

Maitre d'ouvrage :



Ville de Nîmes

Document :

**Dossier d'Autorisation
environnementale**

N° de pièce :

**Volet 1 - Volume 2 : document d'Evaluation
des incidences sur l'eau**

Procédure :

**Article R 181 – 1 et suivants du Code de
l'Environnement (procédure IOTA
autorisation au titre des rubriques 3.1.1.0,
3.1.2.0, 3.2.2.0 et 3.3.1.0 de l'article R214-
1 du CE)**

Projet :

**Prolongement de la voie urbaine sud
Commune de NÎMES (30)**

Octobre 2021

OTEIS S.A.
Bât.A3 Stratégie Concept
1300 avenue Albert Einstein
34000 MONTPELLIER
Tél 04 67 40 90 00 – Fax 04 67 40 90 01
Secrétariat : nadia.richard@oteis.fr
www.oteis.fr

Prolongement de la Voie Urbaine Sud – Nîmes (30)

Dossier d'autorisation environnementale
Article 181-1 et suivants du CE

Volume 2- document d'évaluation des incidences sur l'eau

Ind.	Date	Rédaction		Vérification	Observation
a	01/06/2018	Guichard	Marie-Anne		
b	12/09/2018	Guichard	Marie-Anne		
c	08/10/2018	Guichard	Marie-Anne		
d	03/09/2019	Guichard	Marie-Anne		
e	23/04/2021	Guichard	Marie-Anne		
	29/04/2021	Larinier	Philippe		

N° de dossier : FL34.G.0046 / MAG-FQU

Sommaire

Introduction	9
Volet A - Analyse de l'état initial du site et de son environnement	13
1 <i>Caractérisation des eaux souterraines</i>	15
1.1 <i>Systèmes aquifères</i>	15
1.2 <i>Piézométrie générale et sens d'écoulement de la nappe</i>	15
1.3 <i>Niveau des eaux souterraines – remontées de nappe</i>	17
1.4 <i>Usages des eaux souterraines</i>	23
1.5 <i>Qualité des eaux souterraines</i>	24
1.6 <i>Vulnérabilité des eaux souterraines</i>	25
2 <i>Caractérisation des eaux superficielles</i>	26
2.1 <i>Écoulement des eaux – bassins versants</i>	26
2.1.1 Généralités	26
2.1.2 Débits caractéristiques des cours d'eau du secteur	27
2.1.3 Fonctionnement hydraulique en situation actuelle	28
2.2 <i>Niveaux d'eaux et zone inondable</i>	40
2.3 <i>Qualité des eaux superficielles</i>	48
2.4 <i>Zones humides</i>	50
3 <i>Outils de planification liés à l'eau</i>	51
3.1 <i>Le SDAGE Rhône Méditerranée</i>	51
3.2 <i>Zone de répartition des eaux</i>	59
3.3 <i>Le SAGE</i>	60
3.4 <i>Le contrat de rivière ou de milieux</i>	61
Volet B – Evaluation des incidences du projet	63
4 <i>Les effets sur les eaux superficielles</i>	65
4.1 <i>Les effets de la phase travaux sur les eaux superficielles</i>	65
4.1.1 Incidences sur les écoulements	65
4.1.2 Incidences sur la qualité des eaux superficielles	65
4.2 <i>Les effets de la phase exploitation sur l'écoulement des eaux superficielles et les débits</i>	67
4.2.1 Rétablissement des écoulements extérieurs	67
4.2.2 Bassins versants interceptés par le projet	76
4.2.3 Dimensionnement des réseaux du projet	87
4.3 <i>Les effets de la phase exploitation sur l'aléa inondation</i>	93
4.3.1 Principe	93
4.3.2 Hypothèses principales	94
4.3.3 Le modèle 2D	94
4.3.4 Les résultats	95
4.4 <i>Les effets de la phase exploitation sur la qualité des eaux superficielles</i>	102
4.4.1 Les différents types de pollutions.....	102
4.4.2 Incidences réelles du projet sur les eaux superficielles	102
4.5 <i>Les effets des phases chantier et exploitation sur les zones humides</i>	107
5 <i>Les effets sur les eaux souterraines</i>	108
5.1 <i>Les effets de la phase travaux sur les eaux souterraines</i>	108

5.1.1	Incidences quantitatives	108
5.1.2	Incidences qualitatives	108
5.2	<i>Les effets de la phase d'exploitation sur les eaux souterraines</i>	109
5.2.1	Incidences quantitatives	109
5.2.2	Incidences qualitatives	109
Volet C – Mesures envisagées (ERC)		111
6	<i>Les mesures envisagées pour supprimer, réduire, compenser les effets du projet sur l'eau et les milieux aquatiques</i>	113
6.1	<i>Mesures en phase travaux</i>	113
6.1.1	Calendrier des travaux	113
6.1.2	Règles générales de chantier	113
6.1.3	Fin des travaux	114
6.1.4	Mesures pour les eaux souterraines	114
6.1.5	Mesures pour les eaux superficielles	115
6.1.6	Mesures pour les zones humides	116
6.2	<i>Les mesures en phase d'exploitation</i>	117
6.2.1	Mesures pour les eaux souterraines	117
6.2.2	Mesures pour les eaux superficielles	117
6.2.3	Mesures en faveur des zones humides	120
6.2.4	Compensation des remblais en zone inondable	120
6.2.5	Compensation à l'imperméabilisation	121
Volet D – Modalités de suivi des mesures (ERC)		133
7	<i>Principales modalités de suivi des mesures de réduction et de suivi de leurs effets</i>	135
7.1.1	Suivi des mesures de réduction aux pollutions des eaux souterraines et de surfaces	135
7.2	<i>Suivi des mesures relatives à la phase d'exploitation</i>	135
7.2.1	Entretien des ouvrages d'assainissement pluvial	135
Volet E – Moyens de surveillance et d'intervention		137
8	<i>Opérations d'entretien</i>	139
9	<i>Plan d'intervention en cas de pollution accidentelle</i>	140
9.1	<i>Modalités d'intervention</i>	140
9.2	<i>Délai</i>	141
Volet F – Compatibilité du projet avec les documents de planification		143
10	<i>Compatibilité du projet avec les documents de planification liés à l'eau</i>	145
10.1	<i>La Directive Cadre Européenne sur l'Eau et le SDAGE Rhône Méditerranée</i>	145
10.2	<i>Le SAGE Vistre</i>	145
10.3	<i>Objectifs de qualité des eaux</i>	146

Index des figures insérées

Figure 1 : aléa remontée de nappes, BRGM	17
Figure 2 : Niveaux piézométriques mesurés (en m NGF).....	18
Figure 3 : plan d'implantation des piézomètres et localisation.....	19
Figure 4 : sondages piézométriques (PZ2 à gauche, Pz 6 à droite).....	22
Figure 5 : localisation des zones de sauvegarde de la Vistrenque.....	23
Figure 6 : Cartographie des cadereaux (Sources : Programme Cadereau – Ville de Nîmes)	27
Figure 7 : tracé du projet (pointillé noir) sur la planche résumant les conditions aux limites du modèle à casier du Vistre – Etat projet Cadereaux.....	30
Figure 8 : Fuseau de la VUS – occupation des sols et cours d'eau DDTM30 (fond GoogleMaps).....	32
Figure 9 : Réseau EP existant	35
Figure 10 : Réseau EP existant	36
Figure 11 : Réseau EP existant	37
Figure 12 : extrait de l'Atlas des Zones inondables sur le périmètre de projet.....	40
Figure 13 : Périmètre du TRI de Nîmes et de sa SLGRI	41
Figure 14 : Cartographie du TRI de Nîmes.....	42
Figure 15 : Cartographie des surfaces inondables des TRI – scénarios fréquent, moyen et extrême.....	45
Figure 16 : implantation du projet et zonage du PPRI - (Source : Etude d'impact, EGIS, juillet 2018)	46

Index des tableaux insérés

Tableau 1 – Données hydrologiques concernant le Vistre (Source : Banque Hydro – période 1978-2018 http://hydro.eaufrance.fr).....	28
Tableau 2 – Etat du Vistre de la Fontaine à Nîmes (Source : SIE Rhône Méditerranée)	48
Tableau 3 – Etat du Vistre à Nîmes (Source : SIE Rhône Méditerranée)	49
Tableau 4: Orientations fondamentales du SDAGE RM.....	58
Tableau 5: Objectifs fixés par le SDAGE pour la masse d'eau « Alluvions de la Vistrenque ».	58
Tableau 6: Objectifs fixés par le SDAGE pour la masse d'eau « Vistre de la Fontaine ».	59
Tableau 7: Programme de mesures masses d'eau souterraine et superficielle.	59
Tableau 8 : Bassins versants extérieurs potentiellement interceptés par le projet.....	83
Tableau 9 : Découpage du projet en tronçons.....	84
Tableau 10 : Dépassements de seuil mm (Météo France – Nîmes Courbessac – données 1964-2014 – fourniture Mai 2017 – *extrapolation sur droite Gumbel pour la biennale).....	87
Tableau 11 : Coefficients de Montana	87
Tableau 12 : Caractéristiques et débits des BV extérieurs.....	88
Tableau 13 : Caractéristiques et débits des tronçons VUS	89
Tableau 14 : Débits de pointe à transiter dans les réseaux.....	89
Tableau 15 : Réseau de collecte des eaux pluviales VUS	90
Tableau 16 – hypothèse de calculs– qualité et objectif de qualité des eaux.....	104
Tableau 17 : Bassins versants interceptés en état projet	125
Tableau 18 : Caractéristiques des bassins versants interceptés.....	125
Tableau 19 : Débits de pointe au droit des différents points de rejet.....	125
Tableau 20 : Caractéristiques des ouvrages de compensation.....	126
Tableau 21 : Débits de pointe en sortie des ouvrages de compensation	128

Introduction

L'opération présentée « Prolongement de la Voie Urbaine Sud de Nîmes » - s'inscrit dans le Plan de Déplacements Urbains de la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole signé le 6 décembre 2007.

Un premier tronçon de la Voie Urbaine Sud est en service depuis plusieurs années.

Dans le cadre du projet de prolongement, la Ville de Nîmes a engagé les études de projet suivantes :

- Ressources superficielles : études hydrauliques spécifiques OTEIS pour les transparences hydrauliques, l'assainissement pluvial de la plateforme routière et le dimensionnement des ouvrages, l'impact sur l'aléa inondation (cf. annexe 7.6, volet 7)
- Ressources souterraines : relevés piézométriques réalisés par EGSA btp (cf. annexe 7.3, volet 7)
- Etude d'impact, études acoustiques, dossier d'incidence Natura 2000 : EGIS, 2021 (cf. volets 3, 6, et annexe 7.10 dans volet 7)
- Inventaires faune / flore : Naturalia, 2017 (cf.annexe 7.8 dans volet 7).
- Etude de trafic : INGEROP, 2021 (cf. volet 7.9)
- Analyse paysagère: NEMIS, 2018 (cf. volet 7.1)

Le présent document constitue le document d'évaluation des incidences du projet sur la thématique « eau » ; les autres thématiques sont traitées dans l'étude d'impact réalisée par EGIS (volet 3).

Volet A - Analyse de l'état initial du site et de son environnement

1 CARACTERISATION DES EAUX SOUTERRAINES

1.1 SYSTEMES AQUIFERES

➤ *Atlas des eaux souterraines du Gard.*

➤ *BD Lisa.*

Le secteur hydrogéologique de Nîmes est constitué des aquifères « alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières » (masse d'eau souterraine n°FRDG101) et « Calcaires du crétacé supérieur des garrigues nîmoises et extension sous couverture » (masse d'eau souterraine n°FRDG117).

Il s'agit d'aquifères à dominante sédimentaire, de surfaces respectives 648 km² et de 538 km² et majoritairement libres. Toutefois, **le secteur d'étude se situe dans une zone où la nappe de la Vistrenque est captive sous les limons du Vistre.**

Les nappes de la Vistrenque et des Costières sont alimentées par :

- l'infiltration des eaux de pluie sur l'ensemble de la plaine et des Costières,
- l'eau souterraine des calcaires karstiques des Garrigues nîmoises pour la nappe de la Vistrenque.

L'eau des nappes s'écoule à une vitesse de l'ordre de quelques mètres par jour.

1.2 PIEZOMETRIE GENERALE ET SENS D'ECOULEMENT DE LA NAPPE

➤ *Etat initial du SAGE Vistre, et nappes Vistrenque et Costières, GINGER, 2010.*

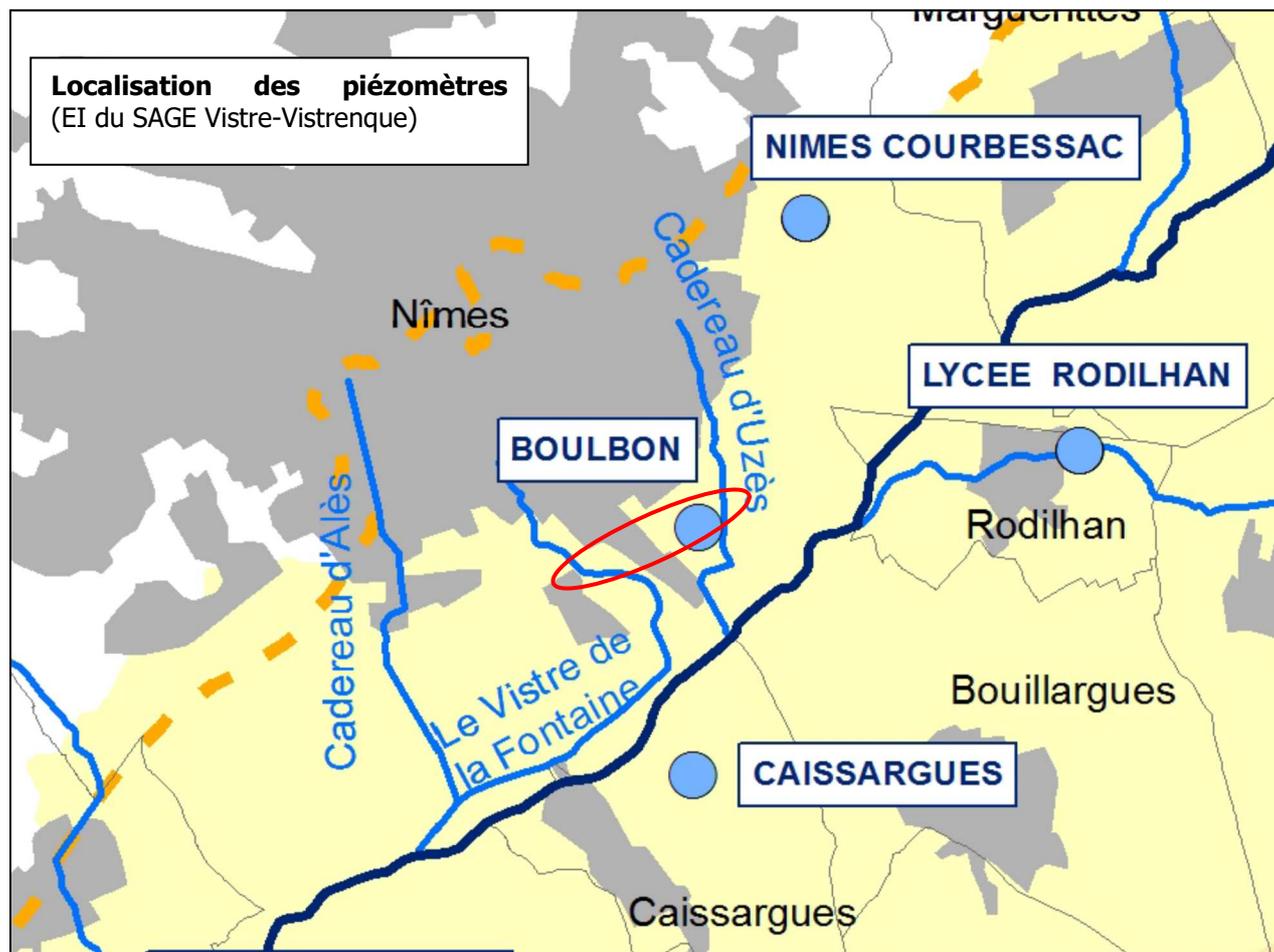
Le niveau des nappes Vistrenque et Costières fluctue de manière importante au fil des saisons : entre les hautes eaux des périodes pluvieuses et les basses eaux des périodes sèches, l'amplitude, variable d'un secteur à l'autre, est comprise entre 1 et 7 m dans le versant des Costières, et entre 2 et 5 m dans la vallée du Vistre jusqu'au Vidourle.

Compte tenu de l'exploitation parfois intensive dont cet aquifère fait l'objet, les déficits pluviométriques se traduisent par une baisse importante de la piézométrie de la nappe. Mais la recharge par les pluies est rapide, du fait de coefficients d'infiltration importants.

Les variations du niveau des nappes sont également très variables d'une année à l'autre.

Deux piézomètres mesurent les variations du niveau de la nappe de la Vistrenque sur Nîmes :

- 09652X0199/COURB2 - Nîmes Courbessac – 61389,
- 09655X0107/P - Mas Boulbon (LIMNI).



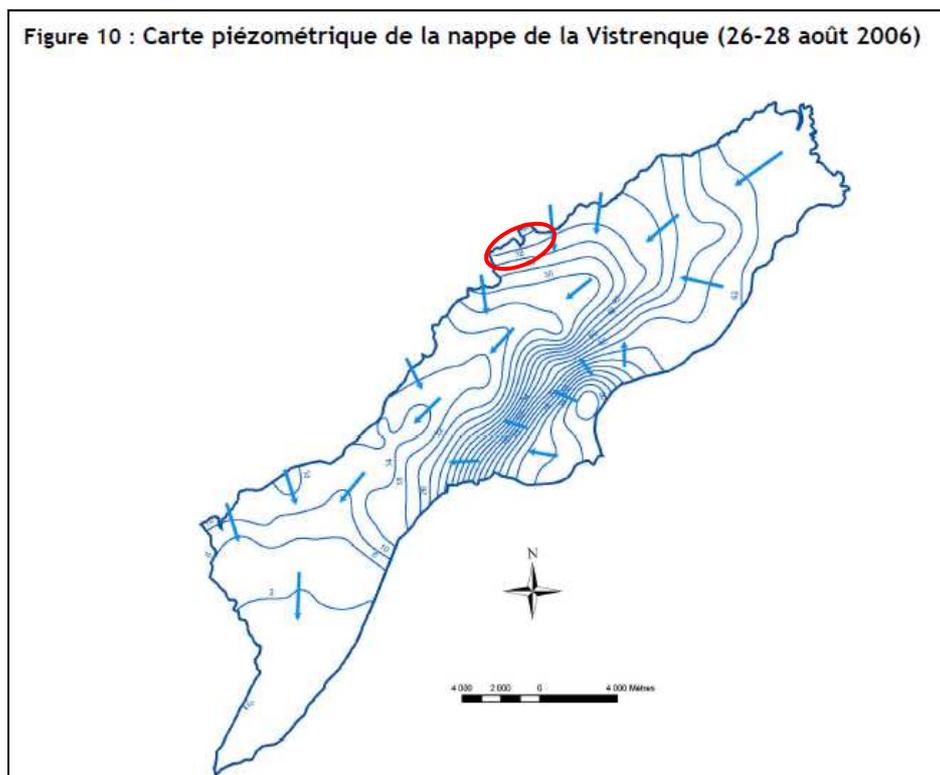
Au niveau de **Mas Boulbon** (à environ 500 m au sud de la zone du projet), les données du piézomètre situé à 31 m d'altitude (altitude similaire à celle du tracé du projet) indiquent depuis 1993 une **profondeur minimale de 1,42 m** (relevée en 2002). La profondeur moyenne est de 3,05m et la profondeur maximale atteint 4,25 m.

A Nîmes Courbessac, à environ 3,5 km au nord est de l'opération, le piézomètre est implanté à 53 m d'altitude et les valeurs relevées depuis 1981 sont les suivantes : profondeur moyenne : 7,92 m ; profondeur maximale : 10,99 m et **minimale : 0,45 m** (relevée en 1996).

Ceci confirme une **nappe peu profonde dans le secteur.**

La réserve contenue dans l'aquifère de la Vistrenque est estimée à près de 50 à 100 millions de mètres cubes : la recharge saisonnière naturelle de la nappe (correspondant à la partie exploitable de la nappe) est estimée à 40 millions de mètres cubes. (source : Etat des Lieux du SAGE)

Les écoulements de la nappe de la Vistrenque s'effectuent globalement **du nord-est vers le sud-ouest** suivant l'axe de la plaine et le cours du Vistre. Toutefois localement en bordure ce sens d'écoulement peut être différent. La carte ci-dessous montre que dans le secteur d'étude, la nappe d'écoule plutôt du Nord vers le Sud.



1.3 NIVEAU DES EAUX SOUTERRAINES – REMONTEES DE NAPPE

La zone d'étude, d'après les cartes BRGM, est potentiellement soumise, pour une partie de l'emprise du projet, aux remontées de nappe, avec une sensibilité très élevée.



Figure 1 : aléa remontée de nappes, BRGM

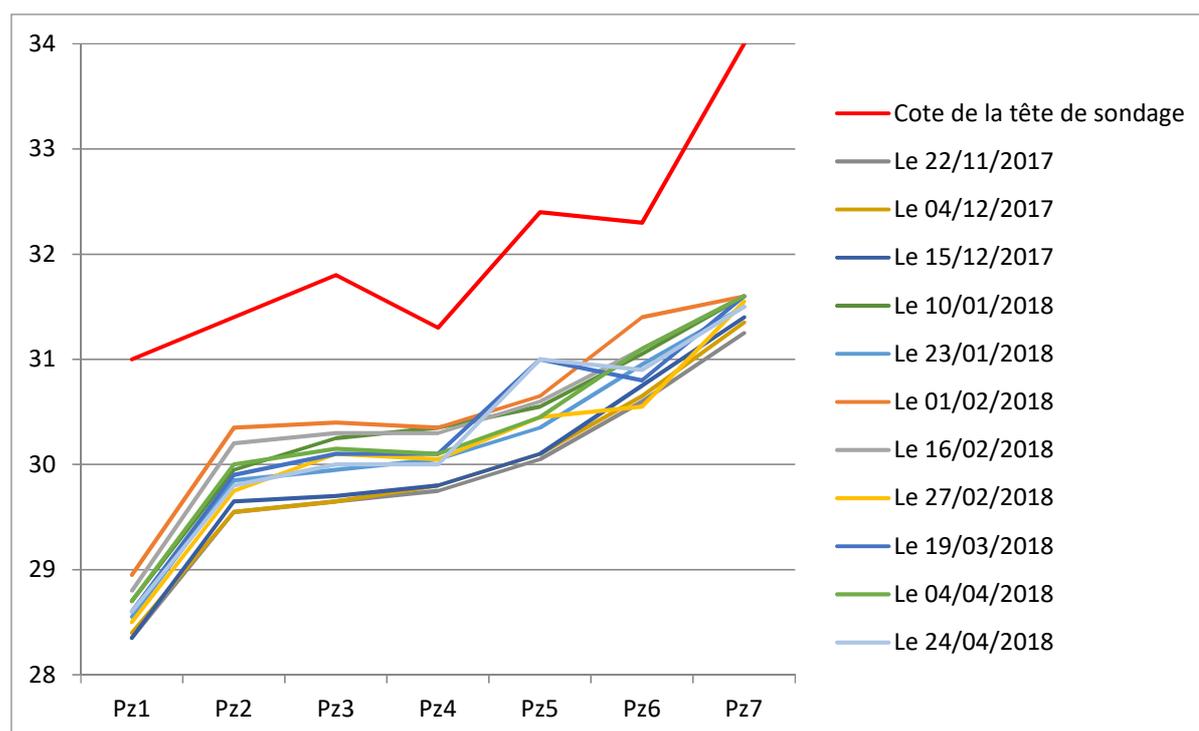
Des relevés piézométriques ont été réalisés dans le cadre de l’avant projet en 7 points du tracé, entre octobre 2017 et avril 2018 (cf. localisation des points de mesure sur figure 3 et document en annexe 7.3 dans le volet 7).

Les résultats sont récapitulés dans le tableau suivant :

		Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	Pz7
Cote de la tête de sondage	NGF	31.0	31.4	31.8	31.3	32.4	32.3	34.0
Après foration (23/10/2017)	m/TA	-1.9	-2.1	-2.4	-1.85	-2.6	-2.1	-3.2
Le 22/11/2017	m/TA	-2.65	-1.85	-2.15	-1.55	-2.35	-1.7	-2.75
Le 04/12/2017	m/TA	-2.6	-1.85	-2.15	-1.5	-2.3	-1.65	-2.65
Le 15/12/2017	m/TA	-2.65	-1.75	-2.1	-1.5	-2.3	-1.55	-2.6
Le 10/01/2018	m/TA	-2.3	-1.45	-1.55	-0.95	-1.85	-1.25	-2.4
Le 23/01/2018	m/TA	-2.45	-1.55	-1.85	-1.25	-2.05	-1.35	-2.5
Le 01/02/2018	m/TA	-2.05	-1.05	-1.4	-0.95	-1.75	-0.9	-2.4
Le 16/02/2018	m/TA	-2.2	-1.2	-1.5	-1.0	-1.8	-1.2	-2.4
Le 27/02/2018	m/TA	-2.5	-1.65	-1.7	-1.25	-1.95	-1.75	-2.45
Le 19/03/2018	m/TA	-2.4	-1.5	-1.7	-1.2	-1.4	-1.5	-2.4
Le 04/04/2018	m/TA	-2.3	-1.4	-1.65	-1.2	-1.95	-1.2	-2.4
Le 24/04/2018	m/TA	-2.4	-1.6	-1.8	-1.3	-1.4	-1.4	-2.5

Les plus hautes eaux ont été atteintes le 1^{er} février pour l’ensemble des points de mesure, avec en certains points (Pz2, Pz4 et Pz6) des niveaux d’eau situés à un mètre ou moins de la tête de sondage.

