.66.14.55

✉ [contact@vatnaconseil.fr](mailto:contact@vatnaconseil.fr)

## SOMMAIRE

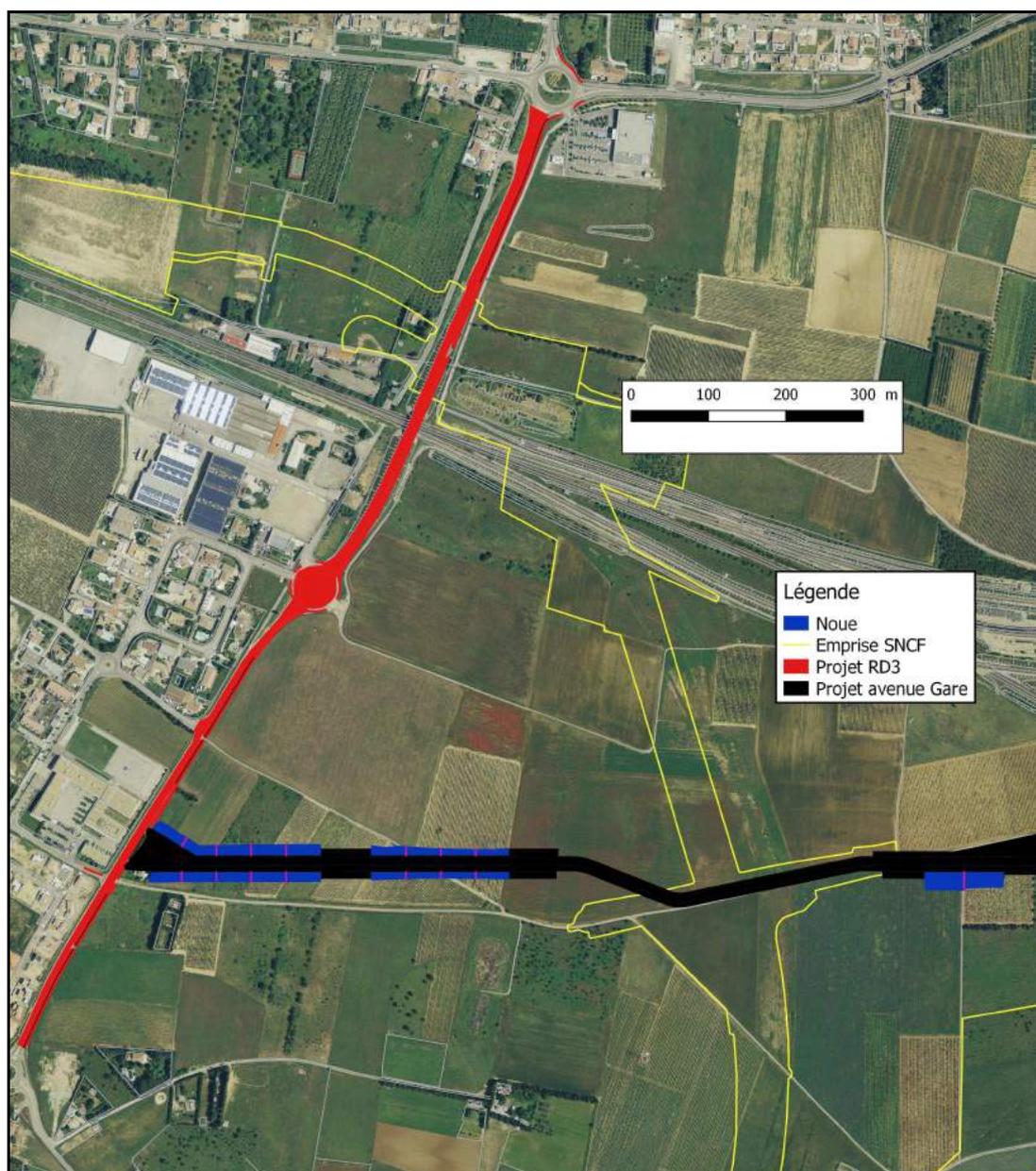
<b>I.</b>	<b>CADRE D'INTERVENTION</b>	<b>2</b>
<b>II.</b>	<b>GESTION DES EAUX PLUVIALES : ETAT EXISTANT</b>	<b>3</b>
II.1	LA RD3	3
II.2	L'AVENUE DE LA GARE	3
<b>III.</b>	<b>GESTION DES EAUX PLUVIALES DES PROJETS : DONNEES D'ENTREE</b>	<b>5</b>
III.1	LES REGLES PRISES EN COMPTE	5
III.2	LES HYPOTHESES PRISES EN COMPTE	6
III.3	RAPPEL DES DONNEES RELATIVES AUX NIVEAUX DE LA NAPPE	6
III.4	LA CAPACITE D'INFILTRATION DES SOLS	8
<b>IV.</b>	<b>DEFINITION ET DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DES PROJETS</b>	<b>10</b>
IV.1	L'AVENUE DE LA GARE	10
IV.1.1	Le projet de voirie	
IV.1.2	Les ouvrages de gestion des eaux pluviales	
IV.2	LA REQUALIFICATION DE LA RD3	16
IV.2.1	Le projet de voirie	
IV.2.2	Les ouvrages de gestion des eaux pluviales	
IV.3	LE BASSIN VERSANT INTERCEPTE PAR LE PEM	23
<b>V.</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>25</b>

# I. CADRE D'INTERVENTION

Dans le cadre du projet PUM, Nîmes Métropole a mandaté le groupement Arcadis / Vatnaconseil afin d'étudier la gestion des eaux pluviales sur les projets de l'avenue de la nouvelle Gare TGV et de requalification de la RD3. Le présent rapport présente les résultats de cette étude.

Les figures ci-dessous présentent les différentes localisations des projets.

Figure 1 : Localisation des projets



## II. GESTION DES EAUX PLUVIALES : ETAT EXISTANT

Les différents projets sont situés, sur les communes de Manduel et Redessan, sur le bassin versant du Tavernolle qui se rejette dans le Buffalon puis le Vistre.

La gestion actuelle des eaux pluviales sur les secteurs des projets est présentée sur la figure page suivante.

### II.1 LA RD3

Les eaux pluviales de la plateforme routière actuelle sont collectées par deux fossés de part et d'autre de la chaussée, avec des passages busés au droit des intersections avec les autres voiries.

On distingue deux systèmes de collecte indépendants :

- Le secteur au Nord de la ligne ferroviaire Tarascon – Sete : les eaux pluviales sont collectées et acheminées jusqu'au rond-point/intersection avec la RD 999, puis rejoignent le cours d'eau le Tavernolle situé environ à 1 km à l'Ouest de l'intersection, via le réseau de la commune de Redessan.
- Le secteur au Sud de la ligne ferroviaire Tarascon – Sete : les eaux pluviales sont collectées et acheminées jusqu'à l'intersection avec le chemin de Jonquière (au droit du collège de la commune de Manduel), puis rejoignent le cours d'eau le Tavernolle situé environ à 800 m à l'Ouest de l'intersection, via le réseau de collecte de la commune de Manduel.

A noter que les fossés coté Est de la voirie collectent les eaux pluviales de la moitié de la chaussée (profil en toit) ainsi que celles d'un bassin versant de 95 ha environ pour la partie Sud et de 8 ha environ pour la partie Nord.

Aucun dispositif de stockage ni de limitation du débit n'existe actuellement.