Figure 2 : Niveaux piézométriques mesurés (en m NGF)



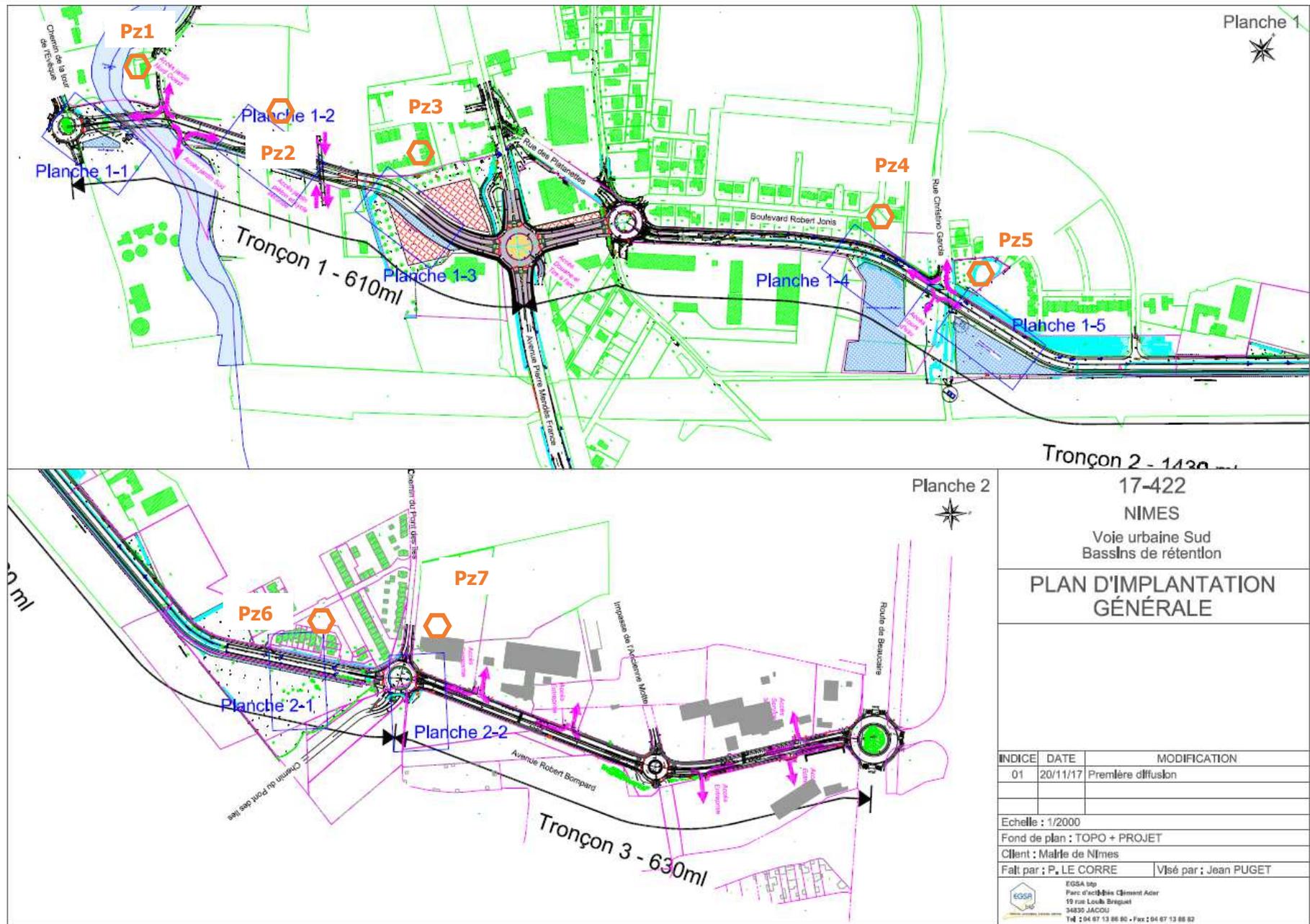


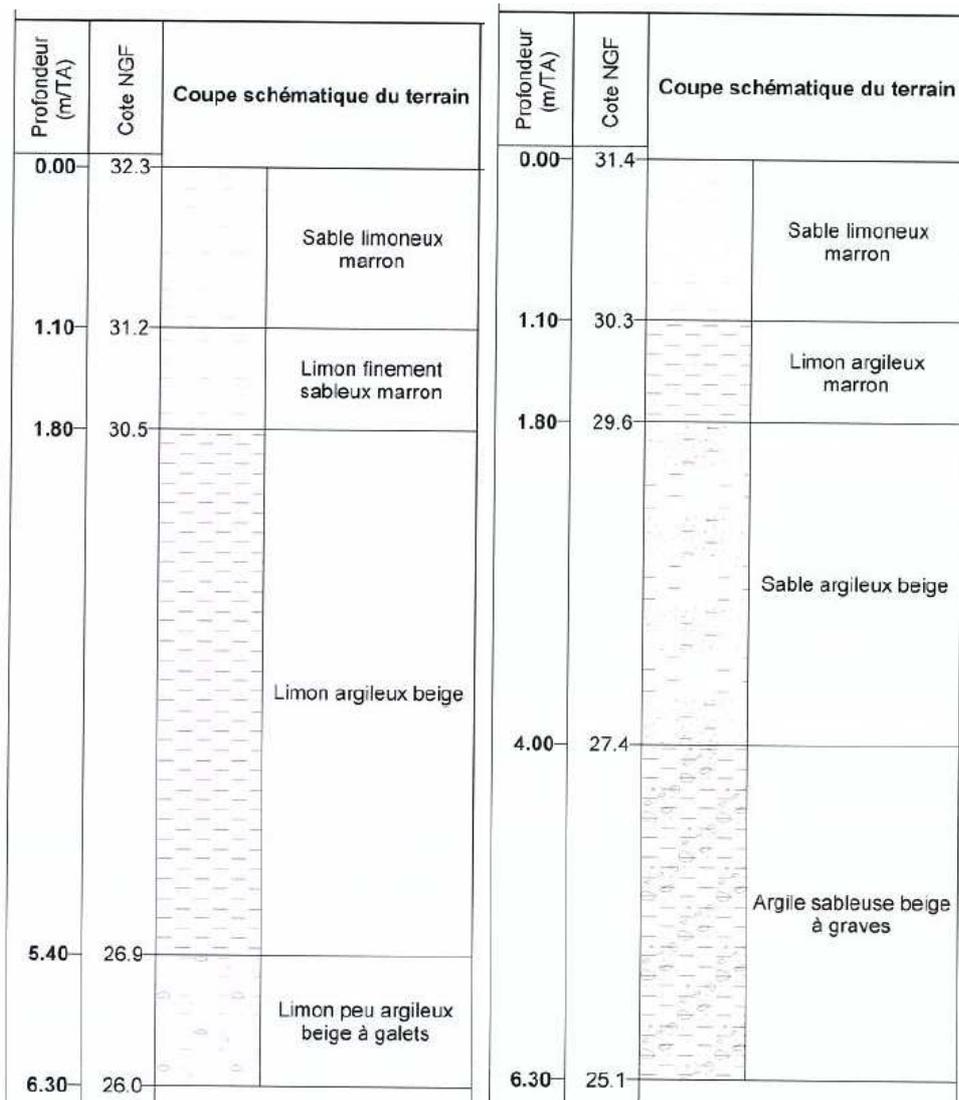
Figure 3 : plan d'implantation des piézomètres et localisation





Toutefois, ces niveaux sont à relativiser, en effet, les sondages piézométriques réalisés (cf. figure 4) montrent que les 6 premiers mètres au moins sont constitués d'horizons sablo-limoneux à limono-argileux : il ne s'agit donc pas de la nappe elle-même (constituée de cailloutis), mais de la couverture limoneuse présente dans le secteur, qui maintient la nappe captive. Les galets commencent à apparaître autour de 5 - 6 m de profondeur en trois points (Pz5, 6 et 7). **La nappe, captive, est « sous pression » et les niveaux piézométriques observés montrent donc ce que serait le niveau de la nappe si elle n'était pas captive, et non le niveau réel du toit de la nappe.**

Figure 4 : sondages piézométriques (PZ2 à gauche, Pz 6 à droite)



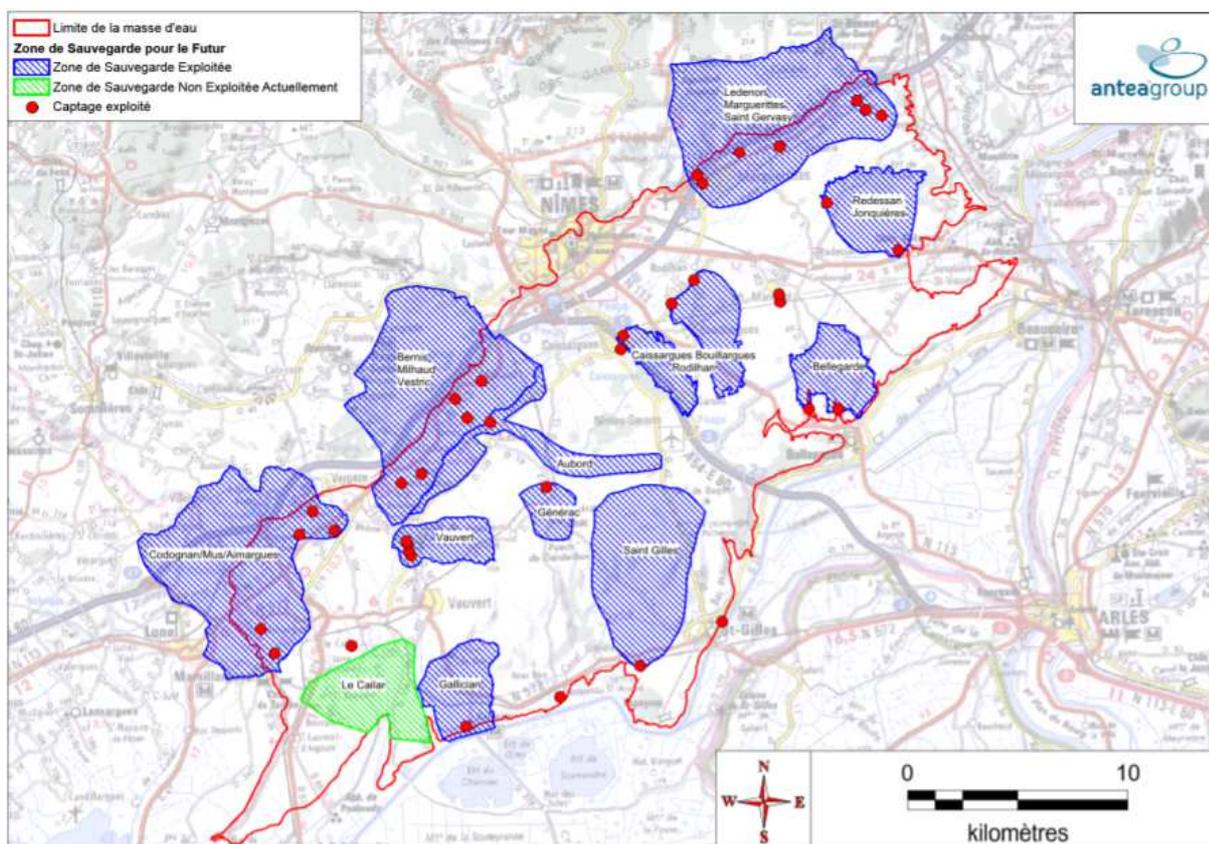
1.4 USAGES DES EAUX SOUTERRAINES

D’après les renseignements fournis par le PLU de Nîmes et les services de l’Agence Régionale de la Santé du Languedoc Roussillon, **aucun captage public n’est recensé sur le périmètre**, ni aucun périmètre de protection pour des ouvrages de ce type. Les ouvrages de captage de l’eau potable pour la commune de Nîmes sont localisés sur la commune de Comps, à environ 20 km à l’Est de la ville de Nîmes.

A proximité du projet, toutes les habitations sont raccordées au réseau d’eau potable ; les éventuels captages privés sont utilisés pour l’arrosage.

Le périmètre d’étude n’est pas non plus concerné par les zones de sauvegarde définies sur la Nappe de la Vistrenque en décembre 2015 (Etude des zones stratégiques à préserver pour l’alimentation en eau potable actuelle et future des nappes Vistrenque et Costières, Anteagroup et Sepia).

Figure 5 : localisation des zones de sauvegarde de la Vistrenque



1.5 QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

La qualité des eaux souterraine peut être appréciée à partir des mesures réalisées au niveau de 2 qualitomètres implantés non loin du projet :

- 09652X0232/V708 – Mas Miramand, à 1,4 km au nord est du projet

Paramètre	Nb Mesures	Minimum	Maximum	Moyenne
Ammonium (1335)	25	0.05 mg(NH4)/L	0.36 mg(NH4)/L	0.119 mg(NH4)/L
Bore (1362)	20	0.03 µg(B)/L	0.23 µg(B)/L	0.066 µg(B)/L
Conductivité à 25°C (1303)	79	349.0 µS/cm	982.0 µS/cm	758.557 µS/cm
Nitrates (1340)	75	8.0 mg(NO3)/L	45.0 mg(NO3)/L	19.589 mg(NO3)/L
Nitrites (1339)	4	0.015 mg(NO2)/L	0.12 mg(NO2)/L	0.064 mg(NO2)/L
Oxygène dissous (1311)	39	1.9 mg(O2)/L	11.8 mg(O2)/L	4.538 mg(O2)/L
Potentiel en Hydrogène (pH) (1302)	42	6.47 unité pH	7.4 unité pH	6.974 unité pH
Potentiel REDOX (1330)	36	117.0 mV	310.0 mV	206.0 mV
Température de l'Eau (1301)	80	7.0 °C	30.5 °C	16.38 °C

- 09655X0107/P - Mas Boulbon (LIMNI), à 500 m au sud du projet

Paramètre	Nb Mesures	Minimum	Maximum	Moyenne
Ammonium (1335)	36	0.03 mg(NH4)/L	5.0 mg(NH4)/L	0.369 mg(NH4)/L
Bore (1362)	37	0.01 µg(B)/L	0.12 µg(B)/L	0.054 µg(B)/L
Conductivité à 25°C (1303)	134	565.0 µS/cm	838.0 µS/cm	669.231 µS/cm
Nitrates (1340)	136	0.45 mg(NO3)/L	62.1 mg(NO3)/L	16.757 mg(NO3)/L
Nitrites (1339)	10	0.015 mg(NO2)/L	5.0 mg(NO2)/L	1.799 mg(NO2)/L
Oxygène dissous (1311)	82	2.9 mg(O2)/L	11.3 mg(O2)/L	6.788 mg(O2)/L
Potentiel en Hydrogène (pH) (1302)	88	6.14 unité pH	7.67 unité pH	7.037 unité pH
Potentiel REDOX (1330)	83	90.0 mV	314.0 mV	197.759 mV
Température de l'Eau (1301)	134	8.0 °C	24.0 °C	16.175 °C

Les nitrates sont présents sur ces deux points en concentrations modérées, entre 16 et 19 mg/l en moyenne, avec toutefois des pics pouvant atteindre 45 voire 62 mg/l.

L'évaluation de l'état chimique de la nappe réalisée en 2013 indique un état chimique médiocre lié à la présence de nitrates et de pesticides.

La fiche retraçant l'évaluation de l'état des eaux au forage privé mas Sainte-Elisabeth (point du réseau de contrôle opérationnel le plus proche de la zone d'étude, situé à 1,2 km au sud du projet), indique toutefois une amélioration de la situation en ce qui concerne les nitrates. En effet depuis 2014, l'état qualitatif au niveau de ce point est bon et non plus médiocre comme les années précédentes, en raison des nitrates.

Fiche état des eaux – forage privé mas Sainte Elisabeth (code station BSS 09655X0287/V635)

Années	Nitrates	Pesticides	Métaux	Solvants chlorés	Autres	Etat chimique
2016	BE				BE	BE
2015	BE				BE	BE
2014	BE				BE	BE
2013	MED				BE	MED ⓘ
2012	MED				BE	MED ⓘ
2011	MED				BE	MED ⓘ
2010	MED				BE	MED ⓘ
2009	MED				BE	MED ⓘ
2008	MED				MED	MED ⓘ
2007	MED				MED	MED ⓘ

1.6 VULNERABILITE DES EAUX SOUTERRAINES

Pour apprécier la vulnérabilité intrinsèque d'un aquifère, on peut se baser sur trois familles de paramètres :

- L'épaisseur et la perméabilité des formations de recouvrement susceptibles de constituer une barrière protectrice (ou retardatrice) efficace ;
- La profondeur de la nappe ou l'épaisseur de la zone non saturée qui peut être un facteur retardateur du transfert vertical ;
- La vitesse d'écoulement des eaux et la nature poreuse ou fissurée de l'aquifère.

La nappe de la Vistrenque est globalement vulnérable, en raison de sa proximité avec la surface et de sa facilité d'accès. Elle est en outre classée en zone vulnérable à la pollution par les nitrates d'origine agricole (au titre de la Directive Nitrates). Toutefois dans le secteur d'étude, la pollution par les nitrates semble modérée, avec une tendance à l'amélioration. (cf.§ précédent)

D'après les essais de perméabilité de type Porchet effectués par Argéo en 2017, les perméabilités dans l'emprise du projet sont de l'ordre de $5,55.10^{-7}$ (soit $K=2\text{mm/h}$) à $1,30.10^{-5}$ m/s (soit $K=47\text{ mm/h}$).

Dans le secteur d'étude, la présence en surface d'une couverture limoneuse sur plusieurs mètres, faiblement perméable, et l'absence d'usage pour l'AEP à proximité du projet, réduisent à la fois l'enjeu et la vulnérabilité.

2 CARACTERISATION DES EAUX SUPERFICIELLES

2.1 ECOULEMENT DES EAUX – BASSINS VERSANTS

2.1.1 Généralités

La zone d'étude est localisée dans le bassin versant du Vistre.

Le Vistre ayant été détourné par le passé de son tracé d'origine, il subsiste des affluents, défluent ou bras morts constituant l'ancien cours d'eau.

Le réseau hydrographique est complexe, constitué de ruisseaux et torrents à forte pente et de cours d'eau de plaine à écoulement lentique.

À Nîmes, les écoulements vers le sud, depuis les collines entourant la ville, ont donné naissance à de petites vallées parcourues par des ruisseaux habituellement à sec et parfois souterrains, les cadereaux, traversant l'agglomération avant de rejoindre le Vistre.

Le Vistre constitue l'exutoire naturel de la ville de Nîmes par l'intermédiaire des cadereaux.

Souvent à sec, les cadereaux concentrent vers la ville les eaux de ruissellement lors d'événements pluvieux intenses et se transforment parfois en forts torrents avec des crues brutales et dévastatrices.

A l'air libre dans les collines, ils traversent Nîmes en souterrain du Nord vers le Sud et se jettent ensuite dans le Vistre en différents points.

Les cadereaux nîmois les plus importants sont :

- le cadereau d'Alès à l'Ouest,
- le Vistre (ou canal) de la Fontaine qui draine une partie des eaux de ruissellement du centre-ville et dont le réseau primaire est enterré,
- le cadereau d'Uzès qui a pour affluents la Combe des Terres de Rouvière, la Combe Sourde, le Combe de la une et le cadereau des Limites.

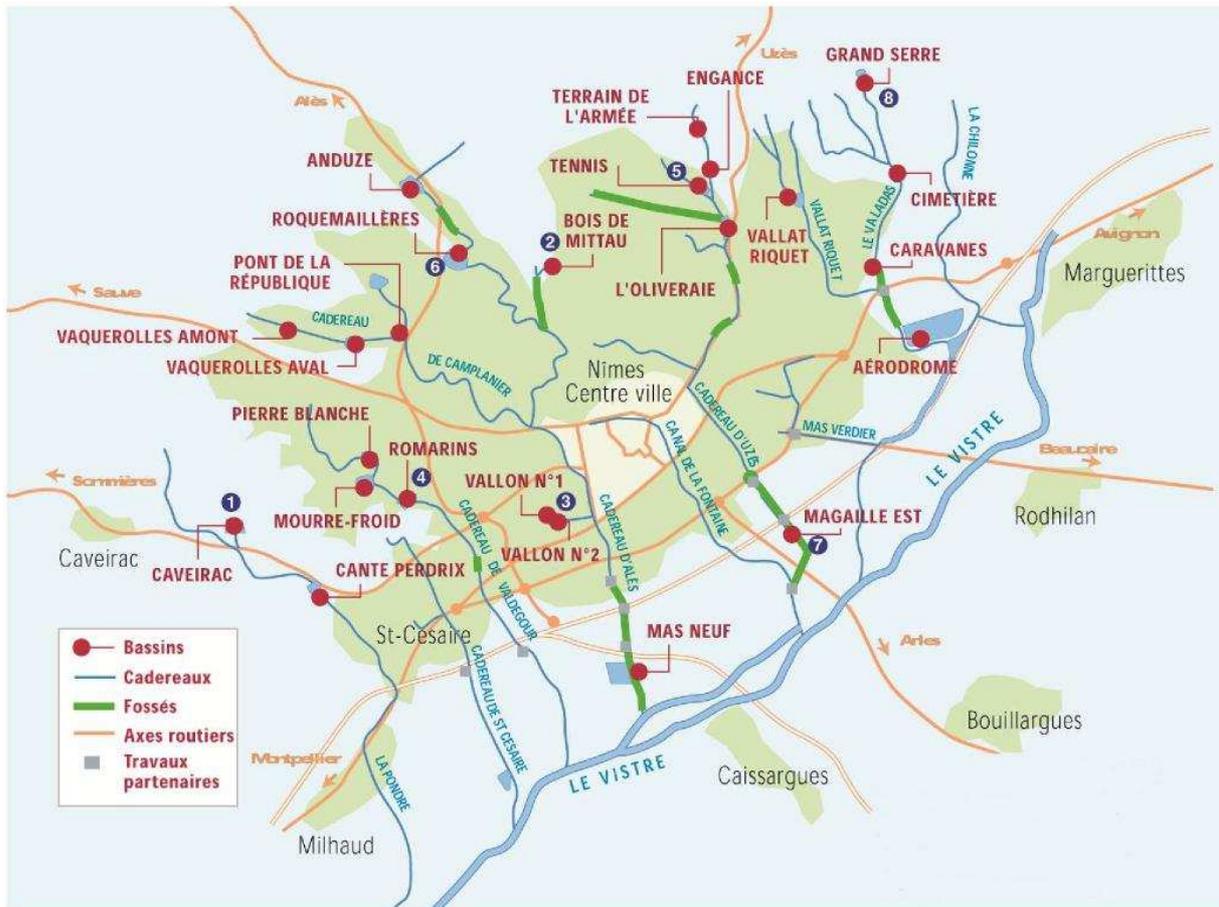


Figure 6 : Cartographie des cadereaux (Sources : Programme Cadereau – Ville de Nîmes)



Photo 1- Cadereaux du Vistre de la Fontaine (à gauche) et d'Uzès (à droite) sur le linéaire projet (Source : Diagnostic de l'état initial du site, EGIS, octobre 2016)

2.1.2 Débits caractéristiques des cours d'eau du secteur

Aucune station hydrométrique n'existe sur le Vistre de la Fontaine, ni sur le Cadereau d'Uzès.

Une station est située sur le Vistre à Bernis, à environ 6 km en aval de sa confluence avec le Vistre de la Fontaine.

Station	Le Vistre à Bernis
Bassin versant hydrographique	291 km ²
Module	2,26 m ³ /s
QMNA5	0,45 m ³ /s

Tableau 1 – Données hydrologiques concernant le Vistre (Source : Banque Hydro – période 1978-2018 <http://hydro.eaufrance.fr>)

2.1.3 Fonctionnement hydraulique en situation actuelle

2.1.3.1 Topographie et contexte hydraulique

La topographie générale du secteur est orientée du nord-ouest au sud-est.

La pente est relativement faible, et l'autoroute en remblai crée une rupture dans le paysage et les écoulements.

En suivant le tracé prévu, la pente du terrain naturel est très faible, excepté sur le tronçon de Maleroubine s'orientant plus au nord.

Divers réseaux et fossés existent le long du tracé, outre les Cadereaux traversant la future voie.

Un lever topographique de la zone a été réalisé entre 2015 et 2018 par un géomètre expert.

D'autre part, le tracé des réseaux existant (EU et EP) a été fourni par la ville.

Enfin, des visites de terrain ont permis de visualiser ces axes.

Cependant, la présence du grillage en bordure de l'A9 empêche d'accéder à certains ouvrages afin de vérifier leur existence et leur état.

La zone de projet reçoit également par endroits des écoulements en provenance de terrains adjacents (bassins versants amont interceptés). La gestion de ces apports extérieurs est prise en compte dans le projet.

2.1.3.2 Etudes sur le secteur

Il n'existe pas de zonage pluvial sur la ville de Nîmes.

Un dossier loi sur l'eau avait été réalisé en 2010 pour le projet Voie Urbaine Sud, mais il ne correspond plus aux attentes de la DDTM30.

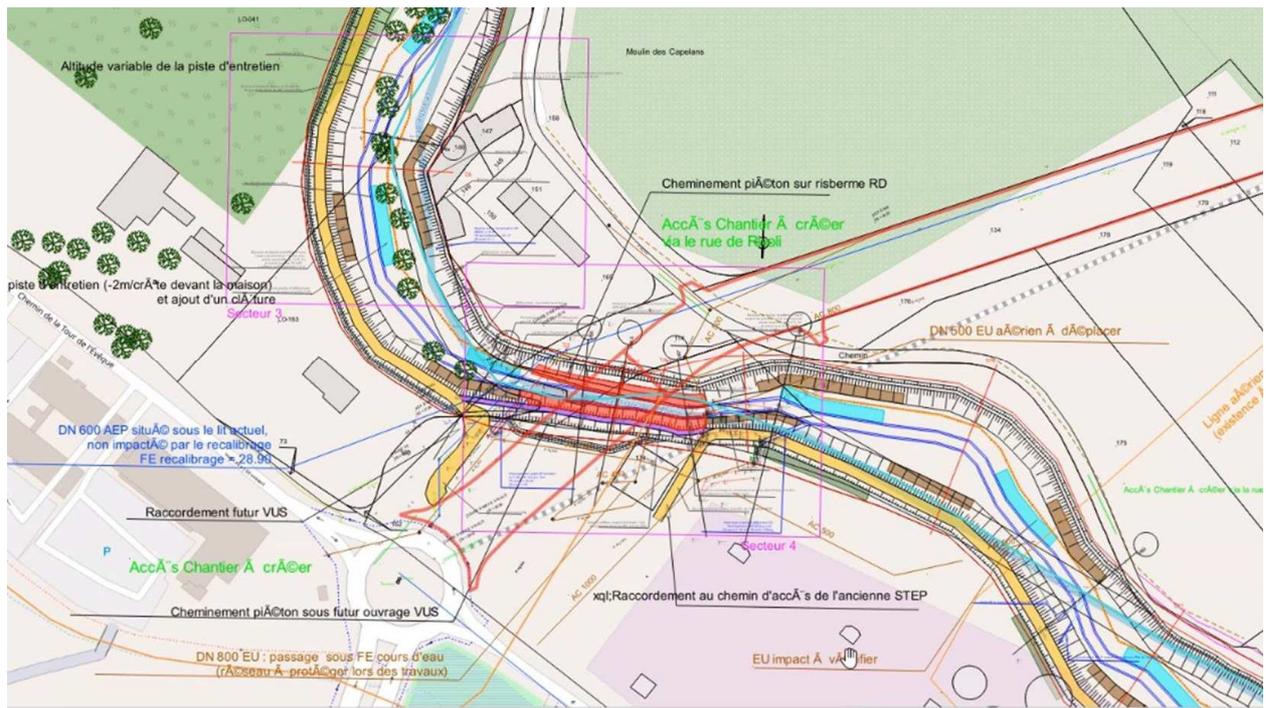
Une étude globale a été réalisée sur les Cadereaux en vue de la réalisation de travaux de protection contre les inondations : le dossier *Programme CADEREAU - Optimisation hydraulique et financière des aménagements aval des cadereaux - ETAPE MC-1 : Redéfinition des aménagements aval / a- Synthèse des hypothèses de travail pour l'ensemble des cadereaux et du Vistre – version 3 mai 2009* (EGIS – mai 2009) a été utilisé pour connaître les débits susceptibles de transiter sur les différents axes une fois que les mesures du PAPI auront été réalisées.

En effet, il a été validé avec la DDTM30 que la situation « initiale » correspond à la situation autorisée du Programme CADEREAU, en cours de réalisation, avec Vistre « renaturé ».

Le programme cadereau a été autorisé par arrêté n°2014-330-0002 du 26/11/2014 modifié par l'arrêté n°30-2020-06-29-003 du 29 juin 2020.

L'ouvrage de franchissement du Vistre de La Fontaine par la VUS **est pris en compte dans le projet Cadereau** et **sera réalisé après les aménagements du Vistre de La Fontaine**. En effet, les travaux sur le tronçon route d'Arles – Parc Georges Besse **sont prévus en 2024-2026** et d'après le planning prévisionnel transmis (en avril 2021) par la Métropole de Nîmes, sous réserve de labellisation du PAPI 3 fin 2021 ou début 2022, **les travaux d'aménagement du Vistre de la Fontaine** au niveau de la section A9-Bd Allende (Tronçon de l'A9 au bd S. Allende) **sont prévus en 2023** (après les fouilles archéologiques - si absence de fouilles, les travaux pourraient être menés en parallèle de ceux de la section aval c'est-à-dire entre mars 2022 et mars 2023).

La superposition des aménagements du Vistre (réalisation d'un convergent/divergent enroché sur un linéaire de 61 m et une largeur de 19 à 27 m) avec l'emprise de la VUS est figurée sur l'extrait de plan ci-dessous.



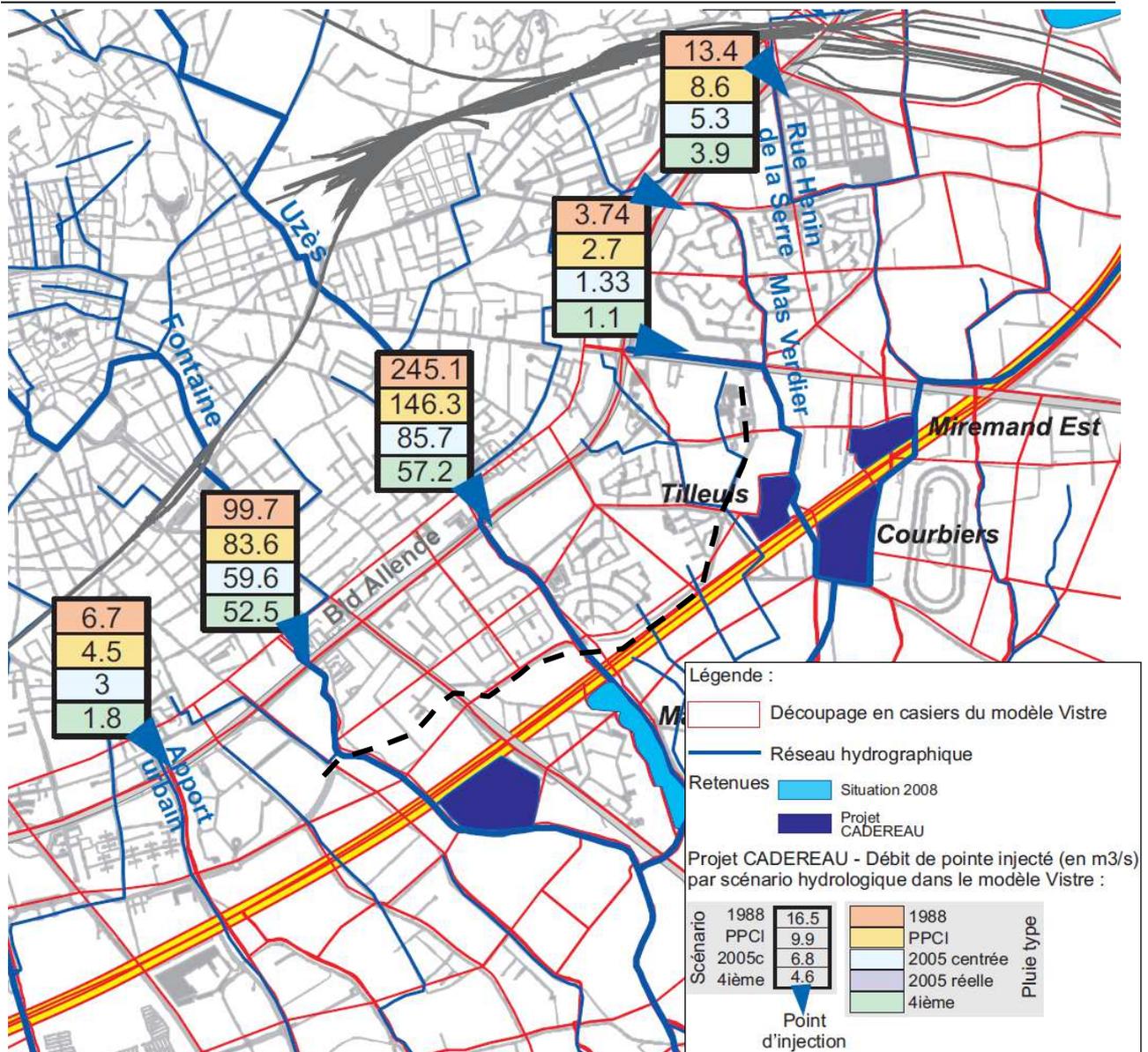


Figure 7 : tracé du projet (pointillé noir) sur la planche résumant les conditions aux limites du modèle à casier du Vistre – Etat projet Cadereaux.

L'Hydrologie à l'échelle des cours d'eau et drains principaux est donc définie par les études du Programme CADEREAU. **Les hydrogrammes injectés et les conditions aux limites du modèle hydraulique qui servira à définir l'incidence du projet sur les écoulements sont directement issus de la modélisation EGIS.**

Cas de la ZAC Haute-Magaille

Concernant la ZAC Haute Magaille, le dossier d'autorisation loi sur l'eau a été transmis par la Ville de Nîmes (BRL – 1999), ainsi que l'avenant n°1 à la convention d'aménagement de la ZAC (2 mars 2002). La DDTM a par ailleurs transmis l'arrêté d'autorisation ainsi que le rapport de présentation au CDH. (cf. documents annexés à l'étude hydraulique – annexe 7.6 dans le volet 7)

Ces éléments renseignent sur les aménagements hydrauliques prévus. A noter que les valeurs indiquées se basent sur un AVP de 1999. Ne disposant pas de plans de projet plus récents, ni de récolement, il ne peut être fait de bilan sur la réalité des travaux réalisés ou la conformité des aménagements hydrauliques.

Les aménagements autorisés consistaient en un volume de rétention de 10 090 m³ (4 bassins à ciel ouvert situés dans la ZAC et un 5^{ème} en aval de la ZAC) complété par de la rétention à la parcelle à hauteur de 2000 m³ sur les zones d'activité, pour un total de 12 090 m³ et un débit de fuite de 2,26 m³/s pour la pluie de projet centennale (3 points de rejet vers le cadereau d'Uzès). On notera que suite à l'enquête publique, le commissaire enquêteur avait demandé une augmentation de la capacité du bassin de rétention aval prévu initialement à 5700 m³ et que le pétitionnaire avait accepté de porter cette capacité à 6 340 m³. C'est cette dernière valeur qui a été retenue dans l'arrêté préfectoral n°00.00775 du 3 avril 2000 autorisant le maître d'ouvrage (groupe BAMA) à réaliser ces ouvrages hydrauliques dans le cadre de l'aménagement de la ZAC de Haute-Magaille.

En mars 2002, une convention a été signée entre l'aménageur (SARL Haute-Magaille) et la ville afin de prendre en compte un volume supplémentaire de 500 m³ dans le bassin 3 situé en aval de la ZAC pour compenser l'aménagement futur de la VUS. Le volume du bassin était alors porté de 5700 m³ à 6200 m³. Cette convention précisait, dans son article 2, que l'Aménageur acceptait de prendre en charge le surcoût des travaux hydrauliques générés par l'aménagement de la Voie Urbaine Sud en contrepartie de la prise en charge par la Ville de Nîmes de l'entretien du bassin de rétention sud (n°3) de la ZAC dès l'organisation de sa réception technique par les Services Techniques Municipaux et son classement foncier.

Par ailleurs, les parcelles sur lesquelles se situe le bassin de rétention (LN245 et LN247) ont été cédées respectivement en août 2011 et novembre 2007 par la SARL Haute-Magaille à la Ville de Nîmes. (cf. actes de cession en annexe 7.11 dans le volet 7)

2.1.3.3 Analyse de l'existant

Certains tronçons du projet ont en partie été réalisés, la plupart sans dispositif de compensation associé (excepté devant la ZAC Haute Magaille), des réseaux EP ont également été posés sur le tracé. Après concertation de la police de l'eau, la compensation de toute la surface imperméabilisée et à prévoir, y compris pour les tronçons réalisés.

La carte suivante permet de visualiser l'occupation des sols sur le projet (périmètre rouge) et son environnement proche, ainsi que les axes classifiés en tant que cours d'eau par la DDTM30 (bleu = cours d'eau / jaune = non cours d'eau) :



Figure 8 : Fuseau de la VUS – occupation des sols et cours d'eau DDTM30 (fond GoogleMaps)

Réseaux et ouvrages existants

Les réseaux et ouvrages en lien avec la gestion des eaux pluviales au droit du projet ont été identifiés sur la base :

- Du SIG de la Ville de Nîmes,
- Des levés topographiques réalisés dans le cadre du projet,
- Des visites de terrain.

Certains ouvrages à proximité de l'autoroute n'ont pu être ni levés par le géomètre, ni même visualisés pour certains en raison du grillage en place et de la végétation abondante.

Les cartes suivantes synthétisent les réseaux identifiés ainsi que les incertitudes et hypothèses retenues. (Nota : seuls les réseaux présents aux abords du projet sont représentés).

A noter que les traversées sous l'autoroute A9 sont pour certaines de faibles dimensions, ou en partie colmatées.

D'autre part, les exutoires de divers fossés ou réseaux n'ont pas pu être trouvés (colmatage ? végétation ? problème d'accès).

Écoulements extérieurs

Le projet croise trois axes d'écoulements classifiés comme cours d'eau par la DDTM du Gard :

- Le canal de la Fontaine (ou Vistre de la Fontaine),
- Le Cadereau d'Uzès,
- Un écoulement intermittent à l'est, depuis le Mas de Possac.

Les ouvrages de rétablissement du Cadereau d'Uzès et de l'écoulement intermittent Est sont existants (respectivement pont de près de 30 m d'ouverture et dalot 3,20 x 1,00) et ne seront pas modifiés ; l'ouvrage du Vistre de la Fontaine sera réalisé dans le cadre du projet, au gabarit du cours d'eau recalibré (PAPI).

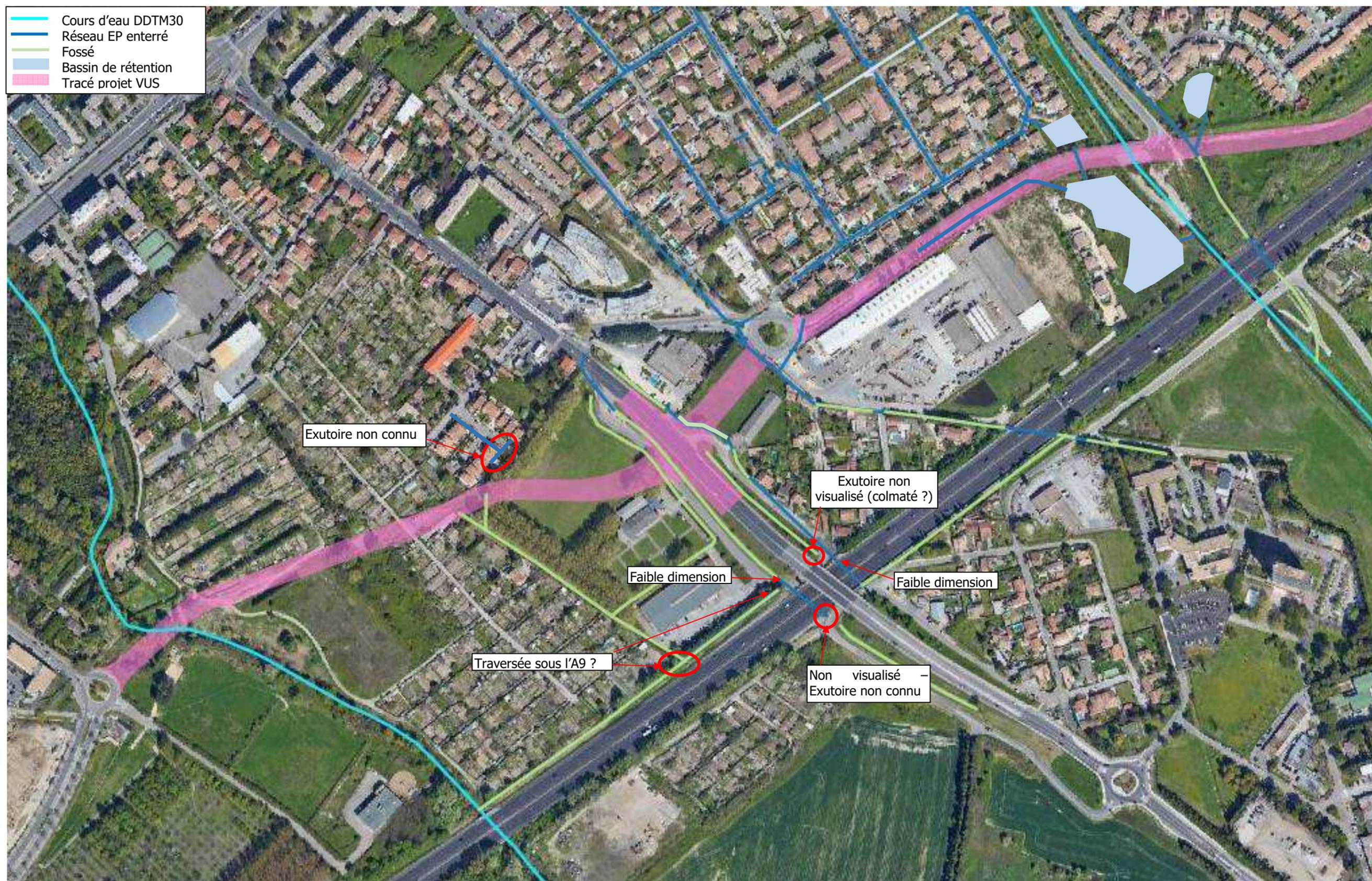


Figure 9 : Réseau EP existant



Figure 10 : Réseau EP existant

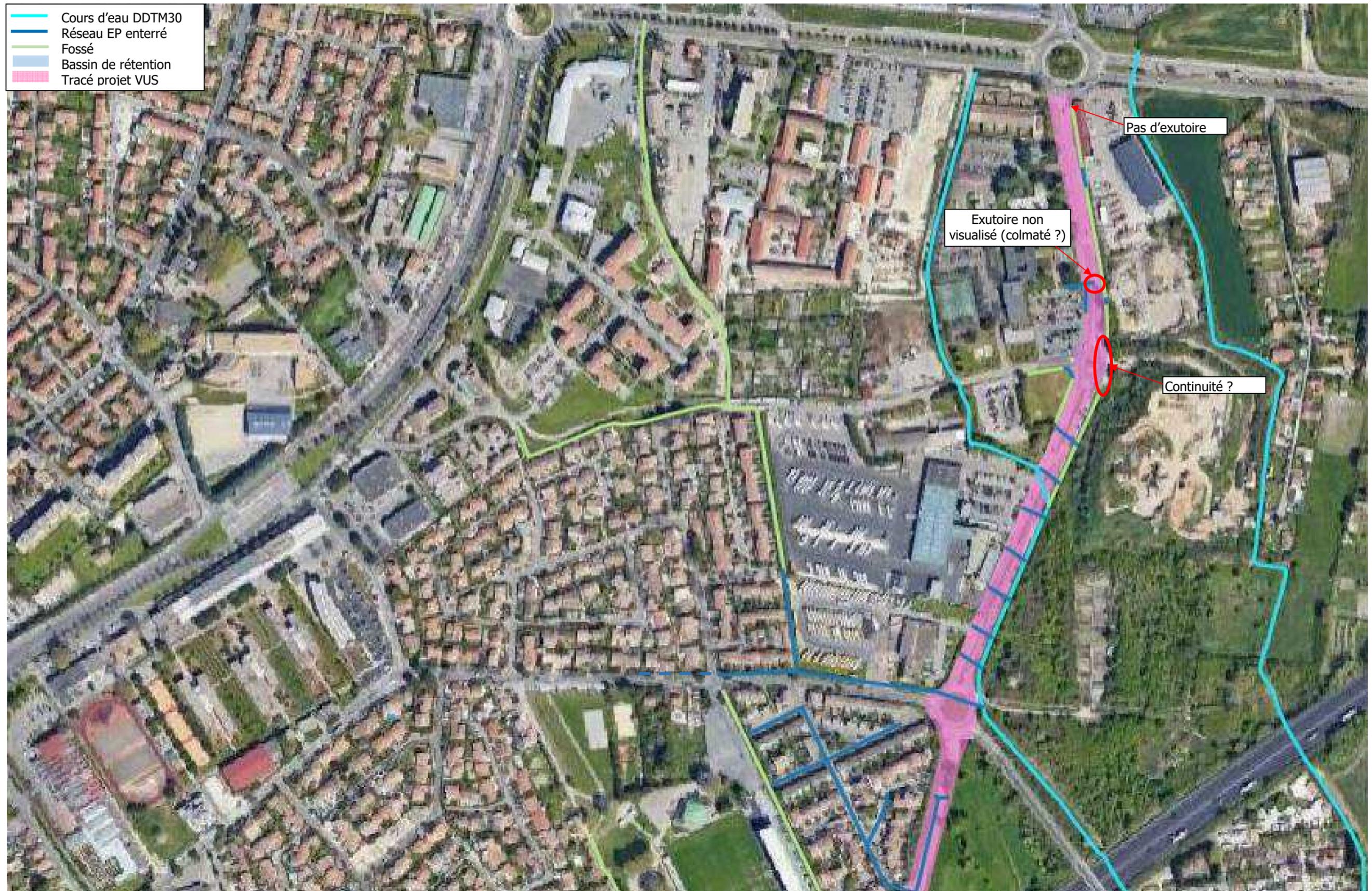


Figure 11 : Réseau EP existant

D'autres axes d'écoulements et réseaux sont également impactés par le trajet, d'ouest en est :

- Au niveau du stade dans le secteur Tour l'Evêque : deux têtes de fossés sont situées sur l'emprise du projet ;
- Aux abords de l'avenue Pierre Mendès France, deux fossés seront rétablis côté ouest, ainsi qu'une canalisation côté nord, qui assure la continuité d'un fossé relativement important ;
- Les réseaux contournant le giratoire de la rue Cristino Garcia seront conservés ou rétablis ;
- Le réseau EP spécifique au tronçon provisoire de la VUS au sud de la ZAC haute Magaille (Ø400) sera conservé ;
- La jonction entre les deux ouvrages de rétention de Haute Magaille est à conserver (cadre 1,60 x 0,80 – DLEMA 1999)
- La partie couverte correspondant à l'ancien cadereau d'Uzès le long de la rue Cristino Garcia sera conservé ou rétabli (Canal béton de 3,50 m de largeur couvert à 2,40 m de hauteur environ) ;
- Le réseau provenant de l'avenue Fanfonne Guillaume en direction de l'A9 sera conservé et prolongé (Ø600) ;
- La canalisation des écoulements autour du stade Kaufmann vers l'autoroute sera conservé ou rétabli (Ø1000) ;
- Un réseau EP (Ø400 puis Ø1000) a déjà été posé pour le tronçon VUS en attente au sud de Maleroubine, il reçoit le réseau du lotissement à l'est du stade Kaufmann. Ce réseau sera conservé, ainsi que l'évacuation des eaux pluviales du lotissement vers la traversée de l'autoroute;
- Les ouvrages de traversée au niveau du giratoire du chemin du Pont des Iles seront conservés ;
- Le réseau de collecte du parking des services techniques de la Ville de Nîmes sera rétabli (Ø400).

Les dimensions annoncées correspondent aux dimensions actuelles indiquées dans les différents documents transmis par la ville (levés topographiques géomètre, SIG Ville).

A noter que tous ces ouvrages seront rétablis à hauteur de leur capacité actuelle (cf.§4.2.1 Rétablissement des écoulements extérieurs). Le projet ne prévoit pas le diagnostic hydraulique de ces ouvrages et leur mise à niveau le cas échéant.

Cf. plan de l'assainissement pluvial en annexe 7.2.6, volet 7.

2.2 NIVEAUX D'EAUX ET ZONE INONDABLE

- SLGRI et TRI de Nîmes, DREAL
- PPRI, préfecture du Gard

2.2.1.1 Inondabilité du site

L'Atlas des Zones Inondables des bassins versants du Vidourle, du Vistre et du Rhône est diffusé en date du 26 juillet 2004. La commune de Nîmes se situe dans le bassin versant du Vistre. D'après l'Atlas des Zones Inondables, l'ensemble du tracé projeté se situe en zone inondable (lit majeur).