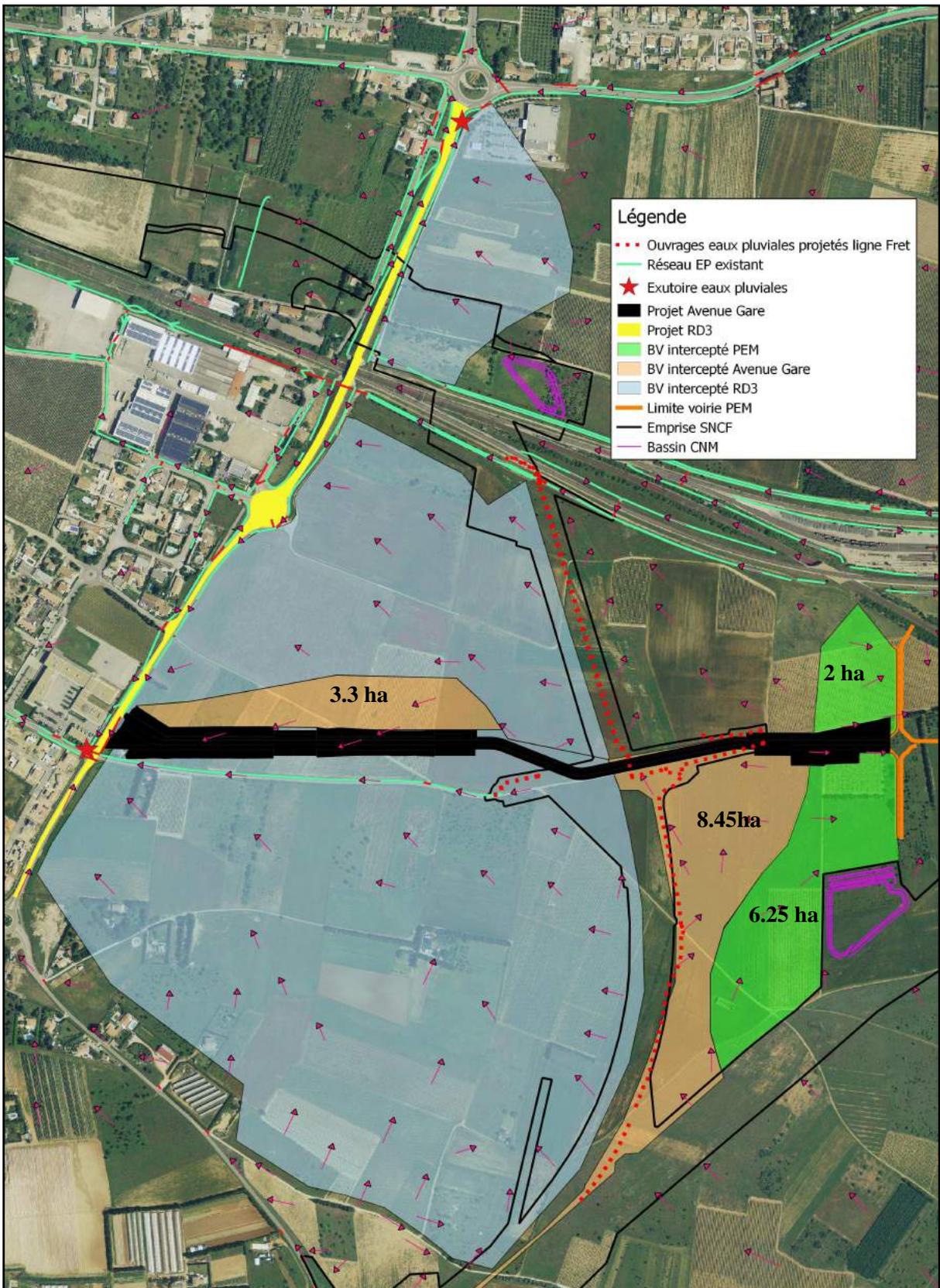
### II.2 L'AVENUE DE LA GARE

Contrairement à la RD3, le projet de l'avenue de la gare est une création de voirie et ne se substitue pas à une voirie existante, excepté au droit du passage supérieur de la ligne de Fret où le tracé emprunte celui du chemin Larrier existant.

Aussi, il n'existe pas de système de collecte existant (fossé ou canalisation le long du projet). A noter que le chemin Larrier, situé au sud du projet, dispose d'un fossé de collecte des eaux pluviales qui intercepte le bassin versant sud. Le projet de l'avenue de la gare s'insère :

- A l'Ouest de la ligne de Fret, dans le bassin versant intercepté par la RD3. Sur ce secteur, compte tenu de la topographie, la future voirie intercepte un petit bassin versant de 3.3 ha,
- A l'Est de la ligne de Fret :
  - Dans le bassin versant de la ligne de Fret, d'une surface de 8.45 ha (pour la partie concernée par le passage supérieur de cette dernière). Les eaux pluviales de ce bassin versant sont gérées par l'ouvrage de collecte d'OCVIA, qui a pour exutoire le fossé existant longeant les voies ferrées LGV Méditerranée,
  - Dans le bassin versant intercepté par le projet PEM, qui ne dispose pas de système de gestion des eaux pluviales de ce bassin versant intercepté.

Figure 2 : Gestion des eaux pluviales à l'état actuel, bassins versants des projets



## III. GESTION DES EAUX PLUVIALES DES PROJETS : DONNEES D'ENTREE

### III.1 LES REGLES PRISES EN COMPTE

Sur les secteurs des projets, les règles relatives à la gestion des eaux pluviales que nous avons prises en compte pour la définition du système de gestion et le dimensionnement des ouvrages sont issues d'une réunion tenue avec les services de la Police de l'Eau de la **DDT du Gard**, mais également du « *Guide technique pour l'élaboration des dossiers Loi sur l'eau* », à savoir :

#### **Dimensionnement des bassins de rétention / débit de fuite des bassins :**

- **Si l'exutoire est un réseau de collecte communal**, les règles à prendre en compte sont celles du service gestionnaire des réseaux de collecte des eaux pluviales dans lesquelles se rejettent les eaux de projet. Comme nous l'avons vu dans le paragraphe précédent, les exutoires des eaux pluviales des projets sont les réseaux des communes de Manduel et de Redessan, gérés par le service assainissement de Nîmes Métropole (suite au transfert de la compétence en 2016). Aussi, les règles de Nîmes Métropole, prises en compte dans les projets sont les suivantes :

**Non aggravation des écoulements à l'aval avec a minima un stockage de 100 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé et un rejet maximum de 7 l/s/ha imperméabilisé.**

Nous avons basé le dimensionnement des ouvrages de stockage sur cette règle mais avons calculé également les volumes nécessaires pour une pluie de **période de retour 30 ans**. **Le volume retenu est le maximum de ces deux valeurs.**

- **S'il n'existe pas d'exutoire superficiel ou si les eaux sont totalement infiltrées : 100 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé** ou volumes obtenus avec prise en compte d'une **pluie de période de retour 100 ans si ces derniers sont supérieurs** à ceux calculés avec la règle des 100 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé.

Les autres règles de la DDT du Gard, pris en compte dans cette étude sont les suivantes :

- Vidange des bassins : entre 39 h et 48 h,
- Infiltration possible si :  $10^{-6} \text{ m/s} < K < 10^{-2} \text{ m/s}$ ,
- Étude de perméabilité à réaliser si ouvrages d'infiltration,
- Pente des berges des bassins : 3/1 maximum,
- Bassins clôturés si hauteur d'eau maxi > 1 m,
- Coefficients de ruissellement à prendre en compte spécifiés dans le guide,
- Calcul des débits ruisselés pour T=2 ans, 10 ans, 100 ans, à l'état initial et à l'état de projet,
- Calculs des pollutions chroniques (MES et hydrocarbures) et système de traitement projeté,
- Etude de compatibilité des rejets avec l'objectif de qualité du milieu,
- Autorisation du gestionnaire des ouvrages dans lesquels se font les rejets.

## III.2 LES HYPOTHESES PRISES EN COMPTE

La porosité des matériaux pris en compte dans les tranchées d'infiltration est de 30 %.

Les coefficients de Montana de la station Météo France de Nîmes-Courbessac ont été pris en compte pour les calculs de volumes à l'aide de la méthode des pluies (période des données : 1964 – 2012)

Les coefficients de ruissellement pris en compte sont :

- Voirie : Cr = 1
- Bande végétalisée : Cr = 0.15 et Cr = 0.71 pour une pluie centennale
- Piste cyclable en matériau drainant (pour la RD3) : Cr = 0.2 et Cr = 0.71 pour la pluie centennale.

Les talus des noues de stockage / infiltration de l'avenue de la Gare présentent une pente de 5/1.

## III.3 RAPPEL DES DONNEES RELATIVES AUX NIVEAUX DE LA NAPPE

Figure 3 : niveaux des eaux moyennes de la nappe (cartographie issue du rapport n°15-006.30 de décembre 2015)

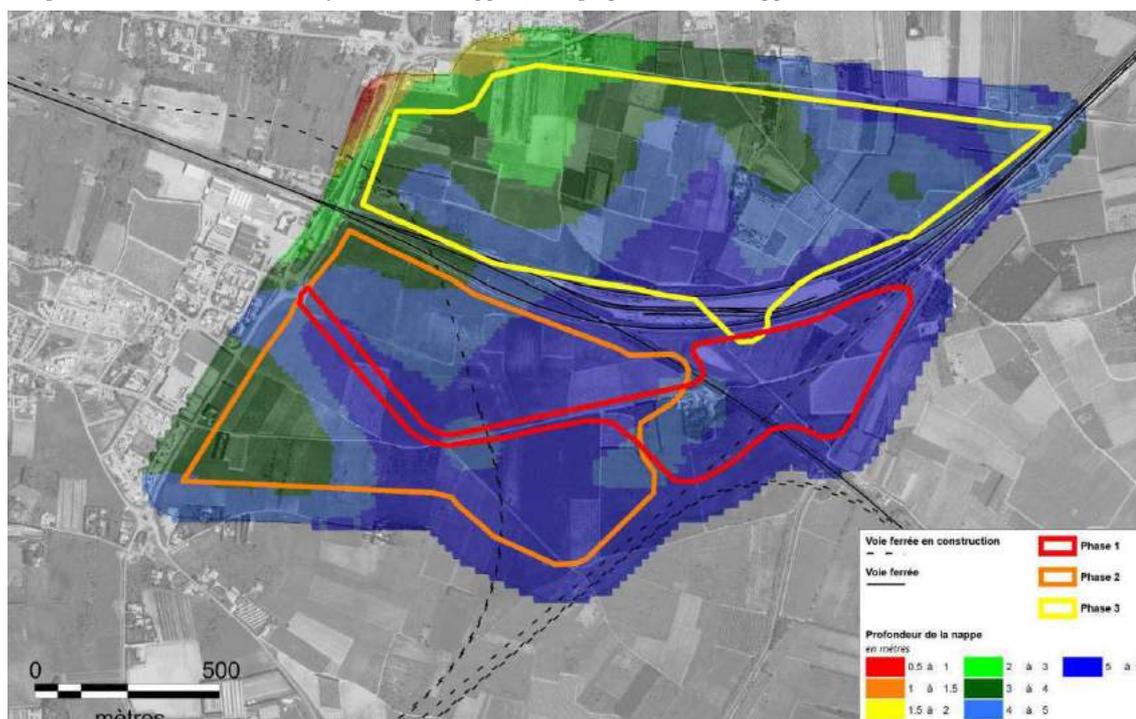


Figure 4 : Impact de la tranchée couverte Manuel en hautes eaux de nappe (cartographie issue du rapport n° 15-006.30)