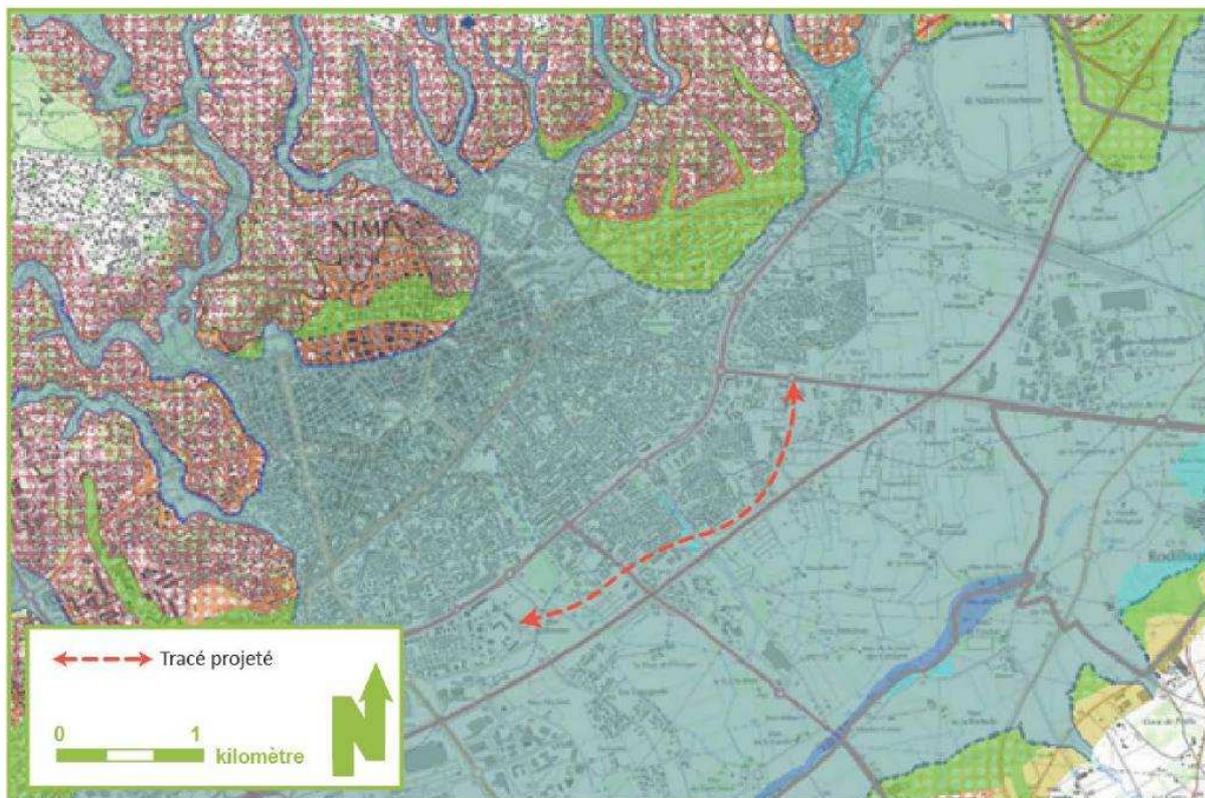


Figure 12 : extrait de l'Atlas des Zones inondables sur le périmètre de projet
(Source : Diagnostic de l'état initial du site, EGIS, octobre 2016)

2.2.1.2 TRI

La commune de Nîmes ainsi que 20 communes du bassin de vie nîmois constituent un **territoire à risque important d'inondation (TRI)** au sens de la Directive Inondation, c'est-à-dire un territoire présentant une grande concentration d'enjeux aux risques d'inondation. La définition du TRI s'est appuyée sur l'état des lieux réalisé à l'échelle du district hydrographique dans le cadre de l'Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation (EPRI), approuvée le 21 décembre 2011 par le Préfet coordonnateur de bassin Rhône-Méditerranée. Chaque TRI fait l'objet :

- d'une cartographie des risques pour les phénomènes d'inondations caractérisant le territoire,
- d'une stratégie locale de gestion des risques d'inondation à l'échelle du bassin de gestion du risque (bassin versant ou bassin de vie).

TERRITOIRE A RISQUE IMPORTANT D'INONDATION (TRI) DE NIMES

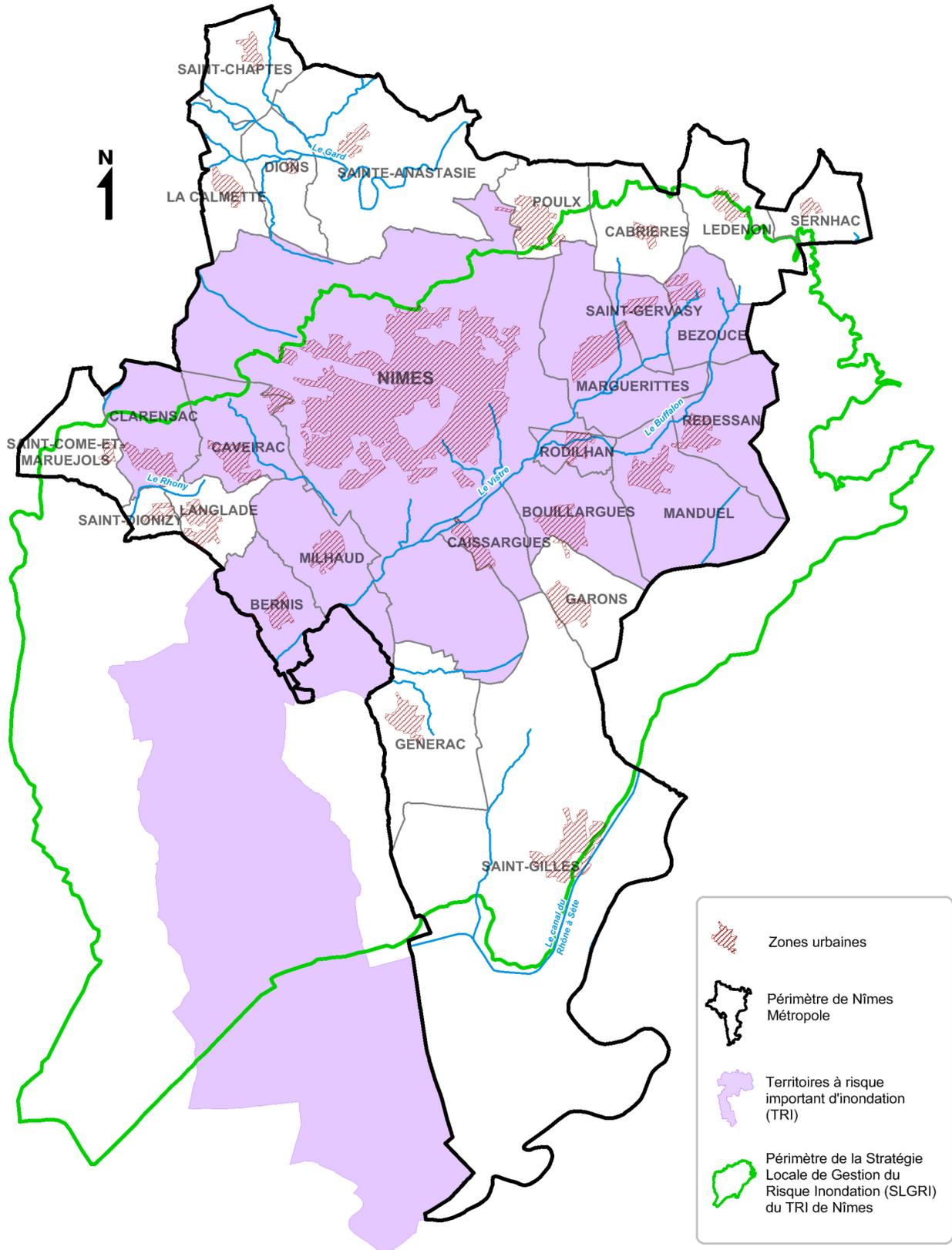


Figure 13 : Périmètre du TRI de Nîmes et de sa SLGRI

Le TRI de Nîmes a été retenu au regard du ruissellement (cadreaux de Nîmes), des submersions marines et des débordements des cours d'eau. Toutefois, la cartographie fine des risques selon trois types d'inondations (fréquente, moyenne, extrême) qui a été effectuée **ne concerne que le débordement des principaux cours d'eau du TRI : le Vistre, le Rhône et les Cadreaux.** Cette cartographie (arrêté du 20 décembre 2013) est donc partielle et pourra être complétée soit dans le cadre des futures stratégies locales, soit lors du prochain cycle de la Directive inondation (révision tous les 6 ans).

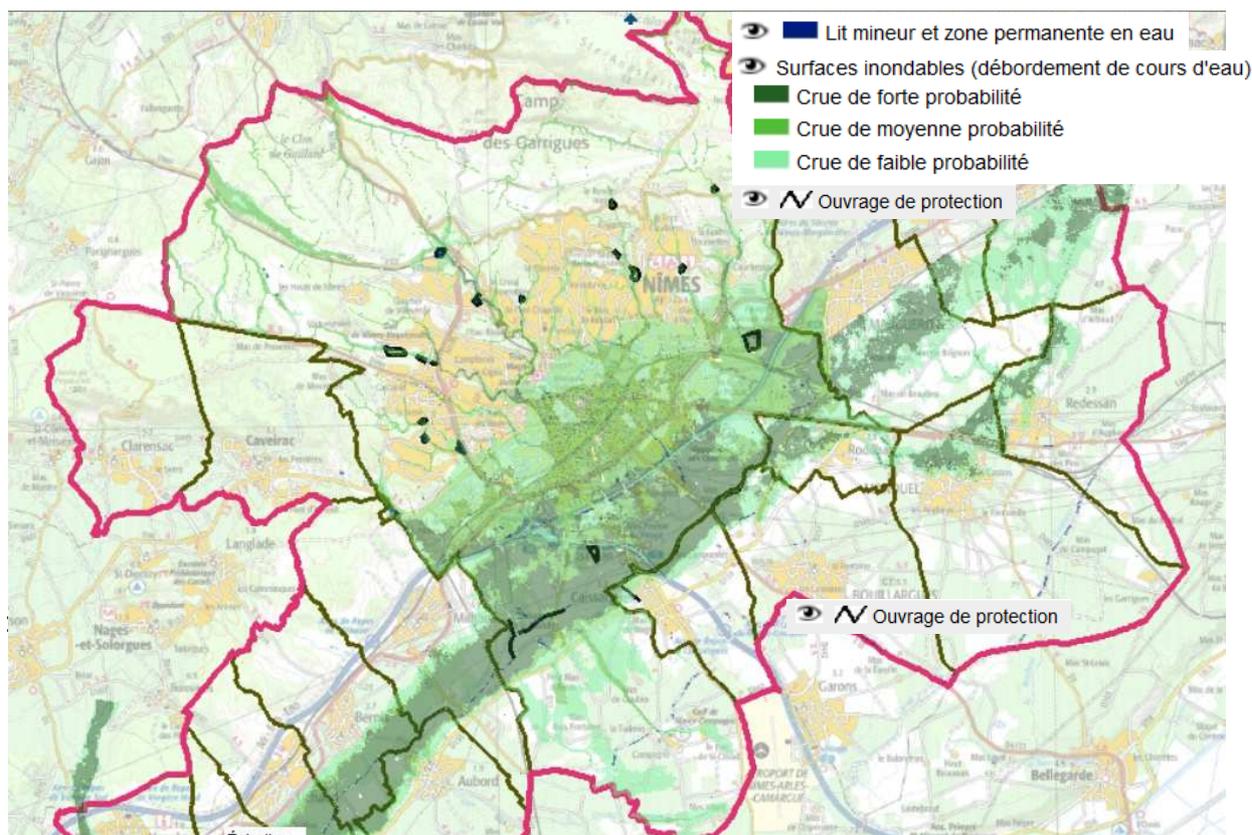


Figure 14 : Cartographie du TRI de Nîmes

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) 2016-2021 a été arrêté le 7 décembre 2015 après consultation du public et des partenaires institutionnels. Cet outil vise d'une part à encadrer l'utilisation des outils de la prévention des inondations à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée et d'autre part à définir des objectifs prioritaires pour réduire les conséquences négatives des inondations des TRI du bassin (périmètres et objectifs des stratégies locales).

La **Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI)** du bassin du Vistre pour le TRI de Nîmes, élaborée par l'EPTB Vistre, a été approuvée le 3 février 2017 par le Préfet du Gard.

Le **périmètre de la SLGRI défini** dans le PGRI correspond au territoire d'apport - soit le **bassin versant du Vistre et les sous bassins versants des ruisseaux de piémont issus des Costières et qui s'écoulent vers le canal du Rhône à Sète.** Ce périmètre **coïncide avec celui de l'EPTB du Vistre et du SAGE Vistre et Nappes Vistrenque et Costières.** De ce fait, l'EPTB Vistre a proposé d'être la structure du territoire en charge de la coordination de l'élaboration de la SLGRI du TRI de Nîmes (délibération du 18 juin 2014) et la CLE du SAGE a validé par délibération du 19 septembre 2013 le fait d'être l'instance de concertation et d'élaboration de la SLGRI du TRI de Nîmes.

La stratégie locale du TRI de Nîmes reprend les 5 grands objectifs issus du PGRI et s'appuie sur les objectifs des 2 PAPI en cours sur le territoire pour proposer une priorisation des actions :

Grands objectifs du PGRI	Objectifs des PAPI	Actions prioritaires
<p>Grand Objectif 1 :</p> <p>Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • améliorer la connaissance et réduire la vulnérabilité du territoire, afin de prioriser les actions de réduction de la vulnérabilité • respecter les principes d'un aménagement du territoire adapté aux risques d'inondations 	<ul style="list-style-type: none"> - intégration des objectifs de la SLGRI dans l'élaboration des futurs documents d'urbanisme (ScOT Sud Gard en cours de révision et PLU) - amélioration de la connaissance cartographique des TRI pour les trois fréquences d'aléas - mise en cohérence des cartographies de l'événement moyen et les cartographies PPRi (base commune aux deux démarches) - convergence des règlements des PPRi sur l'ensemble du territoire
<p>Grand Objectif 2 :</p> <p>Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • préserver les capacités d'écoulement • assurer la pérennité des ouvrages de protection 	<ul style="list-style-type: none"> - intégration des objectifs de la SLGRI dans l'élaboration des futurs documents d'urbanisme - amélioration de la connaissance, de l'entretien, de la gestion en toute circonstance et de l'intervention en crue sur les ouvrages de protection (digues notamment) et clarification de leur statut - intégration du respect du bon fonctionnement des milieux aquatiques aux objectifs de gestion du risque inondation
<p>Grand Objectif 3 :</p> <p>Améliorer la résilience des territoires exposés</p>	<ul style="list-style-type: none"> • agir sur la surveillance et l'alerte • se préparer à la crise et apprendre à mieux vivre avec les inondations • développer la conscience du risque des populations par la sensibilisation, le développement de la mémoire du risque et la diffusion de l'information 	<ul style="list-style-type: none"> - mise à jour et diffusion des documents d'information des populations et d'organisation de la période de crise (DICRIM, Plans Communaux de Sauvegarde) - rétablissement et continuité de service des réseaux (énergie, voirie, adduction d'eau potable, assainissement et communication).

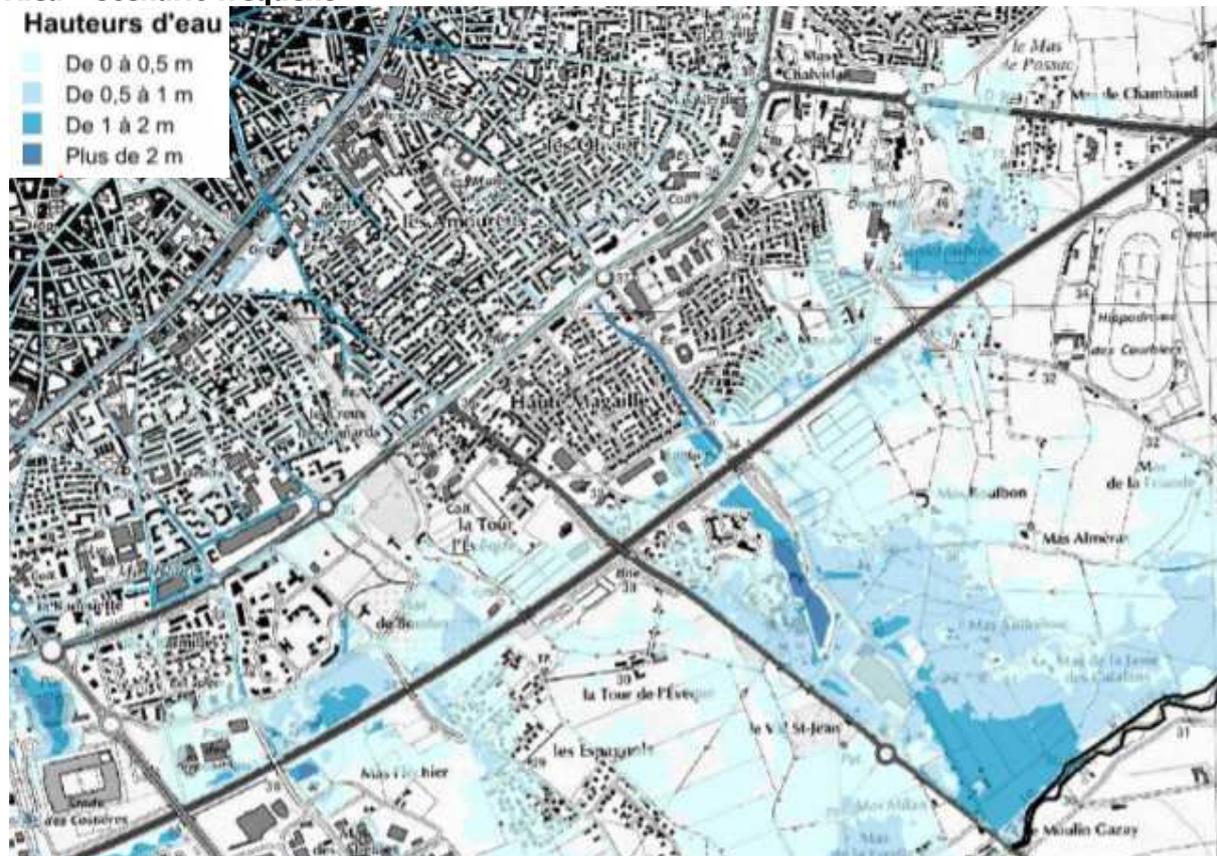
Grands objectifs du PGRI	Objectifs des PAPI	Actions prioritaires
<p>Grand Objectif 4 :</p> <p>Organiser les acteurs et les compétences</p>	<ul style="list-style-type: none"> • favoriser la synergie entre les différentes politiques publiques • accompagner la mise en place de la compétence «GEMAPI » • sensibiliser les acteurs de l'aménagement du territoire aux risques d'inondation 	<ul style="list-style-type: none"> - répartition des compétences afin que les actions soient menées de façon cohérente - pérennisation des structures en charge de ces compétences
<p>Grand Objectif 5 :</p> <p>Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • développer la connaissance sur les risques d'inondation • améliorer le partage de la connaissance sur la vulnérabilité du territoire actuelle et future 	<ul style="list-style-type: none"> - construction et partage de la connaissance entre les différentes parties - désignation d'un référent sur le territoire voué à rassembler, actualiser, pérenniser et partager la connaissance sur les phénomènes d'inondation

La zone d'étude est concernée par les aléas de débordement des cadereaux dès le scénario fréquent (d'une période de retour entre 10 et 30 ans, soit chaque année, entre 1 chance sur 10 et 1 chance sur 30 de se produire).

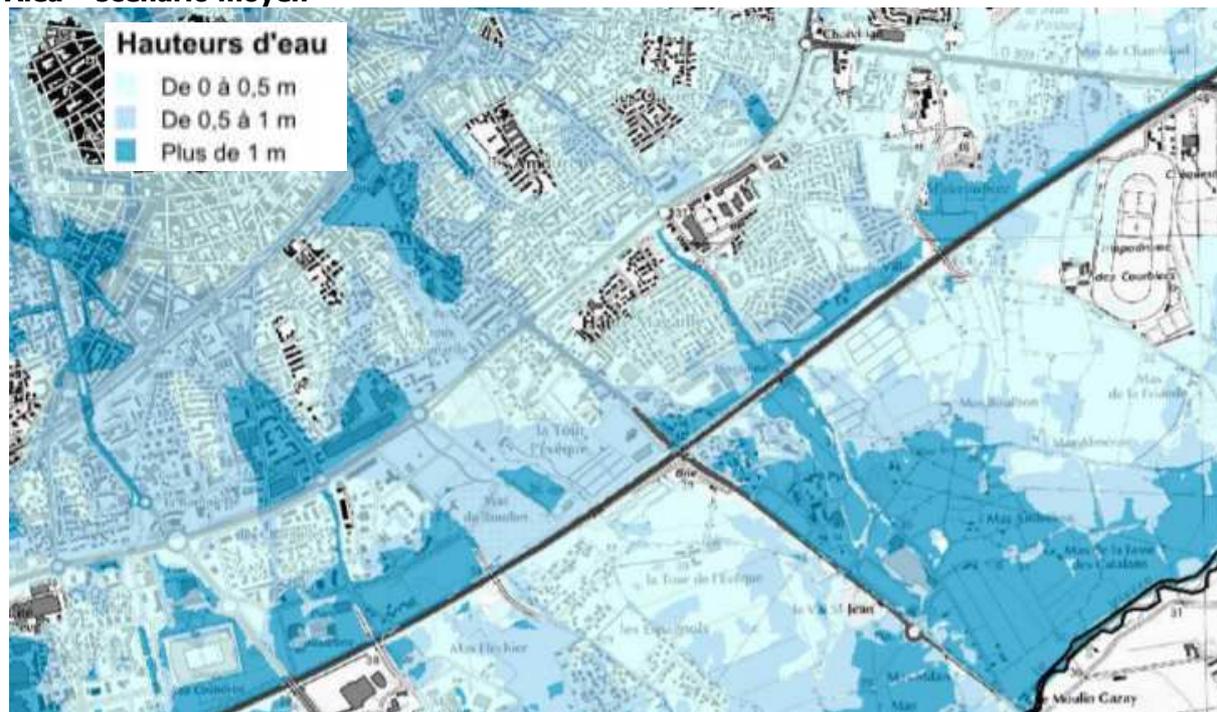
La carte d'aléa de débordement de cours d'eau indique des hauteurs potentielles de 0 à 50 cm pour le scénario fréquent, jusqu'à 1,5 m pour les scénarios moyen (d'une période de retour entre 100 et 300 ans) et extrême (d'une période de retour d'au moins 1000 ans). Le scénario « extrême » apporte des éléments de connaissance ayant principalement vocation à être utilisés pour préparer la gestion de crise.

Figure 15 : Cartographie des surfaces inondables des TRI – scénarios fréquent, moyen et extrême.

Aléa – scénario fréquent



Aléa – scénario moyen



Aléa – scénario extrême



2.2.1.3 Le PPRI du Vistre

L'emprise des travaux est localisée dans la zone inondable identifiée dans le PPRI de la Ville de Nîmes (bassin de risque du Vistre) :

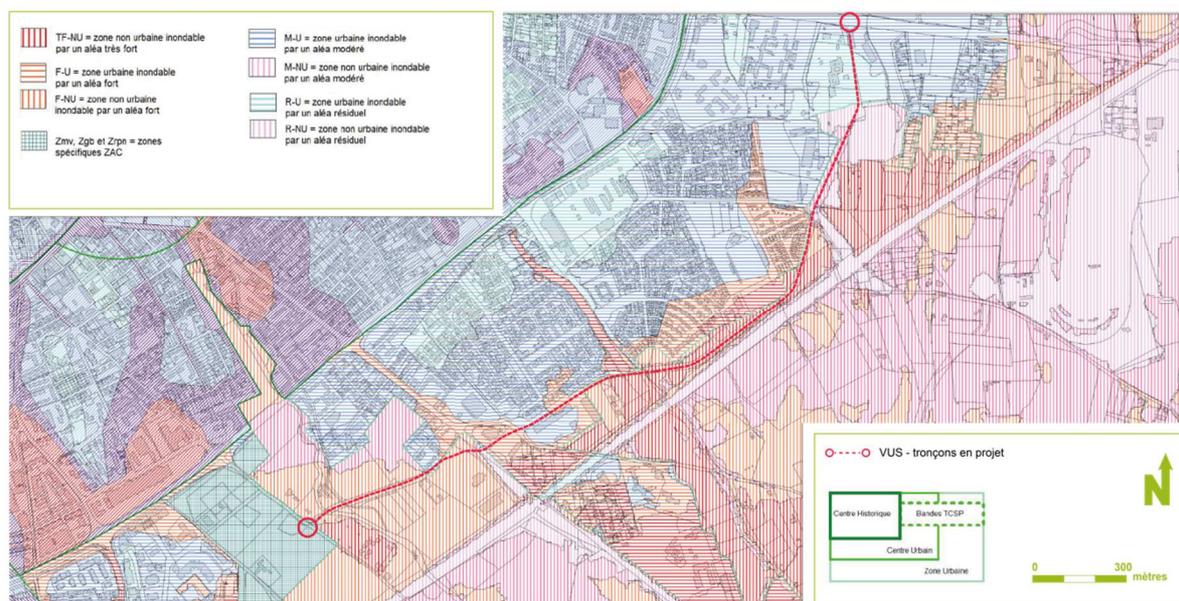


Figure 16 : implantation du projet et zonage du PPRI - (Source : Etude d'impact, EGIS, juillet 2018)

Le périmètre de l'opération se situe successivement au sein des zones suivantes :

- **zones de danger TF-NU** : zones non urbanisées inondables par un **aléa très fort**. L'importance de l'aléa, en hauteur, mais également en vitesses d'écoulement, rend ces zones dangereuses. Il convient de ne pas implanter de nouveaux enjeux (population, activités...) dans ces

zones de danger ; leur préservation permet de maintenir les capacités d'écoulement ou de stockage des crues, en n'augmentant pas la vulnérabilité des biens et des personnes.

- **zones de danger F-U** : zones urbanisées inondables par un **aléa fort**, en secteur urbain peu denses. L'aléa est là encore suffisamment important pour rendre ces zones dangereuses. Il convient également de ne pas augmenter les enjeux (population, activités) en ne permettant qu'une évolution minimale du bâti existant pour favoriser la continuité de vie et le renouvellement urbain, et en réduire la vulnérabilité.
- **zones de danger F-NU** : zones non urbanisées inondables par un **aléa fort**. Pour les mêmes raisons, il convient de ne pas implanter de nouveaux enjeux (population, activités...) dans ces zones de danger ; leur préservation permet de maintenir les capacités d'écoulement ou de stockage des crues, en n'augmentant pas la vulnérabilité des biens et des personnes.
- **zones de précaution M-U** : zones urbanisées inondables par un **aléa modéré** (moins de 50cm). Compte tenu de l'urbanisation existante, il convient de permettre la poursuite d'un développement urbain compatible avec l'exposition aux risques, notamment par des dispositions constructives.
- **zone de précaution M-NU** : zones non urbanisées inondables par un **aléa modéré**. Leur préservation permet de ne pas accroître le développement urbain en zone inondable, de ne pas favoriser l'isolement des personnes ou de les rendre inaccessibles aux secours, tout en maintenant les capacités d'écoulement ou de stockage des crues, de façon à ne pas aggraver le risque à l'aval.
- **zone de précaution R-U** : zones urbanisées exposées à un **aléa résiduel diffus**. Son règlement vise à permettre un développement urbain peu contraint.
- **zone de précaution R-NU** : zones non urbanisées exposées à un aléa résiduel diffus. Comme en zone M-NU, leur préservation permet de ne pas accroître le développement urbain en zone inondable et de maintenir des zones d'expansion des plus fortes crues, de façon à ne pas aggraver le risque à l'aval.

Règlement du PPRI

Dispositions applicables à toutes les zones

Indépendamment des prescriptions édictées par ce Plan de Prévention des Risques d'Inondation, les projets de construction restent assujettis aux dispositions prévues dans les documents d'urbanisme et à toutes les réglementations en vigueur. L'ensemble des prescriptions édictées ne s'appliquent qu'aux travaux et installations autorisés postérieurement à la date d'approbation du PPRI (constructions nouvelles, reconstruction, modification de constructions existantes, etc).

- Les cotes du plan de masse du projet devront être rattachées au nivellement général de la France (NGF). Toute demande de permis de construire ou de permis d'aménager située en secteur d'aléas très fort, fort ou modéré devra être accompagnée d'une attestation établie par l'architecte du projet ou par un géomètre agréé certifiant la réalisation de ce levé topographique et constatant que le projet prend en compte au stade de la conception les prescriptions de hauteur imposées par le règlement du PPRI (article R431.16 du code de l'urbanisme). Cette attestation précisera la cote du TN ou de la voirie ou trottoir, la cote de référence, et les côtes des différents niveaux de planchers bâtis.
- Les clauses du règlement conduisent parfois à imposer un calage des planchers, par rapport à la cote PHE ou la cote TN. Cette cote imposée (par exemple PHE+30cm ou TN+30cm) constitue un minimum. Dans le cas d'un calage par rapport à la cote PHE et dans l'hypothèse où celle-ci n'est pas définie, il conviendra de caler le plancher par défaut à TN+1,50m en zones d'aléa fort (TF-NU, TF-U, TF-Ucu, TF-Utcs, TF-Uch).
- Les travaux d'entretien et de gestion courants (traitements de façades, réfection de toiture, peinture, etc.) sont admis sans conditions.
- Lorsqu'un bâtiment est traversé par une limite de zonage, les mesures réglementaires correspondant au zonage le plus contraignant lui seront appliquées.

Zonages et réglementations concernés par le projet

- Secteurs TF-NU, F-U, F-NU, M-NU, M-U, R-NU et R-U

Dans ces secteurs, sont autorisés les équipements d'intérêt général sous réserve d'une étude hydraulique préalable qui devra en définir les conséquences amont et aval et déterminer leur impact sur l'écoulement des crues, les mesures compensatoires à adopter visant à annuler leurs effets sur les crues et les conditions de leur mise en sécurité.

Les aménagements urbains devront être fixés au sol. Les équipements techniques des réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes

sont admis, à conditions d'être calés à PHE+30cm ou d'être étanches, ou en cas d'impossibilité, d'assurer la continuité ou la remise en service du réseau.

Les opérations de déblais/remblais sont admises à condition qu'elles ne conduisent pas à une augmentation du volume remblayé en zone inondable.

2.3 QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

Source : Agence de l'eau RMC, DREAL LR, 2018, station s du Vistre de la Fontaine et du Vistre à Nîmes

2.3.1.1 Qualité physicochimique

Le Vistre de la Fontaine fait l'objet d'un suivi qualité (contrôle opérationnel) à 4 km en aval du projet : Station 6193250 : Le Vistre de la Fontaine à Nîmes.

Année	Bilan de l'oxygène	Nutriments N	Nutriments P	Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés	Diatomées	ETAT ECOLOGIQUE	ETAT CHIMIQUE
2016	MED (O2 dissous, Taux de saturation en O2)	MAUV (Ammonium, Nitrites)	MOY (Phosphore total, Phosphates)	BE	BE	MOY	MOY	MOY	BE
2015	MAUV (O2 dissous, Taux de saturation en O2)	MAUV (Ammonium, Nitrites)	MED (Phosphore total, Phosphates)	BE		MOY	MOY	MOY	
2014	MAUV (O2 dissous, Taux de saturation en O2)	MAUV (Ammonium, Nitrites)	MED (Phosphore total, Phosphates)	BE		MOY	MOY	MOY	
2013	MOY (O2 dissous, Taux de saturation en O2)	MED (Ammonium, Nitrites)	MED (Phosphore total, Phosphates)	BE		MOY	MOY	MOY	
2012	BE	MOY (Nitrites)	BE	TBE		MOY	MOY	MOY	
2011	BE	MED (Nitrites)	BE	TBE		MED	MOY	MED	
2010	BE	MED (Nitrites)	MED (Phosphore total, Phosphates)	TBE		MED	MOY	MED	
2009	BE	MED (Nitrites)	MED (Phosphore total, Phosphates)	TBE		MED	MOY	MED	

TBE : Très bon état, BE : Bon état, MAUV : Mauvais état ; MED : Etat médiocre, MOY : Etat moyen.

Tableau 2 – Etat du Vistre de la Fontaine à Nîmes (Source : SIE Rhône Méditerranée)

Les mesures effectuées révèlent un **état écologique moyen** ces 5 dernières années, avec une tendance à la dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau : bilan de l'oxygène moyen à mauvais depuis 2013, présence d'azote déclassant en mauvais état et de phosphore déclassant en état médiocre. La qualité biologique est en état moyen depuis 2012, en amélioration par rapport aux années précédentes, ce qui justifie une amélioration de l'état écologique global depuis cette date.

L'état chimique, évalué seulement en 2016, est bon.

Le Vistre fait également l'objet d'un suivi de sa qualité, à la station n° 6192990 – le Vistre à Nîmes. Les mesures effectuées révèlent un **potentiel écologique moyen** ces 3 dernières années, avec une tendance à la dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau : présence d'azote déclassant en potentiel médiocre et de phosphore déclassant en mauvais potentiel. La qualité biologique est en état moyen. **L'état chimique est mauvais également, en raison de la présence d'un pesticide (hexachlorocyclohexane).**

Année	Bilan de l'oxygène	Nutriments N	Nutriments P	Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés	Diatomées	POTENTIEL ECOLOGIQUE	ETAT CHIMIQUE
2017	BE	MED (Nitrites)	MAUV (Phosphore total, Phosphates)	TBE	BE		MOY	MOY	MAUV (Hexachlorocyclohexane)
2016	BE	MED (Ammonium, Nitrites)	MAUV (Phosphore total, Phosphates)	TBE	BE		MOY	MOY	MAUV (Hexachlorocyclohexane)
2015	BE	MED (Ammonium, Nitrites)	MAUV (Phosphore total, Phosphates)	TBE	BE		MOY	MOY	MAUV (Hexachlorocyclohexane)
2014	TBE	MED (Ammonium, Nitrites)	MED (Phosphore total, Phosphates)				BE		
2013	MOY (O2 dissous, Taux de saturation en O2)	BE	MAUV (Phosphore total, Phosphates)	TBE					
2012	MOY (O2 dissous, Taux de saturation en O2)	BE	MAUV (Phosphore total, Phosphates)	TBE					
2011	MOY (O2 dissous, Taux de saturation en O2)	BE	MAUV (Phosphore total, Phosphates)	TBE					

TBE : Très bon état, BE : Bon état, MAUV : Mauvais état ; MED : Etat médiocre, MOY : Etat moyen.

Tableau 3 – Etat du Vistre à Nîmes (Source : SIE Rhône Méditerranée)

2.3.1.2 Qualité piscicole

➤ *Schéma Départemental de Vocation Piscicole et Halieutique du Gard, PDGPI, FDPMA 30, 2011-2016*

Les peuplements piscicoles du Vistre sont perturbés : la quasi absence d'espèces sensibles, ainsi que le déficit d'espèces sur le moyen-Vistre, soulignent une forte perturbation de la qualité de l'eau ; la très faible représentation des espèces rhéophiles reflète l'uniformisation des milieux et la raréfaction de faciès lotiques de type radiers.

L'état fonctionnel du contexte Vistre est dégradé. L'espèce dominante est le brochet. Le fleuve abrite de nombreuses espèces dont 1 seule espèce patrimoniale : Anguille, Barbeau fluviatile, Carassin doré, Carassin, Carpe commune, Carpe cuir, Carpe miroir, Chevesne, Ecrevisse de Louisiane, Gambusie, Gardon, Goujon, Loche franche, Mulet cabot, Poisson chat, Perche, soleil, Pseudorasbora, Vairon.

2.3.1.3 Qualité sanitaire

Source : ARS

Les écoulements de la zone d'étude ne font pas l'objet d'un contrôle sanitaire.

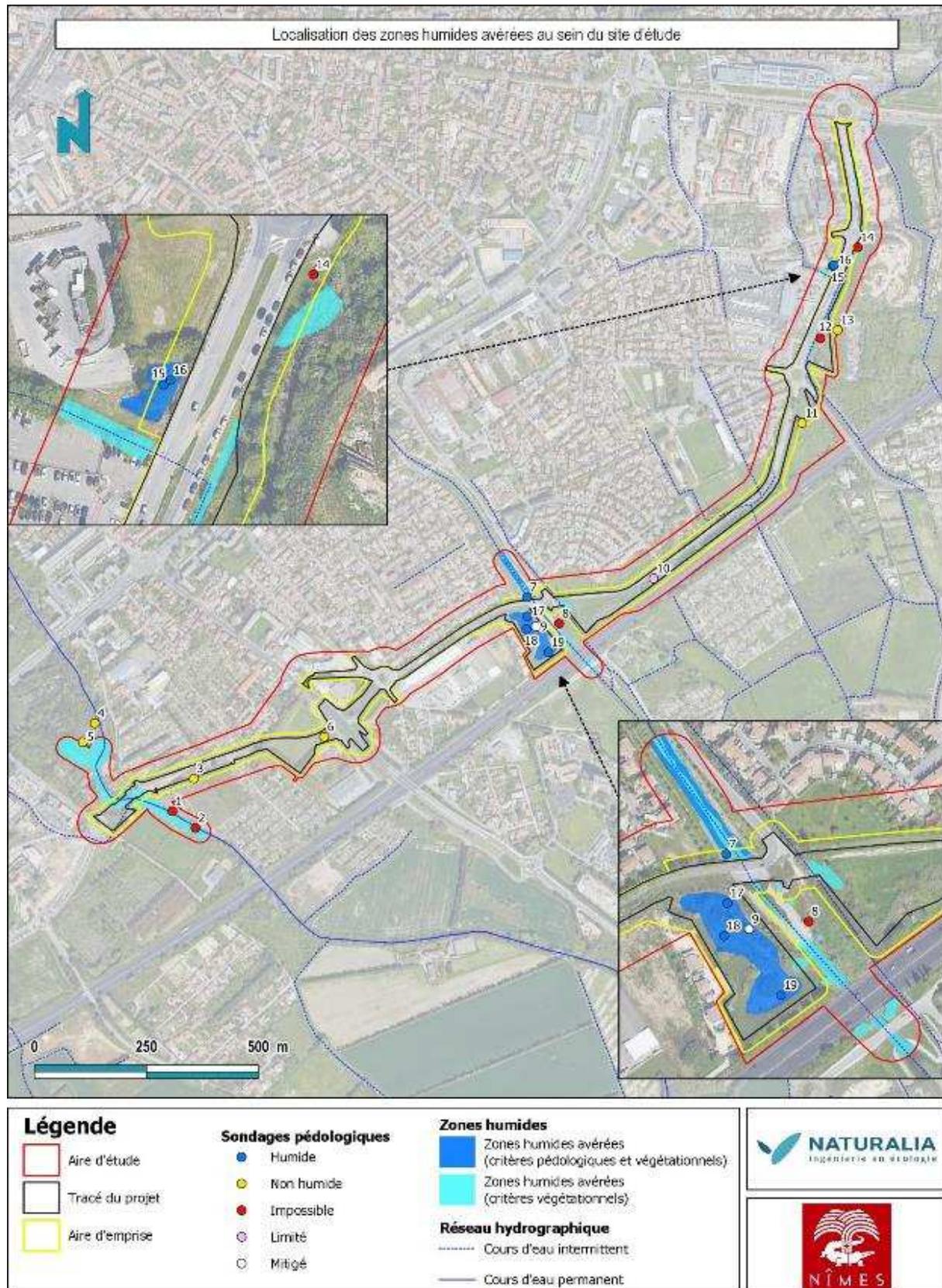
2.3.1.4 Usage des eaux superficielles

Le Vistre de la Fontaine sert d'exutoire aux eaux pluviales du centre-ville.

Le Vistre en aval de Nîmes a fait l'objet en 2015-2016 de travaux de restauration et de renaturation sur environ 4 km, visant à reprofiler le cours d'eau, favoriser le développement de la végétation rivulaire et remobiliser des zones d'expansion de crues.

2.4 ZONES HUMIDES

Les investigations menées par Naturalia (recherche d'espèces hygrophiles caractéristiques des habitats humides et analyses pédologiques) ont permis de délimiter **0,86ha de zones humides** au sein de l'aire d'emprise, représentées sur la carte de synthèse suivante.



Google-Satellite / Naturalia, Juin et 2023 / Cartographie : F0

Parmi ces zones humides, on note la présence de **forêts méditerranéennes de Peuplier, d'Orme et de Frêne** correspondant à l'habitat Natura 2000 92A0 « Forêts galeries à Salix alba et Populus alba » ; ces ripisylves sont relativement dégradées, et envahies par plusieurs espèces invasives (Arbre à papillon et Robinier faux-acacia notamment), ce qui leur confère un degré d'**enjeu local modéré**.

La présence d'espèces d'amphibiens communes mais protégées dans les cours d'eau conduit à classer comme faibles les enjeux de l'aire d'étude concernant ce taxon.

Par ailleurs, les zones humides et la ripisylve jouent un rôle important pour les chiroptères en remplissant les fonctions de corridors écologiques et de zones d'alimentation. Ces habitats concentrent généralement la plus grande diversité spécifique et la plus forte activité chiroptérologique en raison notamment des émergences d'insectes.

Enfin, le Martin pêcheur d'Europe a été observé sur le site ; De par sa présence durant sa période de reproduction et la favorabilité des habitats, l'espèce est considérée comme nicheuse sur l'aire d'étude et présente donc un enjeu modéré de conservation au niveau de ses berges.

3 OUTILS DE PLANIFICATION LIES A L'EAU

3.1 LE SDAGE RHONE MEDITERRANEE

*La loi du 3 janvier 1992 sur l'eau (articles L.212-1 à L.212-6 du code de l'environnement) crée le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)**. Il s'agit d'un document de planification élaboré par les Comités de bassin à l'échelle de chaque grand bassin hydro géographique français et approuvé par l'État qui fixe pour 10 ans les orientations fondamentales à mettre en œuvre pour une meilleure gestion de l'eau. Il définit des objectifs de qualité et de quantité des eaux et émet des préconisations qui s'adressent directement aux administrations dans le cadre des procédures réglementaires notamment. Le SDAGE est opposable à l'administration dont les décisions et les programmes doivent lui être compatibles. Il s'agit là d'assurer la cohérence des politiques de l'eau menées à l'intérieur des différents bassins, les comités de bassin et l'État étant garants de cette cohérence.*

Le projet étudié est concerné par le SDAGE RM (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Rhône Méditerranée).

3.1.1.1 La directive cadre européenne sur l'eau et le SDAGE RM 2016-2021

a) Généralités

Le SDAGE, schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin RMC, est entré en vigueur le 21 décembre 2015 pour les années 2016 à 2021.

Le contenu du SDAGE est organisé sur 3 axes principaux :

- Définition des orientations permettant de satisfaire les grands principes d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau,
- Définition des objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque masse d'eau du bassin : cours d'eau, plans d'eau, nappes souterraines, estuaires, eaux côtières,
- Détermination des aménagements et des dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer la protection et l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques, afin de réaliser les objectifs fixés.

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° zéro « *s'adapter aux effets du changement climatique* ».

Les orientations fondamentales (OF) du SDAGE RM sont déclinées comme suit :

Orientation 0 : *s'adapter aux effets du changement climatique*

Orientation 1 : Prévention...

Orientation 2 : Non dégradation...

Orientation 3 : Socio économie et objectifs environnementaux...

Orientation 4 : Gestion locale et aménagement du territoire...

Orientation 5 : Lutte contre la pollution...

Orientation 6 : restauration physique des milieux...

Orientation 7 : Equilibre quantitatif...

Orientation 8 : Gestion des inondations...

Le SDAGE est complété par un programme de mesures (appelé aussi plan d'actions) qui identifie les principales actions à conduire pour atteindre les objectifs qualitatif et quantitatif fixés dans le document de planification.

b) La notion de « bon état »

Le SDAGE prévoit l'atteinte du bon état écologique et chimique des milieux aquatiques pour des horizons différents suivant les cours d'eau (2015, 2021 ou 2027).

L'objectif fixé par la Directive Cadre sur l'Eau est que chaque masse d'eau, appartenant aux différents milieux aquatiques, atteigne le bon état en 2015, sauf exemption motivée.

L'état d'une masse d'eau est qualifié par :

- ✓ L'état chimique et l'état écologique pour les eaux de surface ;
- ✓ L'état chimique et l'état quantitatif pour les eaux souterraines.

Toutes les références techniques (valeurs seuils, typologie des masses d'eau) sont précisées dans des textes réglementaires de portée nationale.

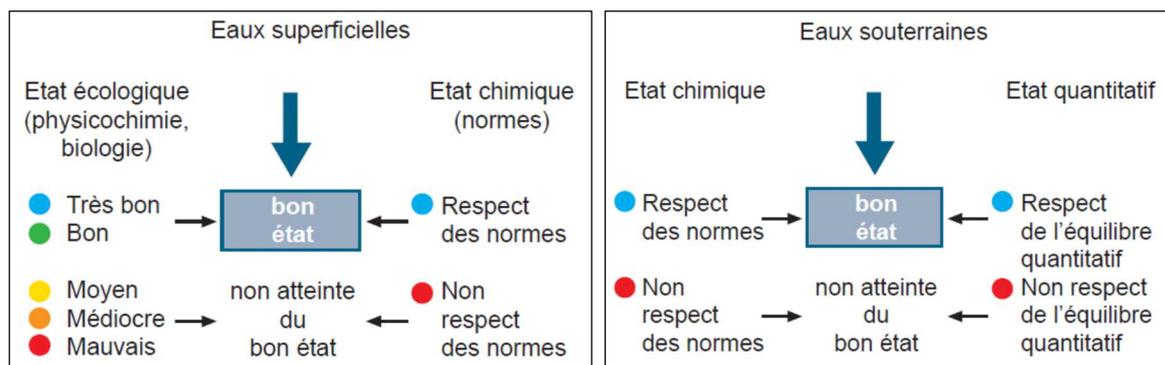
c) Evaluation de l'état chimique

L'évaluation de l'état chimique des eaux de surface repose sur une liste de substances pour lesquelles des normes de qualité environnementale (NQE) ont été établies. Une masse d'eau superficielle est ainsi considérée en bon état chimique lorsque les concentrations de ces substances ne dépassent pas les normes de qualité environnementale.

Concernant les eaux souterraines, l'évaluation de l'état chimique s'appuie sur des normes de qualité établies au niveau européen pour une liste fixe de substances complétées par des valeurs seuils fixées pour des substances pertinentes adaptées à la situation de chaque masse d'eau. Ces substances complémentaires sont en effet identifiées en fonction du risque de non atteinte du bon état ou des résultats de la surveillance des masses d'eau.

d) Evaluation de l'état écologique des eaux de surface

L'état écologique est déterminé en fonction du type auquel appartient la masse d'eau conformément à la typologie nationale des eaux de surface ; pour certains milieux, l'évaluation future de cet objectif doit tenir compte, non seulement des conditions de référence propres à chacun des types mais aussi des caractéristiques spécifiques de leur fonctionnement (ex : fond géochimique, charge solide, régime naturel d'assecs...) qui sont à l'origine de fortes variations inter saisonnières ou interannuelles des paramètres biologiques notamment.



3.1.1.2 Les orientations fondamentales intéressant le projet

ORIENTATION FONDAMENTALE	ENJEUX ET PRINCIPES POUR L'ACTION
2 -CONCRÉTISER LA MISE EN OEUVRE DU PRINCIPE DE NON-DÉGRADATION DES MILIEUX AQUATIQUES	
<p>Il s'agit d'assurer la préservation des écosystèmes aquatiques et des zones humides dans les conditions prévues aux articles L. 211-1 et L. 430-1 du code de l'environnement qui visent notamment le respect sur le long terme des équilibres écologiques et chimiques permettant de satisfaire les exigences de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ; la non-dégradation implique la maîtrise des impacts individuels et cumulés des aménagements et activités humaines.</p> <p>Le principal support de la mise en œuvre du principe de non-dégradation est l'application exemplaire de la séquence « éviter-réduire-compenser » par les projets d'aménagement et de développement territorial.</p>	
2-01 Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser »	<p>Tout projet susceptible d'impacter les milieux aquatiques doit être élaboré en visant la non-dégradation de ceux-ci. Il doit constituer, par sa nature et ses modalités de mise en œuvre, la meilleure option environnementale</p> <p>Pour cela, il est nécessaire de mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser » ou séquence « ERC » pour assurer la meilleure prise en compte des enjeux environnementaux</p>
2-02 Evaluer et suivre les impacts des projets	<p>Les services de l'Etat veillent à ce que les impacts des projets d'installations soumises autorisation au titre des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement ou d'installations classées pour la protection de l'environnement définies à l'article L. 511-1 du même code soient évalués non seulement en termes d'impact immédiat mais aussi sur le long terme</p>
5A - POURSUIVRE LES EFFORTS DE LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS D'ORIGINE DOMESTIQUE ET INDUSTRIELLE	
5A-04 Eviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées	<p>Réduire l'impact des nouveaux aménagements</p> <p>Tout projet doit viser à minima la transparence hydraulique de son aménagement vis-à-vis du ruissellement des eaux pluviales en favorisant l'infiltration ou la rétention à la source (noues, bassins d'infiltration, chaussées drainantes, toitures végétalisées, etc.). L'infiltration est privilégiée des lors que la nature des sols le permet et qu'elle est compatible avec les enjeux sanitaires et environnementaux</p>

ORIENTATION FONDAMENTALE	ENJEUX ET PRINCIPES POUR L'ACTION
	du secteur (protection de la qualité des eaux souterraines, protection des captages d'eau potable...), à l'exception des dispositifs visant à la rétention des pollutions.
5C - LUTTER CONTRE LES POLLUTIONS PAR LES SUBSTANCES DANGEREUSES	
5D LUTTER CONTRE LA POLLUTION PAR LES PESTICIDES PAR DES CHANGEMENTS CONSEQUENTS DANS LES PRATIQUES ACTUELLES	
<p>Aussi, l'ambition du SDAGE est la suivante : A l' échelle de l'aire d'alimentation des captages d'eau potable et a celle des zones de sauvegarde des ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable, reconquérir et préserver a long terme la qualité des ressources utilisées pour l' alimentation en eau potable (cf. orientation fondamentale n°5E) ; a l'échelle des masses d' eau, réduire la pollution par les pesticides, toutes substances et tous milieux (superficiel ou souterrain) confondus, et progresser sur l' atteinte des objectifs d'atteinte du bon état des eaux, étant entendu que l'atteinte du bon état ne peut être envisagée en 2021 pour toutes les masses d'eau contaminées et que les actions devront être étalées jusqu' en 2027; a l'échelle du bassin, réduire les flux de pollution par les pesticides pour protéger la mer Méditerranée conformément à la directive cadre stratégie pour le milieu marin.</p>	
6- PRESERVER ET RE-DEVELOPPER LES FONCTIONNALITES NATURELLES DES MILIEUX AQUATIQUES ET DES ZONES HUMIDES	
6A - PRENDRE EN COMPTE L'ESPACE DE BON FONCTIONNEMENT	<p>Le SDAGE propose un ensemble de dispositions fondées sur quatre axes stratégiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - intégrer les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques dans les documents d'aménagement du territoire et les faire reconnaître comme outils efficaces pour une gestion intégrée et cohérente ; - mettre en œuvre le programme de restauration de la continuité écologique du bassin et exploiter les connaissances acquises pour réaliser des actions de restauration physique du programme de mesures ; - privilégier le recours aux stratégies préventives, généralement peu ou moins coûteuses a terme, telles que la préservation des espaces de bon fonctionnement dans les zonages d'urbanisme, les études d'impacts, le recours a la réglementation et a la police de l'eau ; - concevoir et mettre en œuvre des projets intègres visant simultanément les objectifs de préventions inondations et ceux du fonctionnement naturel des milieux aquatiques (par exemple dans le cadre des plans de gestion des sédiments, des plans de gestion de la ripisylve, des actions de restauration des champs d'expansion de crue et de restauration morphologique).
6A-02 Préserver et/ou restaurer l'espace de bon fonctionnement des milieux	<p>Dans le cas d' un projet d'aménagement pour lequel la délimitation des espaces de bon fonctionnement n'est pas réalisée, les études préalables et l'étude d'impact ou le document d' incidences prennent en compte les différents éléments des espaces de bon fonctionnement listés dans la disposition 6A-01 avec lesquels le projet est susceptible d' entrer en interaction aux différentes étapes de la démarche « éviter-réduire-compenser » définie par l'orientation fondamentale n°2.</p>
6A-04 Préserver et restaurer les rives de	Les services en charge de la police de l'eau veillent à ce