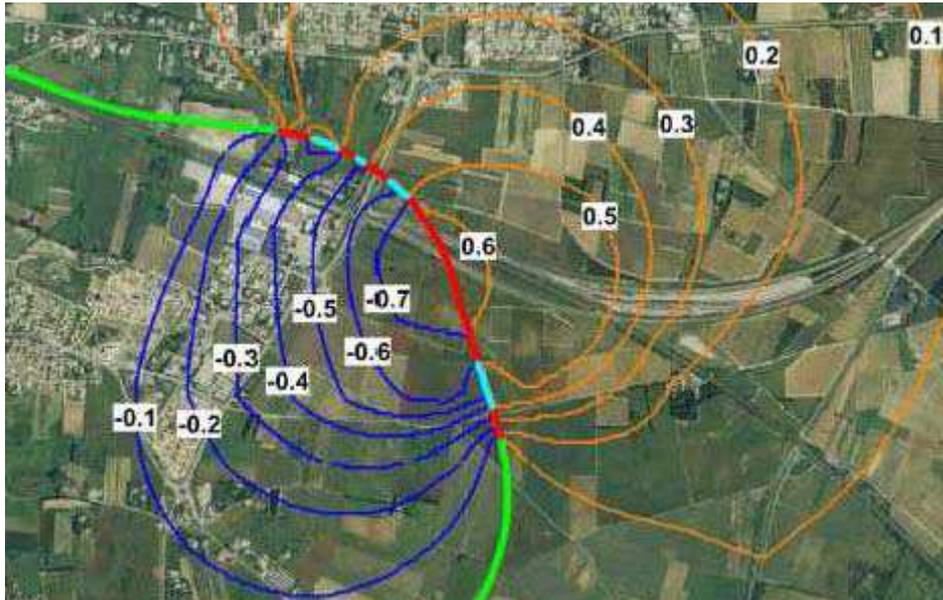
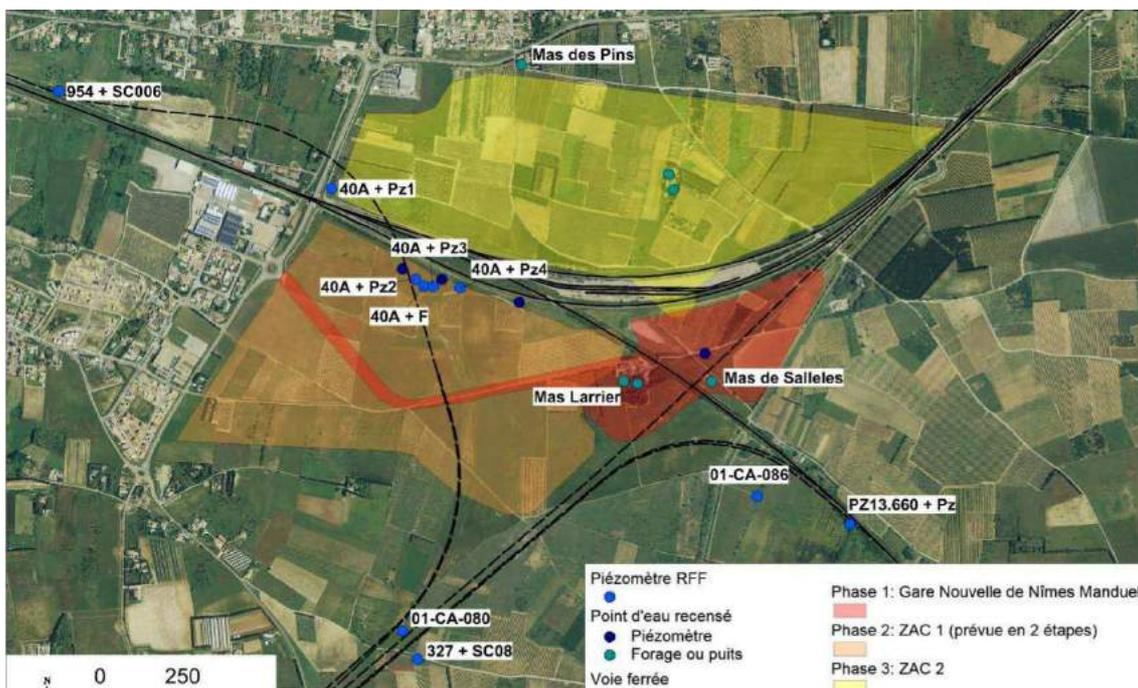


Figure 5 : Prise en compte des battements de nappe enregistrés

	40A+PZ1	40A+PZ4	954+SC006	01-CA-080	01-CA-086
<b>Cote moyenne (m NGF)</b>	56,34	56,73	51,89	60,06	56,87
<b>Amplitude (m)</b>	1,54	1,94	1,60	2,35	3,37

Figure 6 : Rappel du positionnement des piézomètres



En excluant le piézomètre 01-CA-086 dont la valeur diffère par rapport aux autres, on retient un battement de 1,9 m d'amplitude en moyenne, soit un battement de 0,95 m autour de la nappe moyenne.

### III.4 LA CAPACITE D'INFILTRATION DES SOLS

Des essais d'infiltration ont été réalisés par le cabinet Hydrogéotechnique. Ces essais ont été réalisés au plus près des futurs ouvrages d'infiltration. Les résultats de ces essais sont présentés sur les figures suivantes. Les coefficients de perméabilité calculés sont globalement faibles (de l'ordre de  $10^{-6}$  m/s) même si certains secteurs présentent des perméabilités plus fortes, de l'ordre de  $10^{-5}$  m/s, notamment sur le secteur Sud de la RD3.

Figure 7 : Résultats des essais d'infiltration secteur avenue de la Gare : valeur des perméabilités calculée

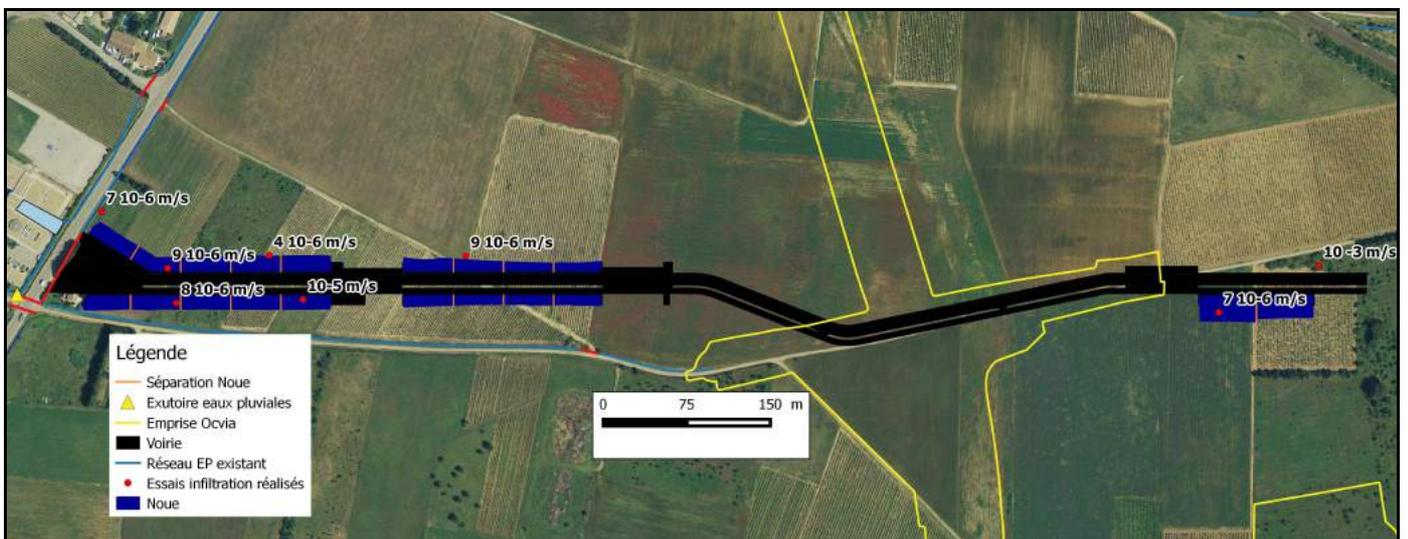
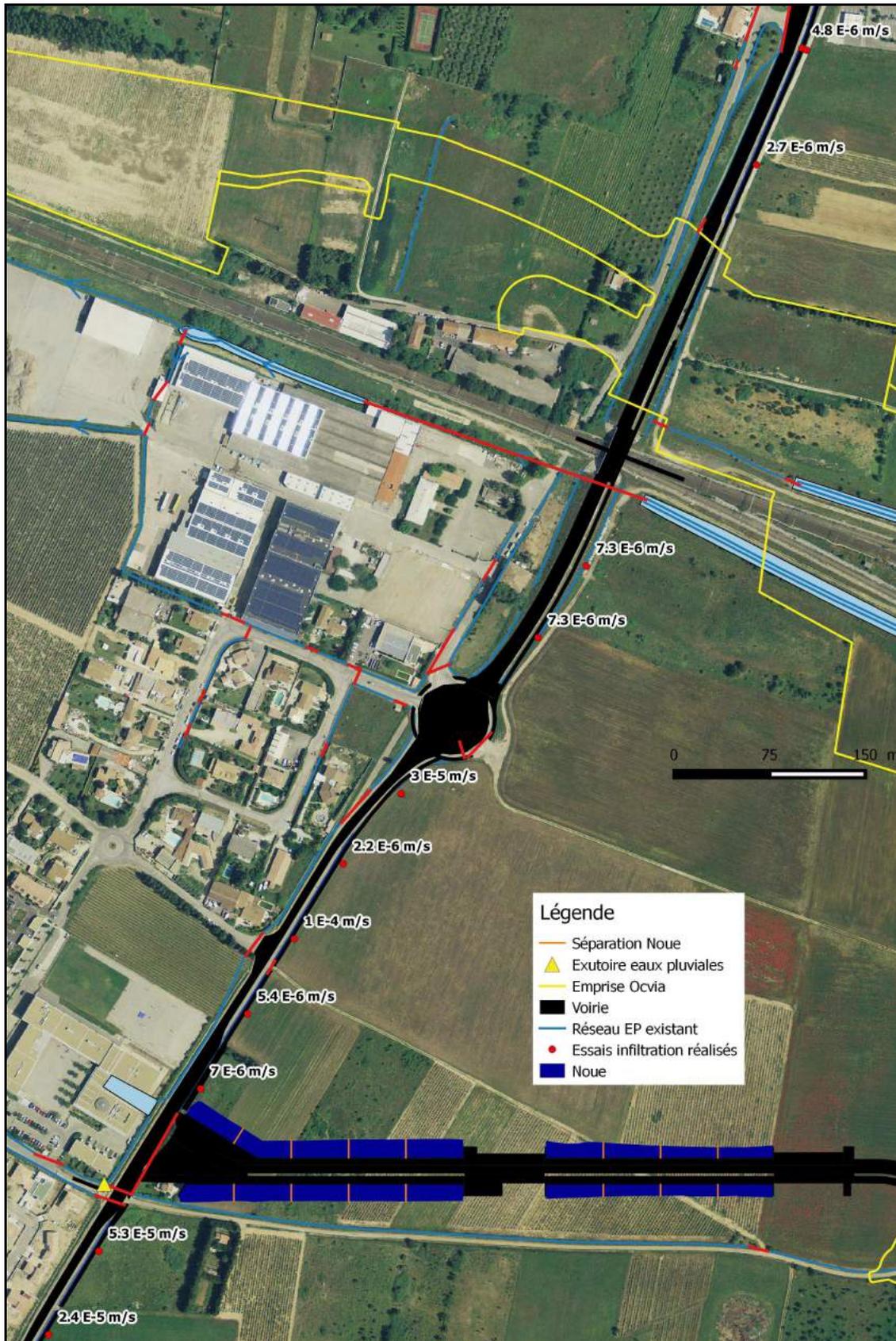