ORIENTATION FONDAMENTALE	ENJEUX ET PRINCIPES POUR L’ACTION
cours d’eau et plans d’eau, les forêts alluviales et ripisylves	que les dossiers « loi sur l’eau » prennent en compte ces milieux dans l’ analyse des solutions d’évitement et de réduction des impacts selon le principe « éviter, réduire, compenser ». Dans la mesure où il est démontré l’impossibilité de compenser intégralement les impacts résiduels sur le site impacté ou à proximité de celui-ci, en application de l’article R. 122-14 du code de l’environnement, des mesures compensatoires ciblées sont proposées en cohérence avec les principes évoqués dans la disposition 2-01 pour rétablir le bon fonctionnement des écosystèmes situés en rives de cours d’eau et de plans d’eau, en forêts alluviales et ripisylves, en s’appuyant lorsque cela est pertinent sur les éléments de connaissance relatifs aux espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques.
6B – PRÉSERVER, RESTAURER ET GÉRER LES ZONES HUMIDES	Le SDAGE réaffirme l’objectif d’enrayer la dégradation des zones humides et d’améliorer l’état de celles aujourd’hui dégradées. Il s’ agit en particulier : de préserver les zones humides en respectant l’objectif de non-dégradation ;de disposer d’un suivi de l’effet des actions de restauration engagées, de l’état des zones humides et de leur évolution à l’échelle du bassin ;de restaurer les zones humides en engageant des plans de gestion stratégiques des zones humides afin de disposer d’un diagnostic global et d’une vision des actions (non-dégradation, restauration, reconquête) à conduire en priorité sur des territoires en cours de dégradation, aujourd’hui dégradés ou bien faisant l’objet de projets d’aménagement ou d’infrastructure ; d’assurer l’application du principe « éviter – réduire compenser » dans une volonté de cibler au plus juste cette compensation par fonction. La compensation doit constituer un recours ultime, ce qui nécessite un travail en amont des projets pour étudier d’autres options qui permettent d’éviter puis, à défaut, de réduire l’impact avant d’envisager une compensation ; de créer des conditions économiques favorables à la bonne gestion des zones humides par les acteurs concernés (soutien à l’élevage, sylviculture, conchyliculture, filières économiques et emplois...).
6B-04 Préserver les zones humides en les prenant en compte dans les projets	Conformément au code de l’environnement et à la politique du bassin en faveur des zones humides, les services de l’Etat s’ assurent que les projets soumis à autorisation ou à déclaration au titre des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l’ environnement et des projets d’ installations classées pour la protection de l’ environnement soumis à autorisation au titre de l’ article L. 511-1 du même code sont compatibles avec l’ objectif de préservation des zones humides. Ils vérifient notamment que les documents d’ incidence prévus au 4° de l’ article R. 214-6 ou R. 214-32 du même code pour ces projets ou que l’étude d’impact qualifient les zones humides par leurs fonctions (expansion des crues, préservation de la qualité des eaux, production de biodiversité).

ORIENTATION FONDAMENTALE	ENJEUX ET PRINCIPES POUR L'ACTION
	<p>Après étude des impacts environnementaux, lorsque la réalisation d'un projet conduit à la disparition d'une surface de zones humides ou à l'altération de leur biodiversité, le SDAGE préconise que les mesures compensatoires prévoient dans le même bassin versant, soit la création de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la biodiversité, soit la remise en état d'une surface de zones humides existantes, et ce à hauteur d'une valeur guide de l'ordre de 200 % de la surface perdue.</p> <p>Une compensation minimale a hauteur de 100% de la surface détruite par la création ou la restauration de zone humide fortement dégradée, en visant des fonctions équivalentes à celles impactées par le projet. En cohérence avec la disposition 2-01, cette compensation doit être recherchée en priorité sur le site impacté ou à proximité de celui-ci. Lorsque cela n'est pas possible, pour des raisons techniques ou de coûts disproportionnés, cette compensation doit être réalisée préférentiellement dans le même sous bassin (cf. carte 2-A) ou, à défaut, dans un sous bassin adjacent et dans la limite de la même hydro-écorage de niveau 1 (cf. carte 6B-A) ; une compensation complémentaire par l'amélioration des fonctions de zones humides partiellement dégradées, situées prioritairement dans le même sous bassin ou dans un sous bassin adjacent et dans la limite de la même hydro-écorage de niveau 1 (Cf. carte 6B-A). Ces mesures compensatoires pourront, le cas échéant, être recherchées parmi celles d'un plan de gestion stratégique tel que défini par la disposition 6B-01. Un suivi des mesures compensatoires mobilisant les outils du bassin (indicateurs) sera réalisé sur une période minimale de 10 ans</p>
<p>6C - INTEGRER LA GESTION DES ESPECES FAUNISTIQUES ET FLORISTIQUES DANS LES POLITIQUES DE GESTION DE L'EAU</p>	<p>La contribution du SDAGE à la préservation et la restauration de la biodiversité, outre les actions menées en termes de restauration physique des milieux (cf. <i>Orientation fondamentale 6A</i>) et outre la production du registre des zones protégées, consiste à :</p> <ul style="list-style-type: none"> – développer les actions de préservation ou de restauration des populations d'espèces prioritaires du bassin ou d'espèces plus courantes mais indicatrices de la qualité du milieu, en régression ou menacées, particulièrement celles les plus sensibles aux activités humaines ; – lutter contre les espèces envahissantes.
<p>8 -AUGMENTER LA SÉCURITÉ DES POPULATIONS EXPOSÉES AUX INONDATIONS EN TENANT COMPTE DU FONCTIONNEMENT NATUREL DES MILIEUX AQUATIQUES</p>	
<p>8-01 Préserver les zones d'expansion des crues (<i>ZEC</i>)</p>	<p>L' article L. 211-1 du code de l'environnement rappelle l'intérêt de préserver les zones inondables comme élément de conservation du libre écoulement des eaux participant à la protection contre les inondations. Les champs d'expansion des crues sont définis comme les zones inondables non urbanisées, peu urbanisées et peu aménagées dans le lit majeur et qui contribuent au stockage ou à l'écrêtement des crues.</p>
<p>8-03 Éviter les remblais en zones inondables</p>	<p>Tout projet soumis à autorisation ou déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de</p>

ORIENTATION FONDAMENTALE	ENJEUX ET PRINCIPES POUR L’ACTION
	<p>l’environnement doit chercher à éviter les remblais en zone inondable.</p> <p>Tout projet de cette nature présente une analyse des impacts jusqu’à la crue de référence : vis-à-vis de la ligne d’eau ; en considérant le volume soustrait aux capacités d’expansion des crues.</p> <p>Lorsque le remblai se situe dans un champ d’expansion des crues, La compensation en volume correspond à 100 % du volume prélevé sur le champ d’expansion de crues pour la crue de référence et doit être conçue de façon à être progressive et également répartie pour les évènements d’occurrence croissante : compensation « cote pour cote ».</p> <p>Lorsque le remblai se situe en zone inondable hors champ d’expansion de crues (zones urbanisées par exemple), l’objectif à rechercher est la transparence hydraulique et l’absence d’impact de la ligne d’eau, et une non aggravation de l’aléa. La compensation des volumes est à considérer comme un des moyens permettant d’atteindre ou d’approcher cet objectif</p>
<p>8-05 Limiter les ruissellements à la source</p>	<p>En milieu urbain comme en milieu rural, toutes les mesures doivent être prises, notamment par les collectivités locales par le biais des documents et décisions d’urbanisme, pour limiter les ruissellements à la source, y compris dans des secteurs hors risques mais dont toute modification du fonctionnement pourrait aggraver le risque en amont ou en aval. Ces mesures doivent s’inscrire dans une démarche d’ensemble assise sur un diagnostic du fonctionnement des hydrosystèmes prenant en compte la totalité du bassin générateur du ruissellement, dont le territoire urbain vulnérable (<i>« révélateur » car souvent situé en point bas</i>) ne représente couramment qu’une petite partie.</p> <p>Il s’agit, notamment au travers des documents d’urbanisme, de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - limiter l’imperméabilisation des sols et l’extension des surfaces imperméabilisées ; - favoriser l’infiltration des eaux, - favoriser le recyclage des eaux de toiture ; - favoriser les techniques alternatives de gestion des eaux de ruissellement (chaussées drainantes, parking en nid d’abeille, toitures végétalisées…), - maîtriser le débit et l’écoulement des eaux pluviales, notamment en limitant l’apport direct des eaux pluviales au réseau ; - préserver les éléments du paysage déterminants dans la maîtrise des écoulements, notamment au travers du maintien d’une couverture végétale suffisante et des zones tampons pour éviter l’érosion et l’aggravation des débits en période de crue ; - préserver les fonctions hydrauliques des zones humides ; - éviter le comblement, la dérivation et le busage des vallons dits secs qui sont des axes d’écoulement préférentiel

ORIENTATION FONDAMENTALE	ENJEUX ET PRINCIPES POUR L'ACTION
	des eaux de ruissellement.

Tableau 4: Orientations fondamentales du SDAGE RM.

Le projet devra notamment prendre en compte les orientations fondamentales 2-01, 5A-04, 6A-02, 6A-04, 6A-05, 8-05.

3.1.1.3 La directive cadre européenne sur l'eau et le programme de mesure

3.1.1.3.1 Généralités

La Directive 2000/60/CE, appelée également Directive Cadre sur l'Eau, a été adoptée le 23 octobre 2000. Elle concerne les eaux de surface continentales (cours d'eau et lacs), les eaux de transition qui correspondent aux estuaires, les eaux côtières et les eaux souterraines. Elle instaure pour ces différents types d'eaux des objectifs environnementaux ambitieux :

- Parvenir d'ici 2015 à atteindre le bon état écologique et chimique pour les eaux superficielles et le bon état chimique et quantitatif pour les eaux souterraines ;
- Empêcher toute dégradation de l'état des eaux ;
- Réduire les rejets des substances classées comme "prioritaires" et supprimer progressivement celles classées comme "dangereuses prioritaires" ;
- Respecter les objectifs particuliers assignés aux zones protégées.

Pour parvenir à ces objectifs, la Directive Cadre a défini des "districts hydrographiques" et fixe comme principales échéances, dans chacun de ces districts hydrographiques, l'élaboration :

- D'un état des lieux ;
- D'un plan de gestion, qui fixe notamment les objectifs à atteindre pour 2015, 2021 ou 2027. En France, le plan de gestion consiste en une révision du SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) ;
- D'un programme de mesures.

3.1.1.3.2 Masses d'eau et objectifs

La zone d'étude est concernée par les masses d'eaux suivantes :

- **Masse d'eau souterraine FR DG 101** (Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières). L'objectif d'atteinte du bon état quantitatif a été fixé pour cette masse d'eau souterraine à **2015** et l'atteinte du bon état chimique, à 2027.

N°	Masse d'eau	Objectif d'état quantitatif		Objectif Chimique		Objectif global de bon état
		Etat	Echéance	Etat	Echéance	Echéance
FRDG101	Alluvions ancienne de la Vistrenque et des Costières	Bon état	2015	Etat médiocre	2027	2027

Tableau 5: Objectifs fixés par le SDAGE pour la masse d'eau « Alluvions de la Vistrenque ».

- **Masse d'eau superficielle FR DR 11553** (Petit Vistre ou Vistre de la Fontaine). L'objectif d'atteinte du bon état a été fixé pour cette masse d'eau à **2027** pour l'état écologique et **2015** pour l'état chimique (avec ubiquiste). Le motif du report est lié à une faisabilité technique compte tenu de la présence de pesticides, substances dangereuses et de la morphologie du cours d'eau.

N°	Masse d'eau	Objectif d'état écologique		Objectif Chimique		Objectif global de bon état
		Etat	Echéance	Etat (avec ubiquiste)	Echéance (avec)	Echéance

					ubiquiste)	
FRDR11553	Petit Vistre ou Vistre de la Fontaine	MOY	2027	BON	2015	2015

Tableau 6: Objectifs fixés par le SDAGE pour la masse d'eau « Vistre de la Fontaine ».

- **Masse d'eau superficielle FR DR 133** (Le Vistre de sa source à la Cubelle). Il s'agit d'une masse d'eau fortement modifiée. L'objectif d'atteinte du bon potentiel a été fixé à **2027** pour l'état écologique et **2015** pour l'état chimique (avec ubiquiste). Le motif du report est lié à une faisabilité technique compte tenu de la présence de pesticides, substances dangereuses, matières organiques et oxydables et de la morphologie du cours d'eau.

N°	Masse d'eau Nom	Objectif d'état écologique		Objectif Chimique		Objectif global de bon état
		Etat	Echéance	Etat (avec ubiquiste)	Echéance (avec ubiquiste)	Echéance
FRDR133	Le Vistre de sa source à la Cubelle	MOY	2027	BON	2015	2015

3.1.1.4 Le programme de mesures

Le programme de mesure du SDAGE pour l'atteinte des objectifs environnementaux est le suivant :

Pression à traiter	Code mesure	Libellé mesure	FRDG101	FRDR11553
Protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole	AGR0201	Limiter les transferts de fertilisants et l'érosion dans le cadre de la Directive nitrates	x	
	AGR0301	Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation, dans le cadre de la Directive nitrates	x	
	AGR0803	Réduire la pression azotée liée aux élevages dans le cadre de la Directive nitrates	x	
Pollution diffuse par les pesticides	AGR0303	Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire	x	x
	AGR0401	Mettre en place des pratiques pérennes (bio, surface en herbe, assolements, maîtrise foncière)	x	x
	AGR0503	Elaborer un plan d'action sur une seule AAC	x	
	COL0201	Limiter les apports diffus ou ponctuels en pesticides non agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives	x	
Pollution diffuse par les nutriments	AGR0503	Elaborer un plan d'action sur une seule AAC	x	
Pollution ponctuelle par les substances (hors pesticides)	IND0101	Réaliser une étude globale ou un schéma directeur portant sur la réduction des pollutions associées à l'industrie et de l'artisanat		x
Altération de la morphologie	MIA0203	Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes		x

Tableau 7: Programme de mesures masses d'eau souterraine et superficielle.

L'opération prendra en compte l'ensemble de ces mesures : protection des eaux superficielles et souterraines notamment en phase chantier. En phase d'exploitation l'opération comprend la compensation à l'imperméabilisation des sols et le traitement des eaux pluviales et un entretien raisonné de la voie (pas d'emploi de pesticides).

3.2 ZONE DE REPARTITION DES EAUX

Le territoire de Nîmes n'est pas situé en zone de répartition des eaux.

3.3 LE SAGE

Le **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)** est un document de planification défini par la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau codifiée (articles L.212 du code de l'Environnement). Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection qualitative et quantitative de la ressource en eau. Approuvé par arrêté préfectoral, ses orientations ont une portée réglementaire et deviennent le cadre de planification de la politique locale de l'eau.

Le périmètre d'étude est concerné par le **SAGE Vistre-Nappes Vistrenque et Costières**, dont le périmètre a été approuvé par arrêté préfectoral le 28 octobre 2005.

Les orientations stratégiques du SAGE Vistre - Nappes Vistrenque et Costières ont été examinées par le comité d'agrément le 18 décembre 2013. Le PAGD et le règlement du SAGE ont été approuvés le 14 avril 2020.

Ce document est porté à la fois par le Syndicat Mixte de Nappes Vistrenque et Costières et le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Vistre.

Les objectifs poursuivis par le SAGE sont les suivants :

- Assurer une gestion en bien commun des nappes d'eau souterraines afin de permettre leur préservation et leur utilisation pérenne, avec pour usage privilégié l'alimentation en eau potable, et prévenir les éventuels conflits d'usages à venir,
- Lutter contre les inondations et améliorer la qualité des eaux superficielles en redonnant aux cours d'eau une morphologie permettant un fonctionnement naturel et l'accueil d'une vie écologique satisfaisante,
- Favoriser la réappropriation du bassin versant par la population.

Les problèmes majeurs rencontrés sur les nappes d'eaux souterraines de la Vistrenque et des Costières sont les suivants :

- une pollution nitratée d'origine agricole depuis environ 20 ans,
- une contamination préoccupante mais non généralisée par les pesticides,
- l'existence de nombreux captages d'eau potable sans déclaration d'utilité publique,
- l'absence d'une gestion globale et équilibrée des prélèvements d'eau.

Plus généralement sur le bassin versant du Vistre, trois problèmes majeurs historiques sont rencontrés à savoir :

- la gestion des apports en crue : recalibrage et artificialisation des cours d'eau depuis environ 50 ans, accentuant les risques d'inondation,
- des problèmes de qualité des eaux et d'eutrophisation (classé zone sensible au titre de la Directive Eaux Résiduaires Urbaines) : pollution par les rejets agricoles (nitrates, pesticides), domestiques (stations d'épuration) et industriels (caves vinicoles),
- le fonctionnement naturel des cours d'eau altéré et la disparition de la végétation.

Le règlement du SAGE Vistre approuvé le 14 avril 2020 comporte 4 règles :

Référence de la règle	Titre de la règle	Lien avec les dispositions du PAGD
Règle 1	Limiter l'impact des nouvelles imperméabilisations	<u>1E-01</u> et <u>4D-01</u>
Règle 2	Limiter l'implantation d'activités nouvelles dans les zones de sauvegarde	<u>2B-04</u>
Règle 3	Encadrer les activités d'extractions de matériaux issus du sous-sol	<u>2B-05</u>
Règle 4	Réduire les phénomènes d'eutrophisation par un renforcement du traitement du phosphore et de l'azote par les stations de traitement des eaux usées urbaines et industrielles	<u>3B-02</u> et <u>3B-03</u>

3.4 LE CONTRAT DE RIVIERE OU DE MILIEUX

La zone d'étude n'est pas concernée par le périmètre d'un contrat de milieu.

Volet B – Evaluation des incidences du projet

4 LES EFFETS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

4.1 LES EFFETS DE LA PHASE TRAVAUX SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

4.1.1 Incidences sur les écoulements

Le Vistre de la Fontaine est à sec une partie de l'année, donc il faudra s'assurer de réaliser l'ouvrage de franchissement pendant la période d'assec.

Les effets de la phase travaux sur les écoulements sont jugés nuls.

4.1.2 Incidences sur la qualité des eaux superficielles

La réalisation des travaux du chantier pourra donner lieu à un certain nombre de nuisances temporaires.

Les principaux facteurs de pollution seront les risques d'apport de matières en suspension dues au terrassement, à la circulation des engins de chantier et les éventuels rejets polluants d'hydrocarbures ou d'huiles liés aux engins.

Les principales altérations susceptibles d'influer et d'altérer le milieu sont inhérentes :

- ✓ Aux préparatifs et à l'installation du chantier (aires de stockage des matériaux et de stationnement des engins,),
- ✓ À la circulation des engins (production de poussières, tassement du sol, aménagement des berges et talus,),
- ✓ Aux pollutions éventuelles vers le milieu aquatique (*déversements d'hydrocarbures, d'huiles*),

La période de réalisation des travaux devra prendre en compte ce risque, notamment à proximité des cours d'eau. Des mesures simples permettront d'éviter tout départ vers le milieu superficiel (cf. §6.1).

4.1.2.1 MES et turbidité

L'une des principales nuisances pour le milieu aquatique est liée à la pollution mécanique engendrée par la mise en suspension de particules fines qui iront se déposer dans les zones plus calmes en aval du chantier.

Les effets nuisibles des matières en suspension (*MES*) sont indéniables, il s'agit :

- ✓ De l'augmentation de la turbidité qui freine la pénétration de la lumière et ralentit la photosynthèse, freine l'autoépuration et entraîne un déficit en oxygène dissous,
- ✓ De l'augmentation de la température de l'eau,
- ✓ De l'aggravation des conditions d'équilibre physico-chimique du milieu en période d'étiage (*moins de dilution*),
- ✓ De la formation de dépôts susceptibles de colmater les zones de frais dans des secteurs plus calmes en aval ou plus profonds.

La quantité de matières en suspension est directement corrélée à la nature du lit et des berges touchés par les engins. Le risque de mise en suspension est relativement faible dans le cadre de cette opération en l'absence d'écoulement superficiel à proximité de la zone de travaux.

4.1.2.2 Substances chimiques polluantes

La présence et la circulation des engins à proximité de fossés d'assainissements de terres et réseaux pluviaux peuvent entraîner la libération de divers polluants chimiques. Il s'agit de rejets d'huiles, fuites d'hydrocarbures, sensibles pour la faune et la flore aquatique.

Ainsi les risques de pollutions accidentelles ne peuvent être totalement écartés. Des mesures spécifiques sont proposées (cf. §6.1.5). En particulier, un plan d'intervention en cas de pollution accidentelle sera établi.

Ainsi, au vu des mesures de précaution qui seront prises, l'impact du projet sur la qualité des eaux superficielles peut être qualifié de négligeable.

Les incidences sont de type direct et temporaire.

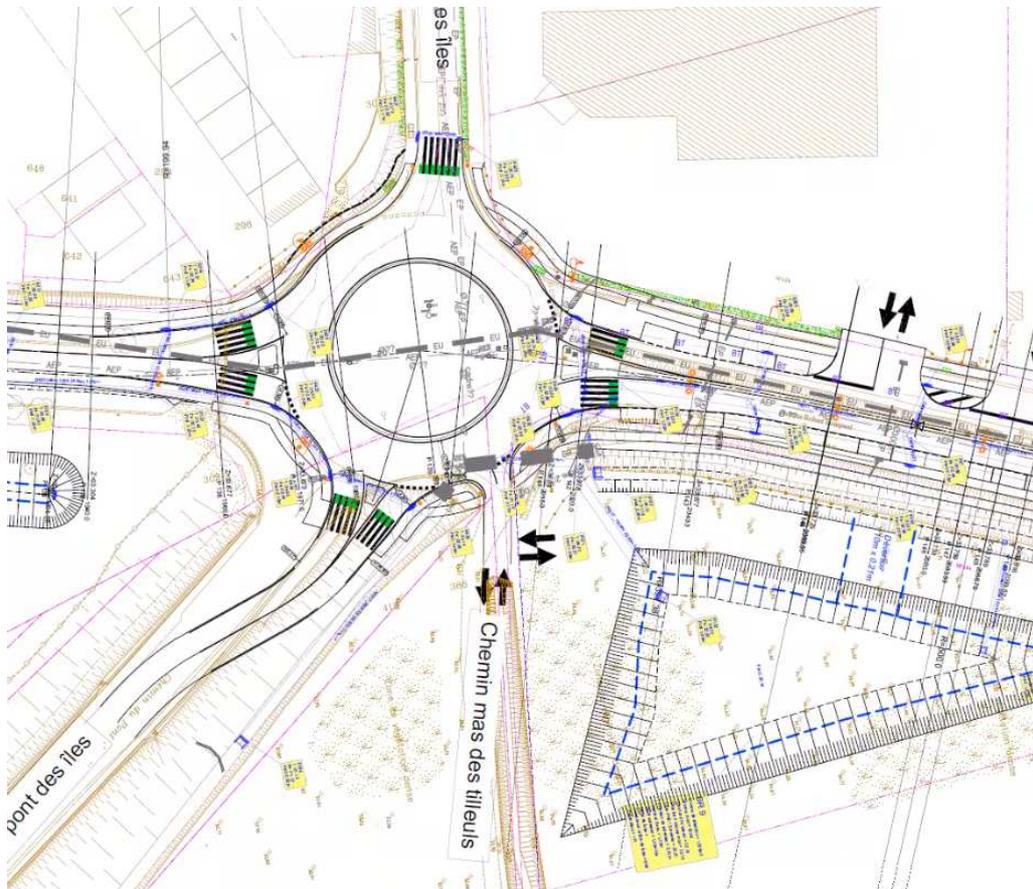
4.2 LES EFFETS DE LA PHASE EXPLOITATION SUR L'ÉCOULEMENT DES EAUX SUPERFICIELLES ET LES DEBITS

4.2.1 Rétablissement des écoulements extérieurs

Les écoulements naturels extérieurs traversant l'opération et déjà canalisés sont rétablis avec des dimensions aux moins équivalentes aux dimensions actuelles.

Les fossés nécessitant d'être couverts, sont busés avec une capacité d'écoulement au moins égale à celle du fossé existant :

- Au niveau du futur rond-point Pierre Mendès France 2 fossés de part et d'autre sont rétablis grâce à des canalisations de respectivement 48 et 29m ;
- Le fossé est du chemin du pont des îles (bretelle sud du giratoire) est busé sur 56 m : il est impossible de le décaler car l'emprise n'est pas suffisante entre la bretelle sud et le chemin du mas des tilleuls situé à l'est.