Figure 8 : Résultats des essais d'infiltration secteur RD3 : valeur des perméabilités calculée



## IV. DEFINITION ET DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DES PROJETS

### IV.1 L'AVENUE DE LA GARE

#### IV.1.1 LE PROJET DE VOIRIE

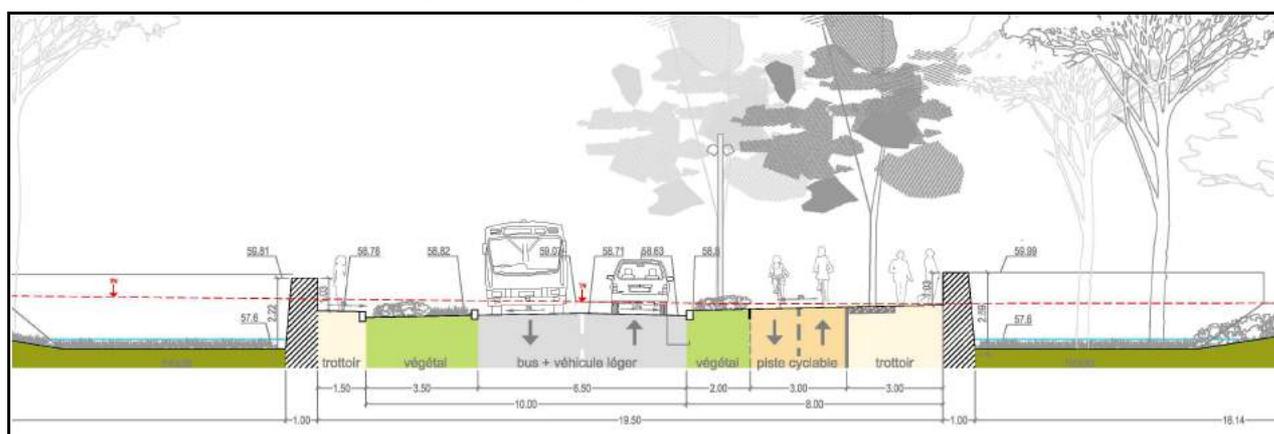
Le profil général de l'avenue s'inscrit dans une emprise de 56 m. Il est composé d'un espace minéral de 19.50 m bordé de part et d'autre par des **noues paysagères**. La limite entre les noues et l'espace central circulé est marqué par la présence d'un mur d'un mètre de large sur un mètre de haut.

Le profil de la future voirie se compose des éléments suivants :

- Trottoir Nord : 1.50 m
- Espace temporaire aménagé : 3.50 m
- Voies à double sens de circulation VP+VL : 6.50 m
- Bande plantée : 2.0 m
- Une piste cyclable double sens : 3.0 m
- Trottoir Sud planté : 3.0 m

La figure ci-dessous présente une coupe type du projet de voirie.

Figure 9 : profil type de l'avenue de la Gare



**Remarque :** la bande végétalisée d'une largeur de 3.5 m a été prise en compte comme une surface imperméabilisée dans les calculs des ouvrages. Cette surface est en effet une éventuelle future voie de circulation routière.

## IV.1.2 LES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

### Principe de gestion

Les principes du système de gestion des eaux pluviales de la voirie sont les suivants :

#### **Projet à l'Ouest de la voie ferrée Fret :**

La collecte des eaux pluviales de la voirie (trottoirs, voies de circulation, espace végétalisé, piste cyclable) est réalisée par un réseau souterrain vers 4 noues de stockage / infiltration : N1N, N1S, N2N, N2S.

La majeure partie des eaux pluviales est infiltrée dans les noues. Une petite partie (rejet à débit limité à 7 l/s/ha imperméabilisé) rejoint l'exutoire constitué par le réseau de collecte canalisé de la commune de Manduel.

Compte tenu de la pente Est-Ouest, les noues N1 et N2 sont cloisonnées afin d'optimiser les volumes de stockage. Les noues au Nord et au Sud de la voirie sont indépendantes. Les noues Nord (N1N et N2N) ainsi que les noues Sud (N1S et N2S) sont connectées par des ouvrages souterrains permettant une vidange de ces dernières et la mise en œuvre des débits de fuite dans le réseau communal.

Un fossé de collecte en haut de talus des noues (au nord des noues N1N et N2N) permet la collecte des eaux pluviales du bassin versant intercepté, avec rejet dans le fossé de la RD3 (comme à l'état actuel).

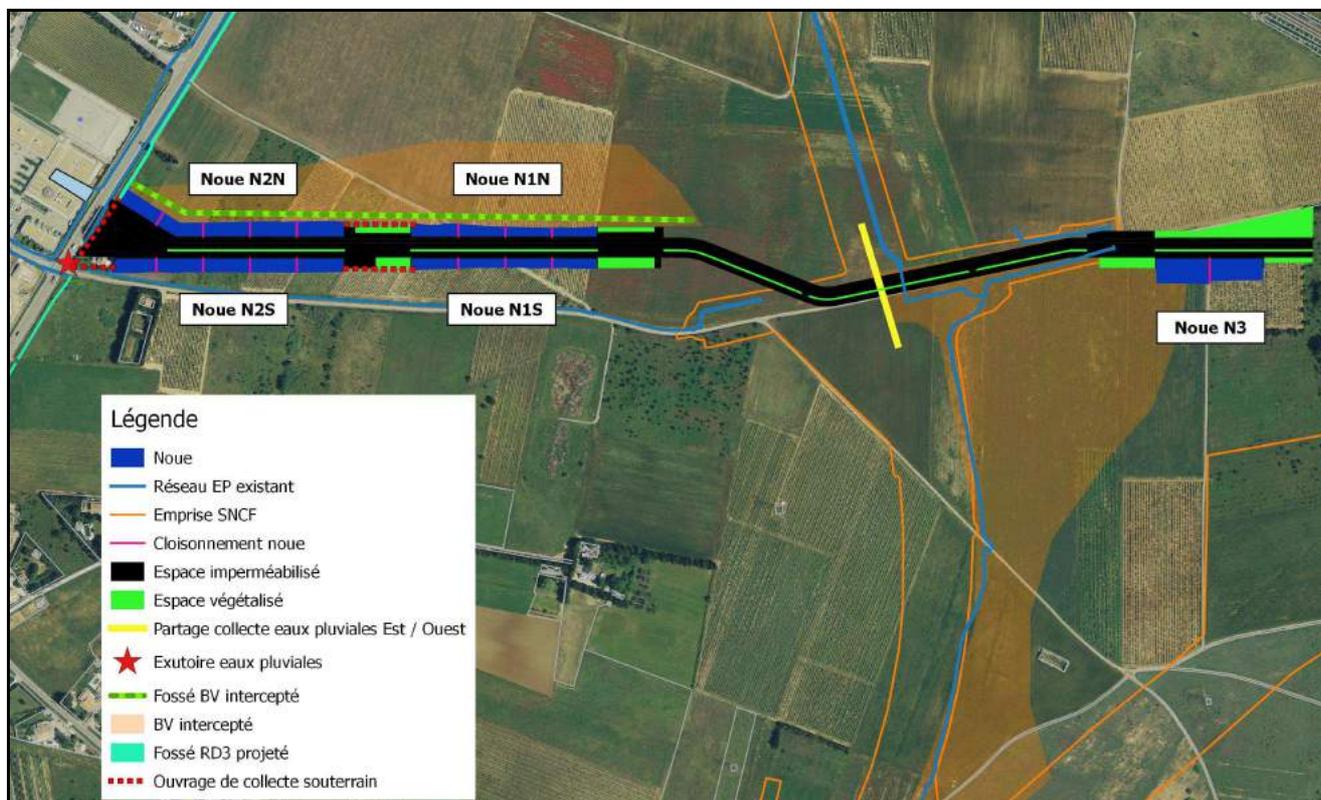
#### **Projet à l'Est de la voie ferrée Fret :**

La collecte des eaux pluviales de la voirie (trottoirs, voies de circulation, espace végétalisé, piste cyclable) est réalisée par un réseau souterrain vers 1 noue de stockage / infiltration : N3.

La totalité des eaux pluviales est infiltrée dans la noue, qui n'a pas d'exutoire superficiel.

La figure ci-dessous présente le système de gestion des eaux pluviales du projet.