Toutes les couvertures sont strictement liées au fait que des fossés se trouvent l'emprise du projet (soit ils le traversent, soit ils le longent). Les fossés ont été décalés partout où c'était possible.

L'ouvrage sur le Vistre de la Fontaine est dimensionné avec une ouverture équivalente à la largeur du lit mineur recalibré (sans pile ni culée dans le lit), et avec un tirant d'air de 1,00 mètre au-dessus de la PHE 1988. Cette problématique est traitée dans le volet inondation de l'étude hydraulique. A noter qu'au droit de l'ouvrage, le Vistre ne déborde pas pour un épisode type 2005 (40 ans). Dans une configuration type crue 1988, l'ouvrage et son remblai n'ont pas d'impact significatif sur les écoulements, comme le montre la carte des incidences pour ce scénario.

Les aménagements suivants sont ainsi proposés (Cf. annexe 7.2.6 Assainissement pluvial) :

4.2.1.1 Vistre de la Fontaine

La modélisation 2D a permis de dimensionner l'ouvrage à réaliser sur le Vistre de la Fontaine dans le cadre du projet VUS.

Le détail de l'ouvrage est présenté dans la coupe suivante.

Il s'agit d'un franchissement de 30,7 m d'ouverture, avec une cote minimum sous tablier de l'ordre de 33,50 mNGF (PHE à 32,50 mNGF).

L'analyse des impacts est réalisée dans le volet inondation : pas d'impact identifié (cf. §4.3).

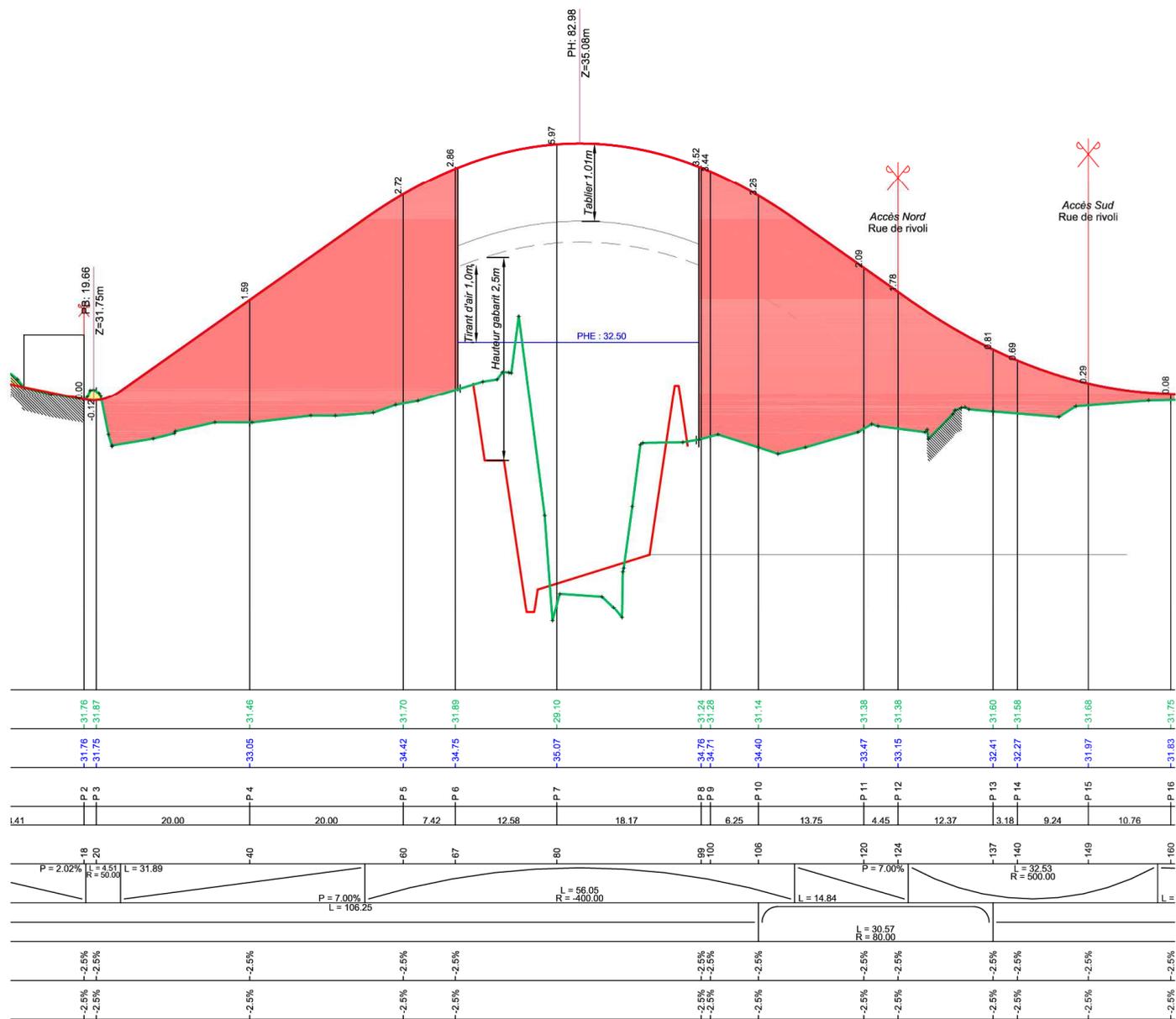


Figure 1 : Coupe de principe de l'ouvrage de rétablissement du Vistre de la Fontaine

4.2.1.2 Fossés de l'avenue Pierre Mendès France

Côté sud

La voie de desserte du site de tir à l'arc et du bâtiment des douanes sera piquée directement au giratoire à réaliser au niveau de l'avenue Pierre Mendès France. La portion démarrante à proximité du feu tricolore ne sera plus fonctionnelle et les fossés existants de part et d'autre devront être pris en compte.

Le fossé le plus proche de l'avenue présente une profondeur de l'ordre de 0,90 m et une pente de 2,2 % sur le tronçon impacté. Sa capacité est estimée à 0,95 m³/s. Le fossé reçoit en tête une canalisation en Ø400 à 1% de pente (capacité 0,18 m³/s).

Pour le fossé bordant le stade, sa pente est quasi-nulle voire négative et une profondeur plus faible (0,90 de hauteur), ce qui correspond à une capacité de l'ordre de 0,90 m³/s. Notons qu'en situation normale, ce fossé ne doit pas recevoir d'écoulements du fait de la présence de merlons de part et d'autre et d'un bassin versant nul en l'absence de débordement de réseaux.

Le projet prévoit de faire converger ces deux écoulements avant de franchir le remblai de la rampe d'accès au rond-point.

En se basant sur l'hypothèse pénalisante des deux fossés à pleine capacité, le débit à rétablir est estimé à 1,85 m³/s. Ceci sera obtenu par la mise en place d'une **canalisation de 1000 mm de diamètre avec 0,8 à 1%** de pente. A noter que cette dimension est cohérente et compatible avec la profondeur du fossé.

Conformément aux plans, ce busage assure le rétablissement des écoulements naturels sous les remblais d'accès au giratoire projeté sur l'avenue Pierre Mendès France.

Côté nord

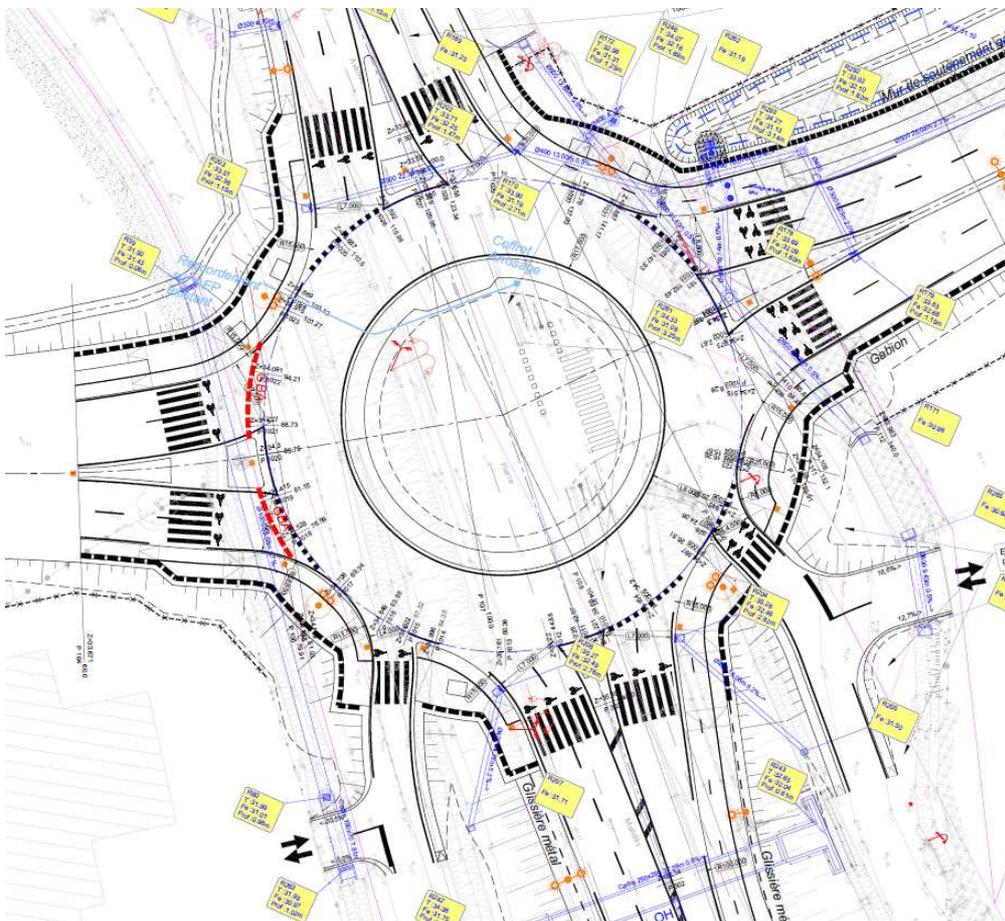
La continuité du fossé longeant l'avenue depuis le feu tricolore, puis la rue Marcel Pélissier jusqu'à l'autoroute A9 est assurée par une canalisation au niveau des accès (parcelle 189 -HydroSud- et 133 -Wapiti).

Ces canalisations n'ont pas été mesurées par le géomètre lors du relevé topographique, sans doute du fait de la présence très importante de végétation. On estime, au vu des observations de terrain, un diamètre de l'ordre de 500 à 600 mm.

La réalisation du giratoire va nécessiter de couvrir le fossé entre ces deux accès busés existants. On retiendra un diamètre au moins équivalent au plus gros diamètre en place, **soit un Ø600**. Comme précédemment, ce busage assure le rétablissement des écoulements naturels.



Figure 2 : Rétablissements écoulements avenue Mendès France



Le débit centennal estimé pour le BV6 est de 0,25 m³/s. En fonctionnement normal, le fossé bordant l'avenue ne reprend que les écoulements issus de la voie et une partie de la parcelle.

Sachant qu'un Ø600 à 0,5 % de pente présente un débit capable de 0,42 m³/s, on peut s'attendre à ce que ce rétablissement soit suffisant au droit du projet sans autre contrainte.

4.2.1.3 Réseaux du giratoire des Platanettes

Ce giratoire ne sera pas modifié ; les réseaux existants seront conservés en l'état.

4.2.1.4 Ouvrage de liaison des BR Haute Magaille

Le dalot existant ne sera pas modifié.

4.2.1.5 Cadereau d'Uzès

Le profil de la voie est calé de façon à être compatible avec l'ouvrage en place. A noter qu'à sa réalisation, l'ouvrage cadre prévoyait une longueur suffisante pour un passage de la VUS en 2 x 2 voies.

Celui-ci ne sera pas modifié.

4.2.1.6 Ancien cadereau

Pour des raisons de réduction des impacts de la VUS sur les zones inondables, le profil en long du projet doit coller au mieux au terrain naturel, à ce titre la partie couverte de l'ancien cadereau doit être reprise afin d'en diminuer la hauteur.

A noter que la reprise de l'ouvrage est également rendue nécessaire par les dégradations présentes sur la dalle de couverture notamment.

L'ouvrage prévu est un cadre de 4,00 m de large pour 2,00 m de haut à 1% de pente, soit une capacité théorique de 44,8 m³/s à pleine section, équivalente à la capacité actuelle.

4.2.1.7 Réseau avenue Fanfonne Guillerme

Le Ø600 en provenance du lotissement traverse le projet du nord au sud en direction de l'autoroute.

Faute d'une hauteur de couverture suffisante, le tuyau existant (Ø800 puis Ø1000) doit être remplacé par un cadre de capacité équivalente, avec une hauteur maximum de 0,40 m.

Le tuyau en place est posé à faible pente (0,5%), et en partie obturé. Sa capacité théorique est estimée à 0,78 m³/s pour le Ø800 et 1,42 m³/s pour le Ø1000.

Pour rejoindre la limite de parcelle, on doit remplacer le Ø800 par un cadre de 1,00 x 0,60 posé à une pente minimum de 0,5 % (capacité = 1,00 m³/s).

Lors de la création de ces réseaux, il avait été prévu de raccorder directement un tronçon de la future VUS à cette branche, ce qui explique l'augmentation de section du Ø800 au Ø1000. Aujourd'hui, étant donnée l'absence de foncier suffisant, le choix a été fait de renvoyer ce tronçon vers l'ouest pour le compenser dans le BR7. L'augmentation de section n'est par conséquent plus nécessaire et le réseau sera rétabli à la même section (équivalente au Ø800) sur toute sa longueur.

4.2.1.8 Ecoulements autour du Stade Kaufmann

Deux écoulements temporaires sont présents autour du stade (est et ouest). Ces écoulements, autrefois aériens, ont été en partie déviés et busés lors de la réalisation du 2^{ème} stade et de la piste support à la future VUS. Ils rejoignent la traversée de l'autoroute par une canalisation en Ø1000.

La canalisation provenant de l'ouest ne sera pas modifiée ou sera rétablie pour un fonctionnement à l'identique.

La partie couverte du fossé est (Ø600) sera modifiée comme détaillé ci-après.

4.2.1.9 Réseau lotissement est du stade

Le réseau de la rue des Cristalliers (Ø600) vient se piquer sur le réseau existant du tracé VUS qui a été dimensionné lors de sa réalisation en Ø1000 afin de prendre en compte à la fois les apports du projet VUS et les apports du lotissement.

Le maintien de l'évacuation du réseau EP du lotissement doit être assuré.

Pour cela, le choix a été fait de dissocier les écoulements afin de ne traiter dans le bassin de compensation que les écoulements spécifiques à la VUS.

Les écoulements des bassins versants extérieurs (une partie du terrain d'entraînement et de l'espace vert adjacent) seront également gérés dans le réseau de transit des écoulements extérieurs et la traversée existante.



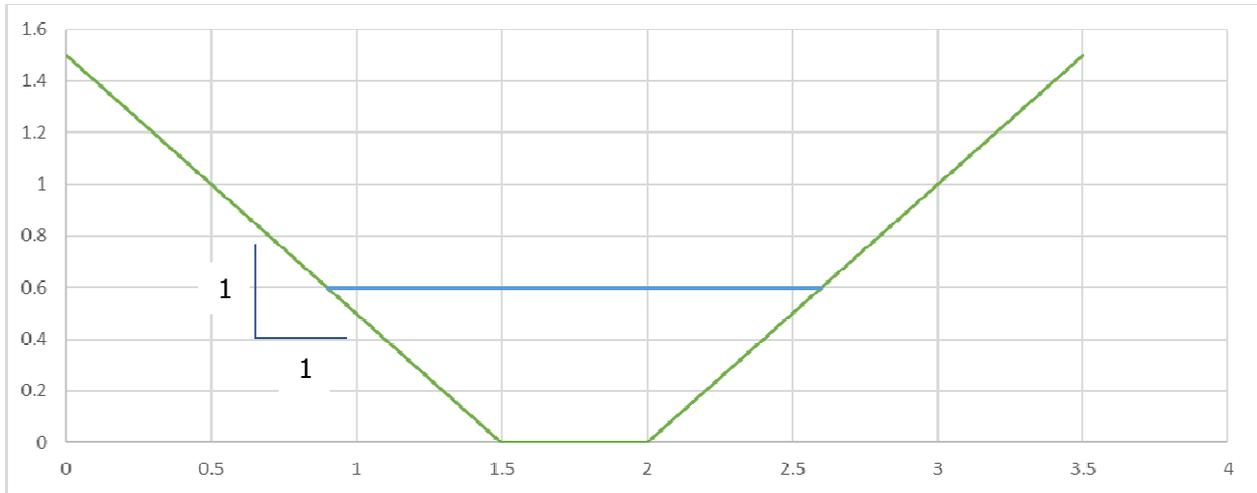
Figure 3 : Réseaux existant aux abords du stade Kaufmann et du lotissement

Le Ø600 issu de la rue des Cristalliers présente une capacité estimée à 0,43 m³/s.

Il sera déconnecté du réseau de la VUS et piqué sur le fossé à créer côté ouest, destiné à collecter les écoulements extérieurs.

Ce fossé sera dimensionné pour transiter le débit du BV9 + celui potentiellement apporté par le Ø600. On se fixe alors comme objectif une capacité de 0,47 m³/s.

La pente disponible est de 0,4% seulement ; le fossé présentera un profil équivalent à celui-ci :



Si ce tronçon doit être couvert, le fossé sera remplacé par un Ø800 à 0,4 % de pente.
En aval, le piquage vers la traversée de l'A9 sera repris dans un Ø1000.



Figure 4 : Gestion des apports extérieurs à VUS8

A noter que tous ces calculs prennent en compte un espace vert au niveau du triangle entre le lotissement et la VUS (BV9). Si celui-ci devait être imperméabilisé, des mesures compensatoires seraient à mettre en place pour ne pas augmenter les rejets.

4.2.1.10 Chemin du Pont de l'Île

La modification du giratoire et le décalage de l'axe de l'écoulement temporaire nécessite la reprise de la partie couverte.

Un nouvel ouvrage cadre (décalé prolongé par rapport à l'existant) sera donc réalisé dans le cadre du projet. Les dimensions ne seront pas modifiées.

4.2.1.11 Ecoulement temporaire Est

L'élargissement des emprises nécessite de décaler le lit du petit cours d'eau, aux écoulements temporaires.

La partie couverte assurant la traversée de la voie ne sera pas modifiée mais sera prolongée de 2 mètres. La couverture sera également prolongée de 3 à 4 m au niveau du BR 9, pour le rejet pluvial qui collecte les eaux de la route et les amène dans ce BR.

Le gabarit du cours d'eau étant conservé, l'incidence des travaux sur le transport solide et la débitance seront négligeables. Par ailleurs, comme il s'agit d'un cours d'eau temporaire sans vie piscicole, il n'y aura pas d'incidence sur la continuité écologique).

4.2.1.12 Parking services techniques

Une partie du parking bordant l'avenue Bompard à l'ouest est drainée par un réseau en Ø300 puis Ø400 dont l'exutoire n'a pas pu être identifié.

L'évacuation de ce réseau sera rétablie par un Ø400 raccordé au réseau de la VUS.

De la même façon, l'autre partie du parking, aujourd'hui non collectée, sera dotée d'un réseau en Ø400 à brancher sur le réseau VUS.



Figure 5 : Gestion des apports du parking des services techniques de la Ville(VUS9)

4.2.2 Bassins versants interceptés par le projet

4.2.2.1 Principes de l'assainissement pluvial

A partir du calage des rétablissement naturels (contraintes de croisement des réseaux), du profil en long de la voie projetée (topographie), des points de rejets envisageables et des disponibilités pour l'implantation des ouvrages de compensation, la voie a été découpée en bassins versants élémentaires et les sens d'écoulement des réseaux ont été déterminés.

Dans la mesure du possible, les écoulements extérieurs et les débits propres à l'opération sont dissociés. Cependant, pour des raisons d'emprise foncière, cet objectif ne peut pas être atteint sur tous les tronçons.

Sur le principe d'aménagement, lorsque cela est possible, une noue ou fossé est implanté en bordure de la voie de façon à assurer à la fois la collecte des débits, la compensation à l'imperméabilisation et le traitement de la pollution chronique **au plus près de la source**. Dans le présent projet, faute de pouvoir mettre des noues en raison des importants volumes à mettre en place, on a choisi de réaliser des bassins longitudinaux qui permettent le traitement de la pollution au plus près de la source.

En cas d'emprise insuffisante, les eaux de ruissellement sont collectées dans un réseau enterré et acheminées vers un ouvrage de compensation à ciel ouvert.

Les réseaux de collecte sont dimensionnés pour le débit de pointe de période de retour 20 ans.

En cas d'événement supérieur ou de saturation des réseaux, le débit s'écoulera sur la voie jusqu'au point bas où il pourra alors être évacué vers le bassin ou vers le milieu.

Les planches suivantes décrivent le fonctionnement envisagé en état projet.



Figure 6 : Synoptique de l'assainissement pluvial projeté (1/3)



Figure 7 : Synoptique de l'assainissement pluvial projeté (2/3)

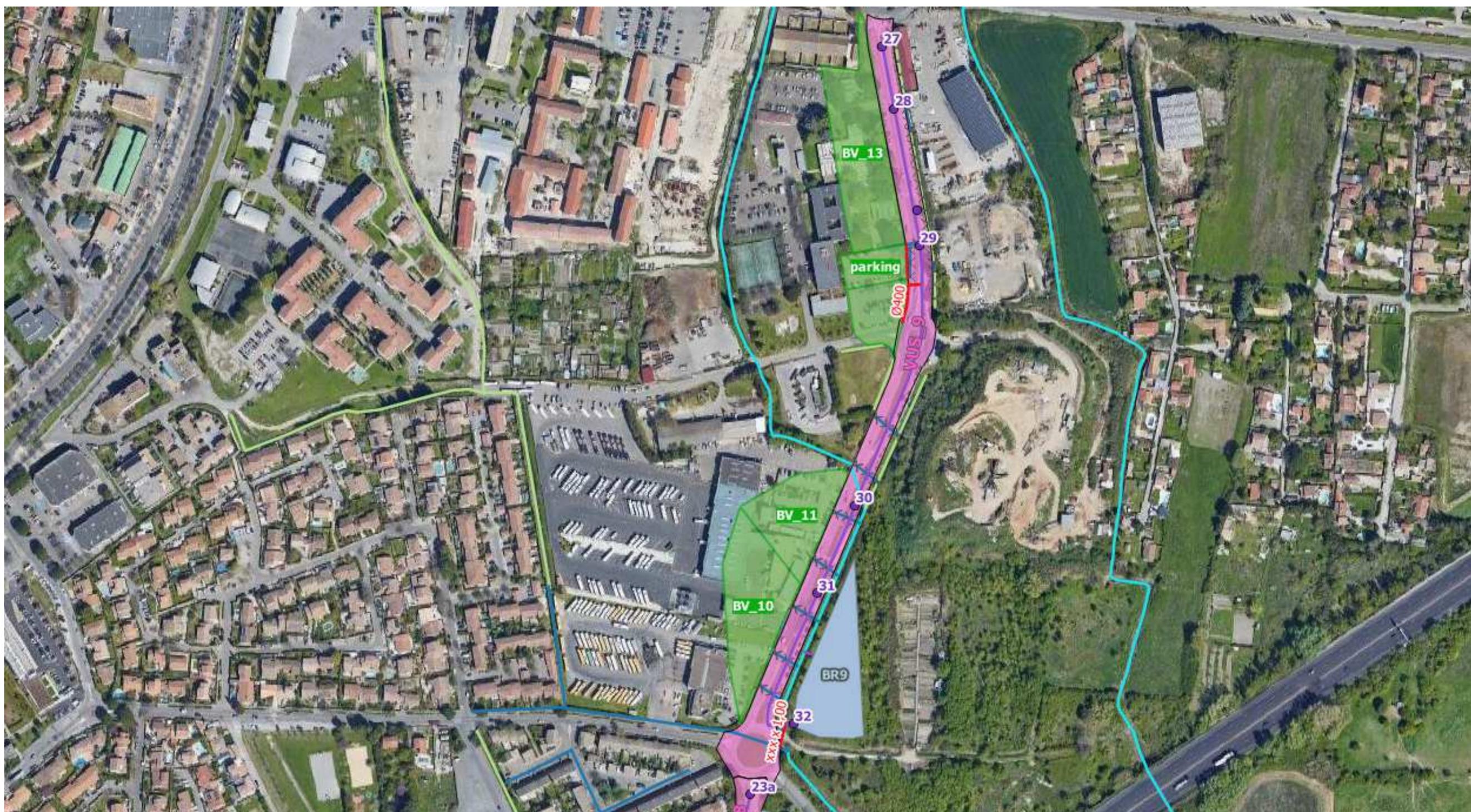


Figure 8 : Synoptique de l'assainissement pluvial projeté (3/3)

4.2.2.2 Découpage des bassins versants

En cas de saturation des réseaux en place (existant ou projetés) dans l'environnement proche, les écoulements se produisent alors en surface, sur les voiries notamment.

On se place ici dans le cas d'une pluie courante, sans saturation des réseaux existant.

Les écoulements à gérer sont alors :

- les écoulements du projet,
- les secteurs pourvus de réseaux de collecte et dont les débits sont renvoyés vers le projet,
- le ruissellement issu des secteurs adjacents au projet, non équipés de réseaux de collecte et dont la topographie est orientée vers la zone à aménager.