Figure 10 : Ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'avenue de la gare



### Dimensionnement des ouvrages

Le dimensionnement des ouvrages est réalisé selon les règles de calcul énoncées dans le paragraphe 3.1.

La répartition des surfaces imperméabilisées connectées aux différentes noues est détaillée sur la figure ci-dessous.

Figure 11 : répartition des surface imperméables collectées par les différents ouvrages de stockage / infiltration : partie Ouest

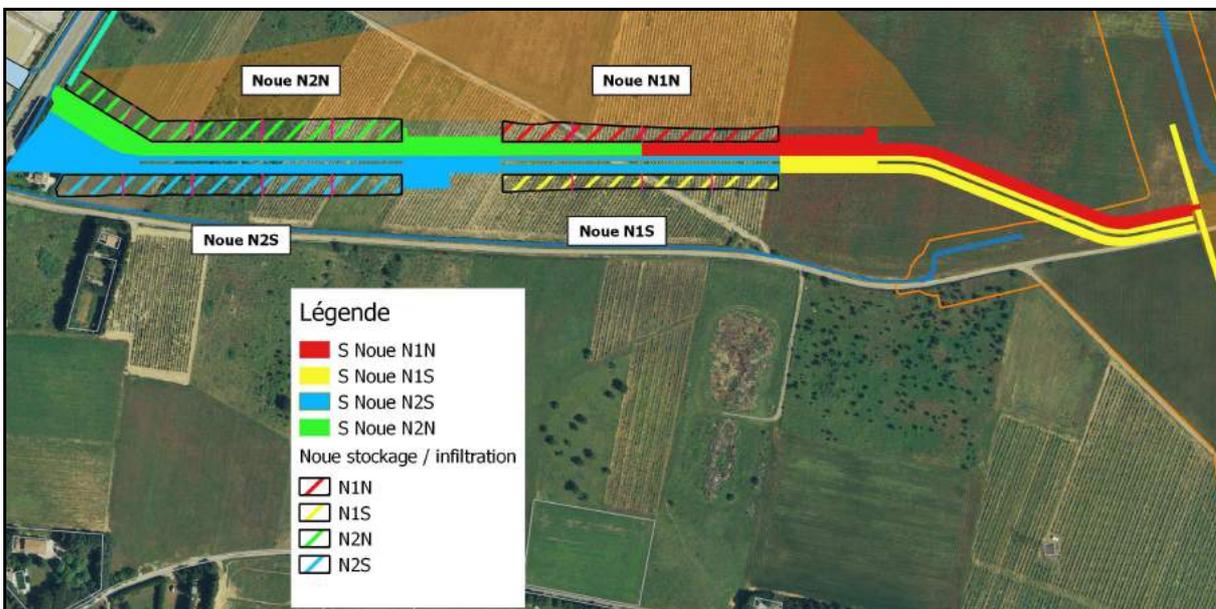
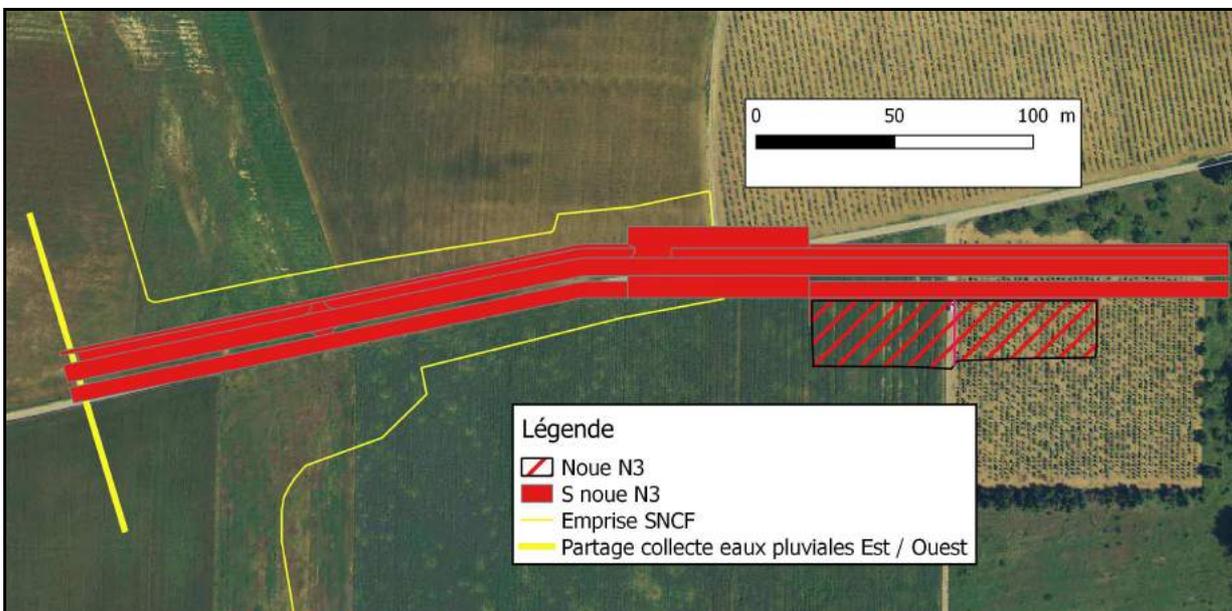


Figure 12 : répartition des surfaces imperméables collectées par les différents ouvrages de stockage / infiltration : partie Est



Cette répartition des surfaces à connecter aux différentes noues permet d'optimiser les volumes disponibles dans chacune des noues en phase AVP du projet de voirie. En effet les noues de stockage / infiltration situées à l'Ouest (N2N et N2S) présentent des volumes de stockage disponibles très supérieurs aux noues N1N et N1S (3900 m<sup>3</sup> contre 1100 m<sup>3</sup>).

Les résultats des dimensionnements sont présentés dans les tableaux suivants.

Noue	Surface collectée yc noue (m <sup>2</sup> )	Surface active (m <sup>2</sup> )	Surface active P100 ans (m <sup>2</sup> )	Surface imperméabilisée (m <sup>2</sup> )	Surface d'infiltration (m <sup>2</sup> )	Perméabilité (m/s)	Débit de fuite réseau Manduel (l/s)	Débit de fuite infiltration (l/s)	Débit de fuite total (l/s)
<b>N1N</b>	5595	5373	5520	3546	1788	9E-06	2.5	16.1	18.6
<b>N1S</b>	5717	4585	5337	2709	1677	9E-06	1.9	15.1	17.0
<b>N2N</b>	7697	7448	7613	4253	3151	7E-06	3.0	22.0	25.0
<b>N2S</b>	10666	10095	10474	7067	2927	9E-06	5.0	26.3	31.3
<b>N3</b>	11767	10538	11355	8024	2298	7E-06		16.1	16.1

Noue	Volume disponible dans les noues à l'AVP (m <sup>3</sup> )	Volume avec 100 l/m <sup>2</sup> imperméabilisé (m3)	Volume méthode des pluies : T = 10 ans (m3)	Volume méthode des pluies : T = 30 ans (m3)	Volume méthode des pluies : T = 100 ans (m3)
<b>N1N</b>	626	427	350	610	1060
<b>N1S</b>	471	270	265	475	1045
<b>N2N</b>	1891	350	472	810	1480
<b>N2S</b>	2009	710	705	1140	2100
<b>N3</b>	2356	802	930	1490	2670

Les **noeux N1 et N2** disposant d'un débit de fuite au réseau communal, les volumes minimum à mettre en œuvre sont ceux correspondants à une pluie de **période de retour 30 ans**.

La **noeu N3** n'ayant pas d'exutoire superficiel, le volume à mettre en œuvre est celui obtenu pour une pluie de **période de retour 100 ans**.

Les volumes retenus pour chacun des ouvrages sont donc les suivants :

Noeux	Volume retenu en m <sup>3</sup>
N1N	610
N1S	475
N2N	810
N2S	1140
N3	2670

Aussi l'ensemble des ouvrages dimensionnés en phase AVP sont suffisamment dimensionnés hormis la **noeu N3 qui présente un déficit de stockage de 315 m<sup>3</sup>**. Cette neu sera donc élargie au PRO de 2,6 mètres pour tenir compte du volume nécessaire.

Une attention particulière en phase projet sera portée à la répartition des surfaces collectées par les différentes neu.

Les neu étant cloisonnées afin d'optimiser les volumes de stockage disponibles, elles pourront avoir, pour les pluies fortes à exceptionnelles (période de retour supérieur à 10 ans) un fonctionnement en cascade. Une fois remplis, les compartiments amont viendront « surverser » dans les compartiments aval.

Aussi nous préciserons en phase PROJET, une réalisation d'une modélisation des écoulements afin d'optimiser les différentes surfaces à connecter dans les différents compartiments de chaque neu, afin qu'il y ait concordance entre les volumes entrants générés par les différentes surfaces d'apport et les volumes de stockage disponible dans chaque compartiment.

En effet, la méthode des pluies utilisée dans la présente étude est compatible pour un pré dimensionnement global des ouvrages. Toutefois c'est une méthode globale (qui globalise les phénomènes) qui est basée sur des hypothèses :

- **Débit de fuite de l'ouvrage constant**, or les débits de fuite dépendront de la charge d'eau au-dessus des ouvrages de régulation qui seront choisis (orifices calibrés par exemple)
- **Transfert instantané de la pluie à l'ouvrage** de retenue (phénomènes d'amortissement négligés).

### **Vérification de l'altimétrie du fond de neu vis-à-vis de la nappe**

Les données relatives à la nappe ont été rappelées au paragraphe III.3. Il s'agit ici de vérifier que le fond de neu se situe bien 1 m au-dessus du niveau haut de la nappe.

Interprétation du niveau des moyennes eaux par neu :

Nom de la neu	N2N	N2S	N1N	N1S	N3
Profondeur des moyennes eaux	-3 à 4 -m	-3 à -4 m	-4 à -5 m	-4 à -5 m	-5 à -10 m
Niveau des moyennes eaux retenu	-3 m	-3 m	-4 m	-4 m	-5 m

Interprétation de l'impact de la tranchée par noue :

Nom de la noue	N2N	N2S	N1N	N1S	N3
Rappel du niveau des moyennes eaux retenu	-3 m	-3 m	-4 m	-4 m	-5 m
Valeur de l'impact de la tranchée à ajouter	-0,3 m	-0,3 m	-0,5 m	-0,5 m	+0,3 m
Niveau des moyennes eaux retenu après tranchée	-3,3 m	-3,3 m	-4,5 m	-4,5 m	-4,7 m

Prise en compte des battements de nappe enregistrés (0,95m autour de la nappe moyenne) :

Nom de la noue	N2N	N2S	N1N	N1S	N3
Rappel du niveau des moyennes eaux retenu après tranchée	-3,3 m	-3,3 m	-4,5 m	-4,5 m	-4,7 m
Niveau des hautes eaux retenu	-2,35 m	-2,35 m	-3,55 m	-3,55 m	-3,75 m

Prise en compte d'une distance de 1 m entre le fond de noue et les plus hautes eaux de la nappe :

Nom de la noue	N2N	N2S	N1N	N1S	N3
Rappel du niveau des hautes eaux retenu	-2,35 m	-2,35 m	-3,55 m	-3,55 m	-3,75 m
<b>Profondeur maximale du fond de noue</b>	<b>-1,35 m</b>	<b>-1,35 m</b>	<b>-2,55 m</b>	<b>-2,55 m</b>	<b>-2,75 m</b>

Vérification :

Nom de la noue	N2N	N2S	N1N	N1S	N3
Profondeur maximale du fond de noue	-1,35 m	-1,35 m	-2,55 m	-2,55 m	-2,75 m
TN au plus bas	57,80	57,80	59,50	59,50	63,10
Niveau le plus bas acceptable	56,45	56,45	56,95	56,95	60,35
Fond de noue le plus bas	56,45	56,40	58,70	58,70	61,60
<b>Vérification</b>	<b>OK</b>	<b>±OK</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>

## IV.2 LA REQUALIFICATION DE LA RD3

### IV.2.1 LE PROJET DE VOIRIE

Le profil de la voirie existante varie de 16.35 m à 18.40 m (fossés compris) en fonction de la situation. Il comprend une voie à double sens, des bas-côtés et des fossés ou trottoir à proximité de la maison existante.

Les principes de projet reprennent les points suivants :

- Conservation du fossé existant à l'ouest en relation avec les constructions existantes,
- Maintien d'un dégagement d'1.50 m entre la voirie et le fossé,
- Conservation de l'axe de la voirie,
- Voirie double sens de circulation partagée VL et bus,
- Espace végétalisé variable entre voirie et piste piétons/cycles qui permet l'introduction d'une 3ème voie à l'approche du carrefour de l'Avenue de la Gare,
- Piste piétons/cycles d'une largeur de 3 m,
- Fossé pour drainage des eaux de ruissellement du bassin versant intercepté.

Le nouveau profil courant de la RD3 s'inscrit donc dans un gabarit de 21 m.

La figure ci-dessous présente une coupe type du projet de voirie.

Figure 13 : profil type de la future RD3



## IV.2.2 LES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

### Principe de gestion

Bien que le projet ne crée pas de surfaces imperméables supplémentaires par rapport à la voirie existante, il est prévu la mise en place de la gestion alternative des eaux pluviales suivante :

- La collecte des eaux pluviales de la partie Est du projet de voirie (1/2 voirie automobile + bande végétalisée + piste cyclable/piétons) vers des ouvrages de stockage / infiltration,
- Les dispositifs de stockage infiltration des eaux pluviales constitués par la noue latérale végétalisée, complétés par des tranchées de stockage / infiltration, situées sous la piste cyclable et la bande végétalisée,
- L'infiltration de la totalité des eaux pluviales prises en compte dans le projet (cf. paragraphe 3.1 et tableau de résultats ci-après) via les ouvrages mentionnés,
- La surverse de sécurité vers le fossé de collecte des terrains agricole en cas de trop plein des ouvrages de stockage / infiltration.

Un schéma de principe du système de stockage est présenté ci-dessous.

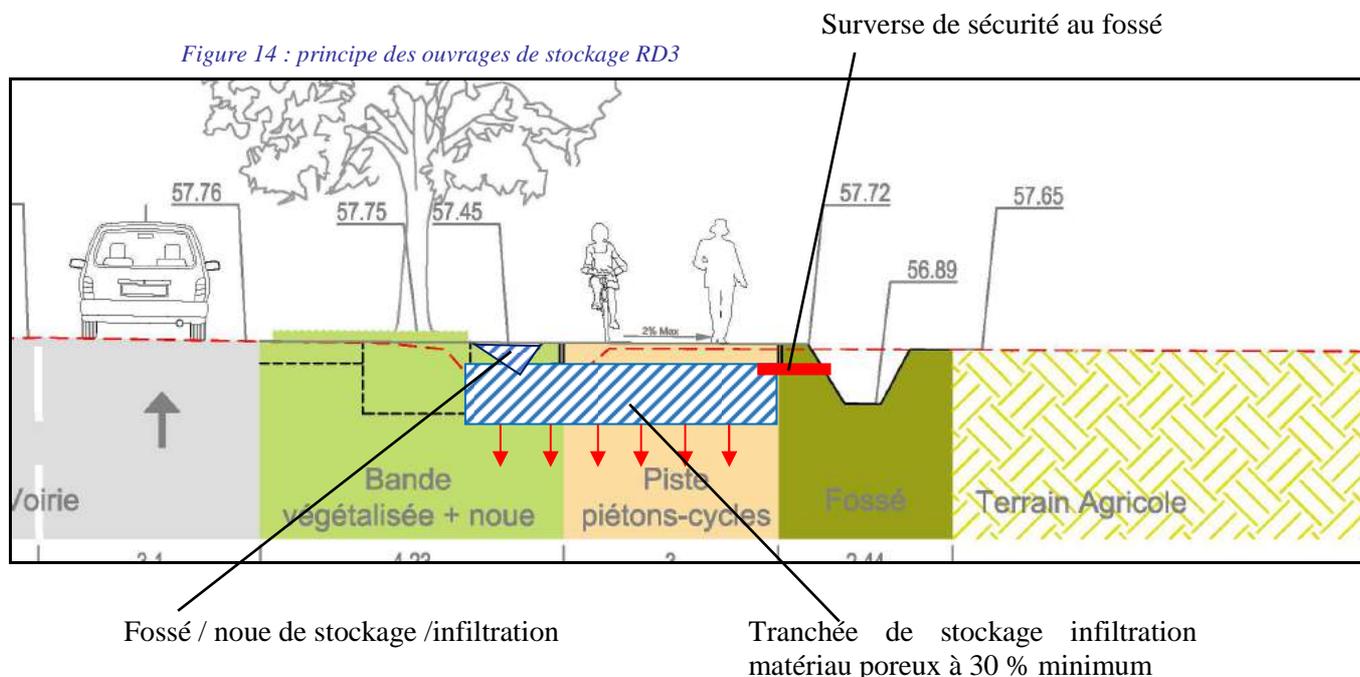
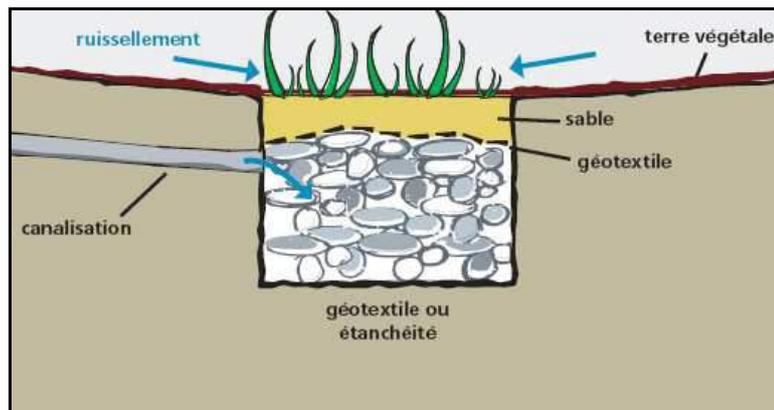


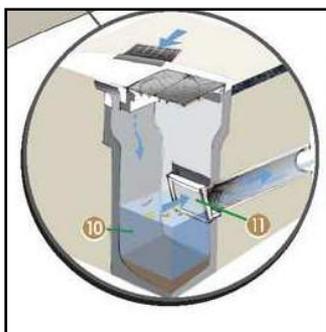
Schéma de principe tranchée/noue d'infiltration (la couche de surface à adapter si noue ou piste cyclable/trottoir).



Les noues et les tranchées infiltrantes pourront être alimentées soit par ruissellement direct, soit par un réseau de collecte local (avaloirs, grilles carrées, caniveaux grille...).

La pente de la piste cyclable devra être inversée en phase PRO, pour orienter les eaux vers la noue de l'espace végétalisé.

#### Exemple de noue d'infiltration alimentée par ruissellement direct



Si l'alimentation des ouvrages de stockage ne se fait pas directement par la noue (solution préférée), ce qui permettrait de retenir les fines avant que les eaux n'atteignent la zone d'infiltration et donc de pérenniser les ouvrages, nous préconisons la mise en œuvre de regards aménagés avec fosse de décantation (10) muni ou non d'un filtre (11) (cf. schéma ci-contre).

Le fossé Est de collecte du bassin versant intercepté, en bordure des terrains agricoles, sera **déplacé** pour permettre la mise en œuvre de la piste cyclable et bande végétalisée notamment.

Le système d'assainissement pluvial côté Ouest de la voirie sera **conservé** en l'état : fossé enherbé collectant la demi-plate-forme routière et les abords des parcelles urbanisées.

### Dimensionnement des ouvrages

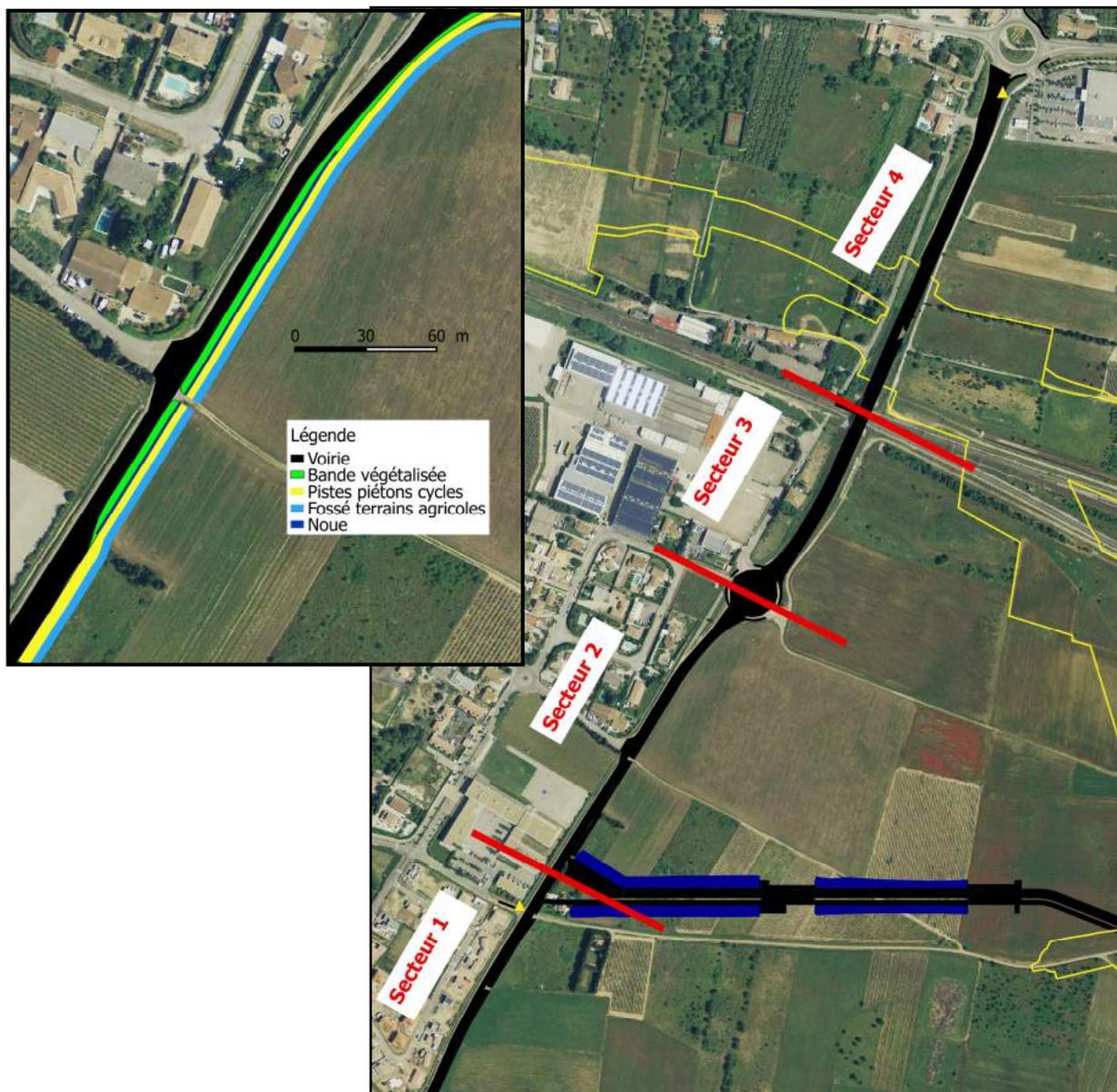
Le dimensionnement des ouvrages est réalisé selon les règles de calcul énoncées dans le paragraphe 3.1.

Les tableaux page suivante présentent les résultats des calculs réalisés, en comparant les **volumes disponibles** sur la base de l'AVP du projet de voirie avec les **volumes compensatoires nécessaires**.

Le projet de voirie a été divisé en 4 tronçons (cf. figure ci-dessous).

Sur chacun des tronçons les calculs des différentes surfaces (surfaces par type de sol, surface active) ont été réalisées sur la base des plans AVP.

Figure 15 : localisation des différents secteurs et des différents types de surface du projet



Secteur	Surface collectée y compris noue (m <sup>2</sup> )	Surface active (m <sup>2</sup> )	Surface active P100 ans (m <sup>2</sup> )	Surface imperméabilisée (m <sup>2</sup> )	Surface d'infiltration (m <sup>2</sup> )	Perméabilité (m/s)	Débit de fuite ouvrage infiltration (l/s)	Débit de fuite autorisé dans réseau communal (l/s)	Débit de fuite pris en compte dans les calculs (l/s)
<b>1</b>	2855	1597	2411	1266	1031	3.9 10 <sup>-5</sup>	39.7	0.9	<b>39.7</b>
<b>2</b>	4377	2764	3805	2459	1417	2.9 10 <sup>-5</sup>	40	1.7	<b>40</b>
<b>3</b>	3326	2270	2951	2190	540	7.3 10 <sup>-6</sup>	3.9	1.5	<b>3.9</b>
<b>4</b>	5263	3255	4555	2860	1332	4.1 10 <sup>-6</sup>	5.4	2	<b>5.4</b>

Les débits de fuite autorisés dans le réseau communal (règle des 7 l/s/ha imperméabilisé) ne sont pas pris en compte dans les calculs des volumes de stockage (méthode des pluies). En effet ces derniers sont faibles (< 3 l/s), et sont donc difficilement faisable à mettre en œuvre. Leur mise en œuvre nécessiterait des orifices très petits, donc facilement obstruables.

Le tableau ci-dessous présente les ouvrages de stockage ainsi que les différents volumes nécessaires par les différentes méthodes de calcul.

Secteur	Ouvrage de stockage	Volume créé (m <sup>3</sup> )	Volume avec 100 l/m <sup>2</sup> imperméabilisé (m <sup>3</sup> )	Volume méthode des pluies : T = 10 ans (m <sup>3</sup> )	Volume méthode des pluies : T = 30 ans (m <sup>3</sup> )	Volume méthode des pluies T = 100 ans (m <sup>3</sup> )
1	Noue trapézoïdale L x l x h = 1.5 x 0.5 x 0.5 m Tranchée infiltration L x h = 2.8 x 0.3 m	160	126.6	12	15	70
2	Noue trapézoïdale L x l x h = 1.5 x 0.5 x 0.5 m Tranchée infiltration L x h = 2.8 x 0.6 m	270	245.9	38	55	285
3	Noue trapézoïdale L x l x h = 4 x 3 x 0.5 m Longueur : 175 ml	315	219	226	310	700
4	Noue trapézoïdale L x l x h = 1.5 x 0.5 x 0.5 m Tranchée infiltration L x h = 2.8 x 0.6 m Noue trapézoïdale L x l x h = 4 x 3 x 0.5 m Longueur : 125 ml	460	286	360	450	1130

Rappel : les volumes disponibles dans les tranchées d'infiltration sont calculés sur la base d'une porosité des matériaux de 30 % (pourcentage de vide).

Les volumes retenus pour chacun des secteurs sont donc les suivants :

Secteur	Volume retenu en m <sup>3</sup> : MAX (100 l/m <sup>2</sup> imper ; pluie T = 30 ans)
1	130
2	250
3	310
4	450

Pour les secteurs 1, 2 et 4, les volumes disponibles sont calculés sur la base du système classique présenté au paragraphe 4.2.2 : noue située dans la bande végétalisée et d'une tranchée drainante située sous la piste cyclable, de largeur 2.8 m.

Pour **une partie du secteur 4**, la zone en remblais pour le passage supérieur sur la voie ferrée, rend impossible le stockage dans une noue et dans la tranchée drainante sous la piste cyclable (pente forte). Aussi, pour cette zone (qui engendre un volume de stockage de **220 m<sup>3</sup>** sur les 450 m<sup>3</sup>) **un dispositif différent doit être mis en place.**

**Ce dernier pourrait se situer dans les terrains agricoles à l'Est de la voirie : Une noue trapézoïdale de caractéristiques suivante pourra être mise en œuvre :**

- Longueur : 125 m
- Largeur au fond : 3 m
- Profondeur : 0.5 m
- Pente talus : 1/1
- Largeur totale : 4 m
- **Stotale : 500 m<sup>2</sup>**
- Qfuite infiltration : 2,1 l/s
- Volume disponible : 220 m<sup>3</sup>

**Pour la totalité du secteur 3**, la zone en remblais pour le passage supérieur sur la voie ferrée, rend impossible le stockage dans une noue et dans la tranchée drainante sous la piste cyclable (pente forte).

Aussi pour le **stockage de 310 m<sup>3</sup>**, un autre dispositif doit être prévu. Ce dernier pourrait se situer dans les terrains agricoles à l'Est de la voirie, en pied de remblais (agrandissement du fossé existant ou création d'une noue de l'autre côté du chemin agricole).

**Une noue trapézoïdale de caractéristiques suivante pourra être mise en œuvre :**

- Longueur : 180 m
- Largeur au fond : 3 m
- Profondeur : 0.5 m
- Pente talus : 1/1
- Largeur totale : 4 m
- **Emprise totale : 720 m<sup>2</sup>**
- Qfuite infiltration : 3.9 l/s
- Volume disponible : 315 m<sup>3</sup>

L'espace à l'intérieur du rond-point pourrait également servir de zone de stockage.

## IV.3 LE BASSIN VERSANT INTERCEPTE PAR LE PEM

Les deux bassins versants Nord et Sud interceptés par le projet PEM, présentent des surfaces respectivement de 2 ha et 6.25 ha (cf. figure 2 paragraphe 2.1).

Nous avons calculé les volumes et les caractéristiques des bassins de stockage / infiltration à mettre en œuvre pour la gestion des eaux pluviales. Les résultats sont présentés ci-dessous (la figure 10 page suivante présente la localisation et l'emprise des bassins) :

Le dimensionnement a été réalisé sur une hypothèse de capacité d'infiltration de  $7 \cdot 10^{-6}$  m/s et une pluie de période de retour 100 ans. Cette valeur prise en compte correspond à la valeur de perméabilité obtenue lors des essais d'infiltration réalisés à l'Est du bassin Sud. L'optimisation des dimensionnements nécessitera des essais d'infiltration au droit des ouvrages.

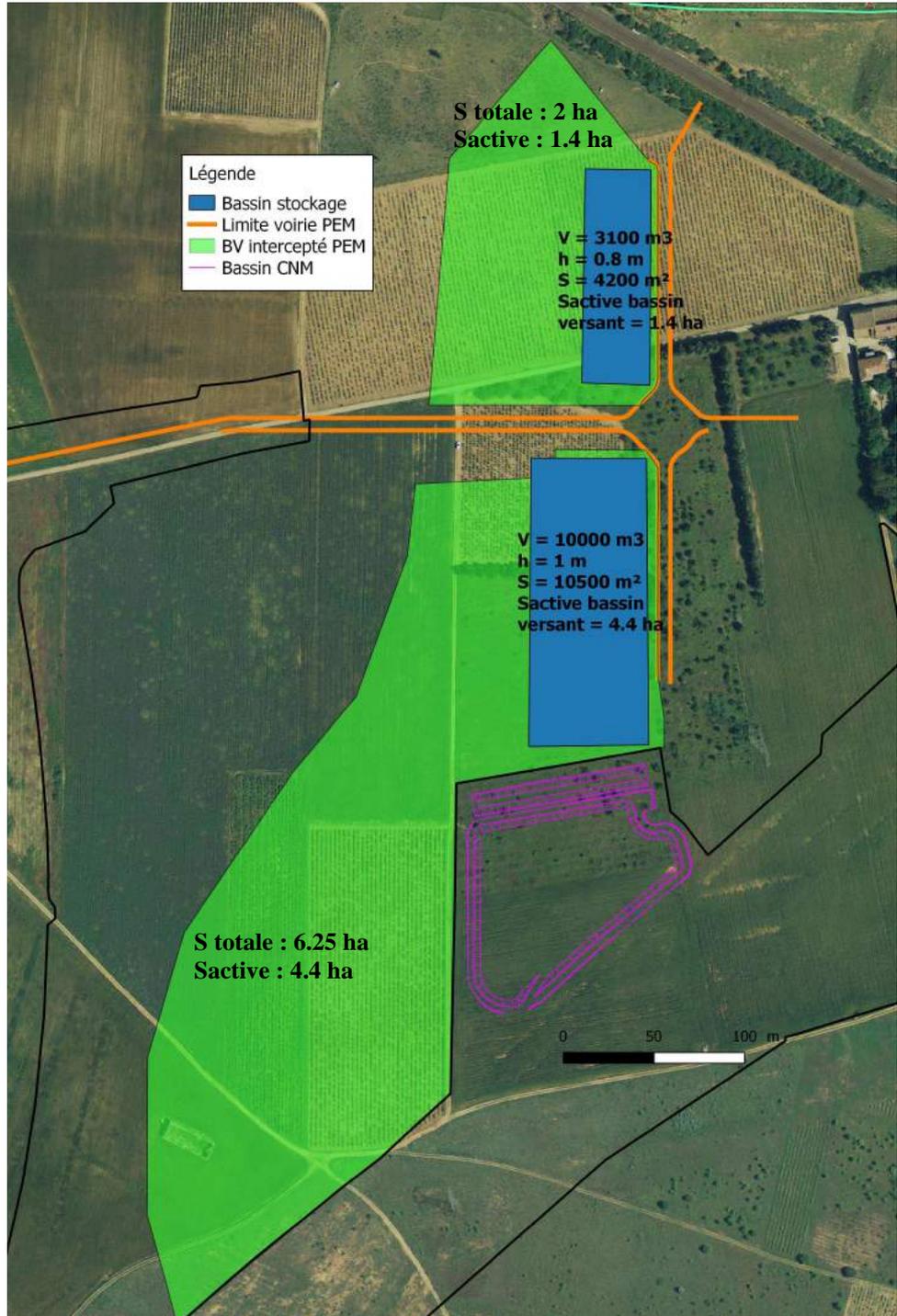
### Bassin Nord :

- Volume du bassin à mettre en œuvre : 3100 m<sup>3</sup>
- Profondeur : 0.8 m
- Pente talus : 1/3
- Surface active du bassin versant : 1.4 ha
- **Emprise bassin : 4200 m<sup>2</sup>**
- Qfuite infiltration : 29.5 l/s

### Bassin Sud :

- Volume du bassin à mettre en œuvre : 10000 m<sup>3</sup>
- Profondeur : 1 m
- Pente talus : 1/3
- Surface active du bassin versant : 4.4 ha
- **Emprise bassin : 10500 m<sup>2</sup>**
- Qfuite infiltration : 73 l/s

Figure 16 : bassin de stockage infiltration BV intercepté PEM



## V. CONCLUSION

Le système de gestion des eaux pluviales proposé pour les projets de l'avenue de la nouvelle gare TGV et le projet de requalification de la RD3, permet une gestion indépendante, autonome et intégrée des eaux pluviales.

Les solutions proposées dans la présente étude mettent fortement en œuvre les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales :

- Utilisation de noues d'infiltration, de tranchées drainantes et d'infiltration,
- Utilisation d'une couche de surface infiltrante pour la voie verte de la RD3,
- Limitation importante des ouvrages enterrés et des canalisations,
- Ouvrages de stockage et d'infiltration réalisés au plus près des zones d'apport permettant le limiter les flux polluants,
- Compensation des surfaces imperméabilisées de l'actuelle RD3, même si le projet n'augmente pas ces surfaces,
- Présence et valorisation de l'eau et de la végétation dans le paysage,
- ...

Les ouvrages ont été dimensionnés sur la base de l'AVP des 2 projets, en prenant en compte les différents résultats des essais d'infiltration réalisés. Toutefois, certaines zones de stockage complémentaires (sur les secteurs 3 et 4 de la RD3 notamment) ont été étudiées et dimensionnées pour respecter les règles relatives aux débits de fuite et volumes de stockage appliquées dans le département du Gard. Aussi, nous préconisons de réaliser des essais complémentaires lors des études de projet afin d'affiner les dimensionnements.

Les études détaillées de la RD3 et de l'avenue de la gare, permettront d'affiner les ouvrages (noues de la RD3, système de collecte de l'avenue de la gare : grilles avaloirs, rejets dans les noues...). Aussi les calculs de dimensionnement de la présente étude devront également être affinés avec la prise en compte des nouvelles données.

De même les précisions sur les choix d'alimentation des ouvrages de stockage de la RD3 (alimentation directe ou par un réseau de grilles avaloirs et de canalisations souterraines par exemple), les moyens d'entretien des ouvrages qui seront mis en œuvre par l'exploitant (fréquence d'entretien), les caractéristiques qualitatives des eaux pluviales collectées (plus ou moins chargées en fines en fonction de l'intensité de la circulation et des bassins versants connectés) permettront d'affiner les coefficients de sécurité des surfaces d'infiltration à prendre en compte donc les volumes à mettre en œuvre.

Enfin l'étude précise des pentes longitudinales de la RD3, qui ont un impact sur les pertes de stockage dans les ouvrages, permettront de préciser les calculs de dimensionnement des ouvrages à réaliser.

## Annexe 2 Autorisation de rejet

Nîmes le 26 Juin 2017

Nos Réf. : SMN/CGE/D2017-45527

**Objet** : Autorisation de raccordement au réseau des eaux pluviales  
MANDUEL – future AVENUE DE LA GARE

Par la présente, la Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole, compétente en matière de gestion des eaux pluviales urbaines depuis le 18 février 2016 sur les communes de MANDUEL et de REDESSAN, autorise le raccordement au réseau existant des eaux pluviales issues des projets de requalification de la RD3 et de l'Avenue de la Gare.

Les raccordements sur les réseaux existants devront être conformes à l'étude « *Gestion des eaux pluviales - Pôle Urbain Multimodal de NIMES METROPOLE LGV - Avenue de la gare et requalification de la RD 3* » de décembre 2016 et au dossier Loi sur l'eau de mars 2017, à savoir :

- limiter les rejets à un débit maximum de :
  - 7 l/s/ha imperméabilisé, soit 12,5 l/s pour l'exutoire dans le réseau de la commune de Manduel des noues N1 et N2 pour le projet de l'avenue de la GARE,
  - 7 l/s/ha imperméabilisé, soit 4 l/s pour le secteur sud de la RD3 se rejetant dans le réseau de la commune de Manduel et 3 l/s pour le secteur nord se rejetant à l'intersection RD3 / RD 999, dans le réseau communal de Redessan.
- compte tenu des caractéristiques des projets, mettre en œuvre un volume de stockage global de :
  - 3 050 m<sup>3</sup> pour le projet de l'avenue de la GARE,
  - 690 m<sup>3</sup> pour le secteur sud de la RD3 se rejetant dans le réseau de la commune de Manduel, et 450 m<sup>3</sup> pour le secteur nord se rejetant à l'intersection RD3 / RD 999, dans le réseau communal de Redessan.

Pour servir et valoir ce que de droit.

Le Directeur de l'Eau et de l'Assainissement  
Thierry VAUTIER