Ces bassins versants ont été délimités à partir du MNT issu du levé photogrammétrique de 2007. Les bassins versants interceptés par le projet sont présentés dans les figures précédentes. Sont également représentés les réseaux liés ou impactant le projet, ainsi que les points de rejets.

Le bassin versant intercepté par l'opération est ainsi de 15,66 ha, dont 4,29 ha de voirie (projet) et 11,37 ha de bassins versants extérieurs.

Les caractéristiques des bassins versants extérieurs sont les suivantes :

BV	Surface (m ²)	Tc (min)	Cimp	C10	C100
BV_1	9826	6	0,12	0.38	0.65
BV_2	32215	6	0,15	0.41	0.66
BV_3	19866	6	0,09	0.36	0.64
BV_4	12038	6	0,52	0.67	0.81
BV_5	5211	6	0	0.30	0.60
BV_6	5180	6	0,70	0.78	0.88
BV_7a	581	6	0	0.30	0.60
BV_7b	1853	6	0	0.30	0.60
BV_7c	562	6	0	0.30	0.60
BV_7d	2425	6	0,28	0.50	0.71
BV_8	3678	6	0	0.30	0.60
BV_9	1852	6	0,09	0.36	0.64
BV_10	5335	6	0,87	0.91	0.95
BV_11	3704	6	1	1.00	1.00
BV_12	1938	6	1	1.00	1.00
parking	1250	6	1	1	1
BV_13	6164	6	0,35	0.54	0.73
TOTAL	113 679				

Tableau 8 : Bassins versants extérieurs potentiellement interceptés par le projet

Pour le projet en lui-même, le tracé est divisé en plusieurs tronçons en fonction des points hauts, points bas, rétablissements, points de rejets, etc.

BV	Surface (m ²)	S imperméable (m ²)	L (m)	Tc (min)	Cimp	C10	C100
VUS_1	1235	1160	65	6	0.94	0.96	0.98
VUS_2	6215	5745	327	6	0.92	0.95	0.97
VUS_3	3750	3490	171	6	0.93	0.95	0.97
VUS_4	2248	2108	92	6	0.94	0.96	0.98
VUS_5	685	640	35	6	0.93	0.95	0.97
VUS_6	7020	6570	360	6	0.94	0.96	0.97
VUS_7	6865	6075	525	9	0.88	0.92	0.95
VUS_8	3715	3280	290	6	0.88	0.92	0.95
VUS_9	11175	10355	545	9	0.93	0.95	0.97
TOTAL	42908	39423					

Tableau 9 : Découpage du projet en tronçons

4.2.2.3 Fonctionnement retenu en état projet

Du chemin de la Tour l'Evêque au Vistre (P1 – P7)

Ce tronçon n'intercepte pas découlement extérieur. Les écoulements de la chaussée seront collectés par un réseau enterré et envoyés vers un bassin à ciel ouvert (BR1) créé au sud de la voie. Cet ouvrage recevra également le ruissellement des talus côté sud. Le point de rejet est le Vistre.

Du Vistre jusqu'à l'est des jardins associatifs (P8 – P30)

Les sous bassins BV1 à BV5, extérieurs à l'opération, sont dépourvus de réseau et ruissellent vers la voie.

Faute d'emprise, les BV1 à 4 ne peuvent être collectés de façon indépendante par un fossé en amont de la voie ; les écoulements viendront par conséquent ruisseler sur la chaussée et seront repris par le réseau à créer.

Ce tronçon sera renvoyé vers un bassin longitudinal (BR2) côté sud, avec un rejet au Vistre.

Du fossé du tir à l'arc à l'avenue Mendès France (P31 – P42)

Le BV5 sera collecté par un fossé côté nord et renvoyé vers le fossé ouest ; il sort donc de la collecte spécifique au projet. Le débit centennal produit par ce bassin versant est estimé à 0,17 m³/s. Le Ø1000 prévu pour assurer la continuité du fossé présente une capacité suffisante pour accepter ce surplus (capacité de 2,1 à 2,3 m³/s pour 1,85 + 0,17 m³/s à rétablir).

La chaussée sera quant à elle collectée par un bassin de compensation (BR3) côté sud, avec un rejet vers le fossé à l'ouest.

De l'avenue Mendès France au giratoire rue des Platanettes (P47 – P53)

De la même façon que précédemment, les débits du BV6 qui ruissellent aujourd'hui vers le fossé à buser vont buter sur le remblai de la VUS en état futur. Le mur de soutènement en gabions permettra de guider les écoulements vers une grille de collecte qui renverra le débit vers le fossé de l'avenue Mendès France.



Le débit centennal estimé pour le BV6 est de 0,25 m³/s. En fonctionnement normal, le fossé bordant l'avenue ne reprend que les écoulements issus de la voie et une partie de la parcelle. Sachant qu'un Ø600 à 0,5 % de pente présente un débit capable de 0,42 m³/s, on peut s'attendre à ce que ce rétablissement soit suffisant au droit du projet sans autre contrainte.

D'autre part, pour des raisons topographiques, ce tronçon ne peut pas être renvoyé vers l'ouest du giratoire. La compensation se fera donc sur site, dans un bassin à ciel ouvert à créer (BR4) côté sud, le long de la voie. Le point de rejet se fera dans le fossé longeant la rue Marcel Pélissier.

Giratoire rue des Platanettes

Le giratoire et les réseaux en place ne seront pas modifiés. Aucun aménagement complémentaire n'est prévu faute de disponibilité foncière.

Boulevard Robert Jonis (P61 – P85)

Cette portion est déjà en partie aménagée (travaux réalisés conjointement à la ZAC Haute Magaille). Elle va être passée en 2 x 2 voies sur tout le linéaire.

Un volume de compensation de 500 m³ a déjà été prévu dans le BR3 de la ZAC afin d'accueillir et de compenser le ruissellement de ce tronçon de VUS (cf. DLEMA Haute Magaille – juin 1999 / Avenant n°1 de la convention d'aménagement en annexe 7.6 du volet 7).

Le projet prévoit par conséquent de maintenir ce fonctionnement. La surface imperméable collectée pour la VUS sera vérifiée et le volume adapté si-nécessaire.

Du cadereau d'Uzès au stade Kaufmann (P85 – P118)

Une cunette / fossé sera réalisé côté nord afin de s'affranchir des écoulements provenant du merlon en place. La pente naturelle oriente ces écoulements vers l'est, ils seront par conséquent repris dans le réseau en continuité de l'avenue Fanfonne Guillaume.

Concernant la voie projetée, un réseau de collecte ramènera les débits depuis l'extrémité est du tronçon jusqu'au BR7 en bordure du cadereau d'Uzès.

Du stade Kaufmann au giratoire pont des Iles (P119 – P137)

Un bassin longitudinal (BR8) sera réalisé tout le long de la voie, côté est.
Les grilles de collecte alimenteront cet ouvrage soit directement soit via un réseau primaire.
Le débit de fuite sera évacué vers le Ø1000 sous l'autoroute A9.

Du giratoire du pont des Iles à la route de Beaucaire (P141 – P188)

Dans la partie amont, le BV13 sera collecté dans le réseau de la VUS.
Le parking des services techniques de la Ville sera collecté dans son intégralité dans un réseau indépendant (contre seulement la moitié aujourd'hui) et sera raccordé au réseau de la VUS.
Les BV 10 et 11 seront également repris dans le réseau du projet.

L'ensemble des écoulements sera ainsi renvoyé vers le bassin (BR9) créé à proximité du giratoire du Pont des Iles. Le rejet se fera vers l'écoulement temporaire, comme actuellement.

A noter que la partie amont (depuis l'impasse de l'ancienne Motte jusqu'à la route de Beaucaire) est aujourd'hui drainée par un fossé qui ne comporte pas d'exutoire.



Figure 9 : Gestion des apports amont à VUS9

4.2.3 Dimensionnement des réseaux du projet

4.2.3.1 Calculs des débits

Pluviométrie

La pluviométrie retenue est celle de Nîmes Courbessac ; les données sont les suivantes :

Période de retour	Durée des précipitations (minutes)								
	6	15	30	60	120	180	360	720	1440
2ans*	10.2	18.5	29.0	37.8	43.0	46.1	51.0	60.4	71.5
5 ans	12.9	23.5	36.9	51.3	64.6	74.0	89.5	102.2	116.8
10 ans	14.7	26.8	42.2	60.2	79.0	92.5	114.9	129.9	146.7
20 ans	16.4	29.9	46.9	68.1	93.3	112.2	144.9	162.1	181.2
30 ans	17.3	31.5	49.4	72.7	102.3	125.0	165.2	183.7	204.3
50 ans	18.3	33.2	52.1	78.0	113.6	141.6	193.7	213.9	236.2
100 ans	19.7	35.6	55.6	85.3	130.5	167.4	240.7	263.6	288.6

Tableau 10 : Dépassements de seuil mm (Météo France – Nîmes Courbessac – données 1964-2014 – fourniture Mai 2017 – *extrapolation sur droite Gumbel pour la biennale)

On retient sur cette base les éléments suivants :

PJ100 = 253 mm (de 288 / 1.14 – coefficient correctif de Weiss)

et les coefficients de Montana (actualisés 1964 - 2014 : a et b (pour $H_{mm} = a \cdot t_{min}^{(1-b)}$) :

Coefficients de Montana - Nîmes Courbessac 1964-2014						
Période de retour	6 à 30'		1 à 3h		6 à 24h	
	a	b	a	b	a	b
2ans	3.194	0.351	18.041	0.181	12.133	0.244
5 ans	4.008	0.347	13.063	0.666	28.897	0.808
10 ans	4.547	0.345	12.145	0.609	40.792	0.824
20 ans	5.107	0.348	10.617	0.546	56.187	0.839
30 ans	5.395	0.349	9.614	0.506	67.144	0.847
50 ans	5.713	0.35	8.44	0.457	83.476	0.857
100 ans	6.224	0.356	6.902	0.386	111.323	0.869

Tableau 11 : Coefficients de Montana

Débits élémentaires

Les débits sont calculés par la formule rationnelle à partir des caractéristiques des bassins versants et des données pluviométriques présentées.

$$Q = C \cdot i \cdot A$$

Q : débit (m³/s)

C : coefficient de ruissellement

i : intensité de la pluie sur le temps de concentration du bassin versant (m/s)

A : superficie (m²)

Les caractéristiques des bassins versants drainés par les réseaux sont rassemblées dans les tableaux suivants, ainsi que le débit de pointe décennal, vicennal et centennal.

Pour les apports extérieurs :

BV	Surf (m ²)	Tc retenu	Cimp	C2	C10	C20	C100	Q10	Q20	Q100
BV_1	9826	6	0.12	0.30	0.38	0.47	0.65	0.154	0.212	0.349
BV_2	32215	6	0.15	0.32	0.41	0.49	0.66	0.533	0.720	1.165
BV_3	19866	6	0.09	0.27	0.36	0.45	0.64	0.295	0.412	0.693
BV_4	12038	6	0.52	0.62	0.66	0.71	0.81	0.326	0.391	0.533
BV_5	5211	6	0	0.20	0.30	0.40	0.60	0.064	0.095	0.171
BV_6	5180	6	0.7	0.76	0.79	0.82	0.88	0.167	0.194	0.250
BV_7a	581	6	0	0.20	0.30	0.40	0.60	0.007	0.011	0.019
BV_7b	1853	6	0	0.20	0.30	0.40	0.60	0.023	0.034	0.061
BV_7c	562	6	0	0.20	0.30	0.40	0.60	0.007	0.010	0.018
BV_7d	2425	6	0.28	0.42	0.50	0.57	0.71	0.049	0.063	0.095
BV_8	3678	6	0	0.20	0.30	0.40	0.60	0.045	0.067	0.121
BV_9	1852	6	0.09	0.27	0.36	0.45	0.64	0.027	0.038	0.065
BV_10	5335	6	0.87	0.90	0.91	0.92	0.95	0.198	0.224	0.277
BV_11	3704	6	1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.151	0.169	0.203
BV_12	1938	6	1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.079	0.088	0.106
BV_13	6164	6	0.35	0.48	0.55	0.61	0.74	0.137	0.172	0.250

Tableau 12 : Caractéristiques et débits des BV extérieurs

Pour la VUS :

BV	Surf (m ²)	S.imper (m ²)	Tc (min)	Cimp	C2	C10	C20	C100	Q10	Q20	Q100
VUS_1	1235	1160	6	0.94	0.95	0.96	0.96	0.98	0.048	0.054	0.066
VUS_2	6215	5745	6	0.92	0.94	0.95	0.95	0.97	0.240	0.271	0.330
VUS_3	3750	3490	6	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.146	0.164	0.200
VUS_4	2248	2108	6	0.94	0.95	0.96	0.96	0.98	0.088	0.099	0.120
VUS_5	685	640	6	0.93	0.95	0.95	0.96	0.97	0.027	0.030	0.037
VUS_6	7020	6570	6	0.94	0.95	0.96	0.96	0.97	0.274	0.308	0.375
VUS_7	6865	6075	9	0.88	0.91	0.92	0.93	0.95	0.224	0.253	0.311
VUS_8	3715	3280	6	0.88	0.91	0.92	0.93	0.95	0.139	0.158	0.194

VUS_9	11175	10355	9	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.376	0.423	0.515
-------	-------	-------	---	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

Tableau 13 : Caractéristiques et débits des tronçons VUS

Les débits à transiter dans les différents tronçons de réseaux sont calculés par assemblage des BV élémentaires :

Tronçon	BV	Tc (min)	Q10 (m ³ /s)	Q20 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)
1-2	VUS1	6	0.048	0.054	0.066
traversées T2	1/6 (VUS2b + BV1 + BV2)	6	0.110	0.154	0.263
3-4	23 % (VUS2a)	6	0.022	0.025	0.030
4-5	38 % (VUS2a)	6	0.037	0.041	0.051
5-6	28 % (VUS2a + BV3)	6	0.103	0.140	0.229
traversée T1	1/4 (VUS2a + BV3)	6	0.081	0.113	0.191
7-8	VUS3a	6	0.085	0.096	0.117
9-8	VUS3b	6	0.061	0.068	0.083
8-10	VUS3	6	0.146	0.164	0.200
11-12	BV5	6	0.064	0.095	0.171
13-14	BV6	6	0.167	0.194	0.250
traversées T3	VUS4	6	0.088	0.099	0.120
15-16	1/2 VUS6a	6	0.093	0.105	0.128
16-18	1/2 (VUS6a + VUS6b)	6	0.154	0.187	0.262
17-18	1/2 VUS6a	6	0.093	0.105	0.128
18-19	VUS6	6	0.274	0.308	0.375
20-21		6			
22a-22		6			
23-24	1/2 VUS8	6	0.070	0.079	0.097
25-26	1/2 VUS8	6	0.070	0.079	0.097
27-28	13% VUS9 + 1/2 BV13	6	0.124	0.148	0.201
28-29	33% VUS9 + BV13	6	0.280	0.333	0.446
29-30	73% VUS9 + BV12+parking + BV13	6	0.585	0.675	0.861
30-31	86% VUS9 + BV11+ BV12+parking +BV13	6	0.792	0.906	1.141
31-32	VUS9 + BV10+BV11+BV12+parking+BV13	6	1.050	1.198	1.500

Tableau 14 : Débits de pointe à transiter dans les réseaux

4.2.3.2 Réseaux

Les réseaux à mettre en place sont dimensionnée grâce à la formule de Manning-Strickler à partir des débits de pointe à transiter et des pentes de voirie. L'objectif de dimensionnement est au minimum le débit de pointe de période de retour 20 ans, car au-delà, la zone est inondée. De plus, à l'échelle de l'agglomération, le réseau pluvial de la VUS sera un réseau secondaire (habituellement dimensionné pour une période de retour de 20 ans), contrairement au programme Cadereau qui est un réseau primaire (dimensionné pour une période de retour de 40 ans).

Tronçon	BV	Q20	Q100	pente %	Réseau	Capacité
1-2	VUS1	0.054	0.066	0.5	Ø400	0.144
traversées T2	1/6 (VUS2b + BV1 + BV2)	0.154	0.263	0.5	5 x Ø500	5 x 0,261
3-4	3 % (VUS2a + BV3)	0.025	0.030	0.5	Ø400	0.144
4-5	46 % (VUS2a + BV3)	0.223	0.368	0.7	Ø500	0.309
5-6	64 % (VUS2a + BV3)	0.305	0.507	0.6	Ø600	0.465
traversée T1	36 % (VUS2a + BV3)	0.165	0.278	0.6	Ø500	0.261
7-8	VUS3a	0.096	0.117	0.5	Ø400	0.144
9-8	VUS3b	0.068	0.083	0.5	Ø400	0.144
8-10	VUS3	0.164	0.200	0.5	Ø500	0.261
11-12	BV5	0.095	0.171	0.5	Fossé ⁽¹⁾	0.12 à 0.21
13-14	BV6	0.194	0.250	0.5	Ø500	0.261
traversées T3	VUS4	0.099	0.120	0.5	Ø400 ou 50x30	0.144 ou 0.158
15-16	1/2 VUS6a	0.105	0.128	0.5	Ø400	0.144
16-18	1/2 (VUS6a + VUS6b)	0.187	0.262	0.5	Ø500	0.261
17-18	1/2 VUS6a	0.105	0.128	0.5	Ø400	0.144
18-19	VUS6 ⁽²⁾	0.308	0.375	0.5	60x40	0.343
20-21	31% VUS7 ⁽³⁾	0.150	0.183	1	Ø600	0.6
22a-22b	13% VUS7 ⁽³⁾	0.058	0.071	0.5	Ø400	0.144
22b-22c	50% VUS7 ⁽³⁾	0.215	0.262	0.5	Ø500	0.261
22c-22d	69% VUS7 ⁽³⁾	0.215	0.262	0.5	60x40	0.343
22d-22	69% VUS7 ⁽³⁾	0.297	0.363	0.5	Ø600	0.425
23a-23	55% VUS8 ⁽³⁾	0.134	0.164	0.5	Ø400	0.144
23-24	70% VUS8 ⁽³⁾	0.171	0.209	.5	Ø500	0.261
24-26	VUS8 ⁽³⁾	0.244	0.297	.5	Ø500	0.261
25-24	30% VUS8 ⁽³⁾⁽⁴⁾	0.072	0.088	0.5	50x30	0.184
27-28	13% VUS9 + ½ BV13	0.148	0.201	0.5	50x30	0.184
28-29	33% VUS9 + BV13	0.333	0.446	0.5	60x40	0.343
29-30	73% VUS9 + parking+BV12+BV13	0.675	0.861	0.5	100x40	0.677
30-31	86% VUS9 + BV11+BV12+parking+BV13	0.906	1.141	0.5	150x40	1.126
31-32	VUS9 + BV10+BV11+BV12+ parking+BV13	1.198	1.500	0.6	150x40	1.234

Tableau 15 : Réseau de collecte des eaux pluviales VUS

*(1) Le fossé aura une section de ce type :



La hauteur variant de 0,20 m en amont à 0,40 m en aval – avec une pente à 0,4 %

*(2) Dans le cas où le tronçon VUS_6 serait collecté dans un réseau unique, sans pouvoir réutiliser le réseau existant, le réseau unique à mettre en place serait le suivant :

Tronçon	BV	Tc (min)	Q10 (m ³ /s)	Q20 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)
17-17a	33% VUS6	6	0.091	0.103	0.125
17a-17b	50% VUS6	6	0.137	0.154	0.187
17b-17c	72% VUS6	6	0.198	0.222	0.271

Tronçon	BV	Q20	Q100	pente %	Réseau	Capacité
17-17a	33% VUS6	0.103	0.125	0.5	50x30	0.158
17a-17b	50% VUS6	0.154	0.187	0.2	Ø500	0.165
17b-18	72% VUS6	0.222	0.271	0.1	Ø800	0.409
18-19	VUS6	0.308	0.375	0.1	100x50	0.352



*(3) Le réseau est dimensionné pour l'aménagement du tronçon VUS_7 et VUS_8 à terme, c'est-à-dire en 2x2 voies, avec un profil en travers de 19 m de large. Seuls le volume de rétention et l'orifice de régulation seront à adapter en temps voulu.

*(4) Ce tronçon de VUS8 est à contre-pente de la voirie, il est dimensionné pour Q100.

4.3 LES EFFETS DE LA PHASE EXPLOITATION SUR L'ALEA INONDATION

4.3.1 Principe

Le projet s'inscrit dans une zone fortement inondable. Afin de vérifier son incidence sur les écoulements, une modélisation globale est indispensable. Compte-tenu de la complexité potentielle du secteur d'étude, un modèle de type 2D a été mis en place. Les états avant et après aménagement ont été comparés afin de caractériser les éventuels impacts.

L'emprise modélisée est explicitée en vert sur la cartographie ci-après. Celle-ci représente notamment les casiers du modèle STREAM existant sur la zone, modèle qui servira de base pour les entrants sur notre secteur. A noter que les limites de notre modèle correspondent à des limites de casier STREAM.

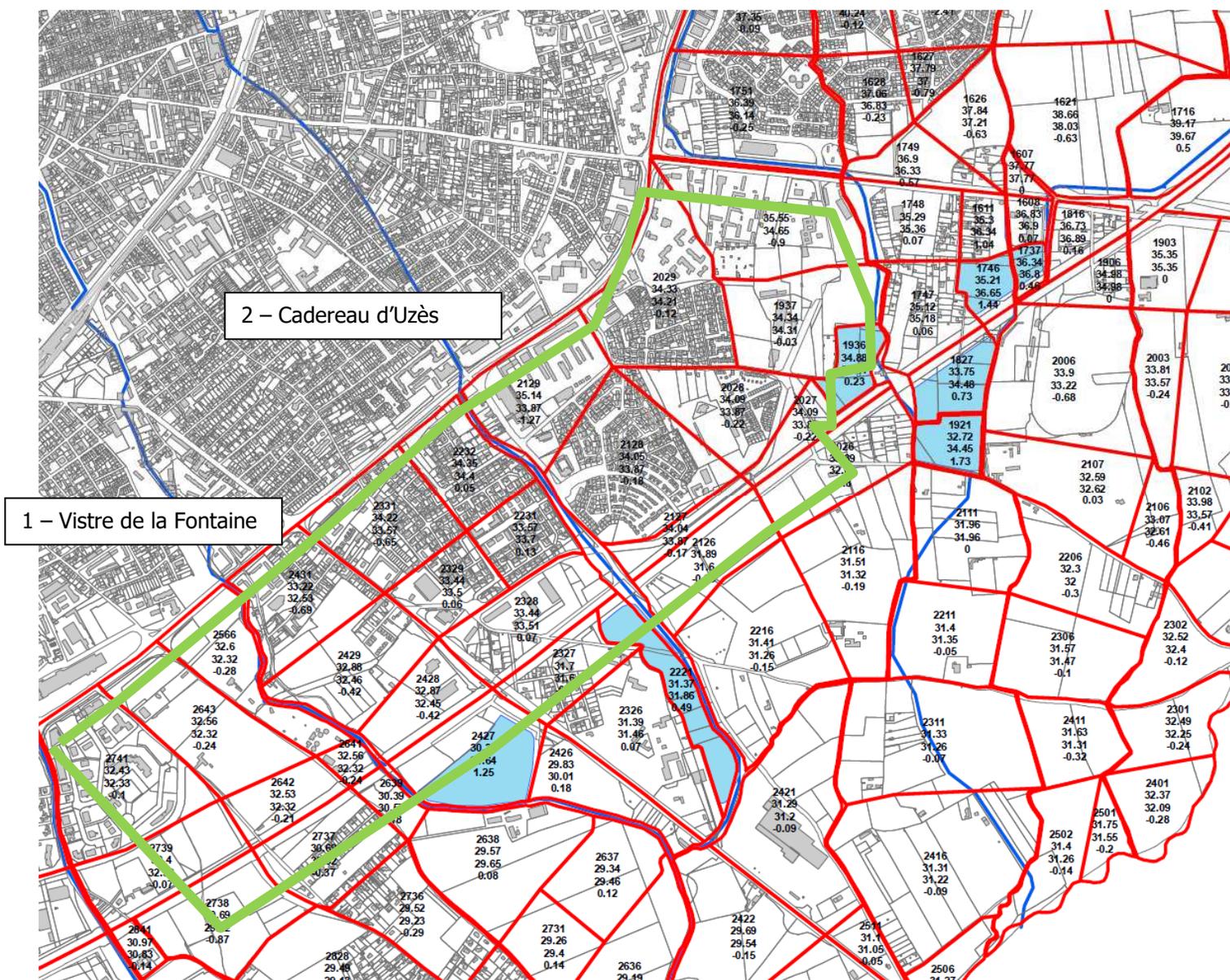


Figure 10 : Zone d'étude modélisation 2D

4.3.2 Hypothèses principales

L'état initial considéré est l'état autorisé pour le projet CADEREAU, avec prise en compte du recalibrage du Vistre de la Fontaine.

Après concertation avec la DDTM 30, les modélisations attendues concernent les crues suivantes :

- « scénario 4 », de période de retour 20 ans ;
- 2005 centrée, de période de retour 40 ans,
- 1988, de période de retour 200 ans.

Les deux cours d'eau modélisés sont le Vistre de la Fontaine et le Cadereau d'Uzès.

Les entrants principaux et secondaires aux limites du modèle 2D sont issus du modèle STREAM.

4.3.3 Le modèle 2D

Le modèle 2D est présenté ci-après. Il compte environ 20 000 mailles.

La base topographique est la photogrammétrie de 2007, ainsi que des levés terrestres réalisés dans le cadre du projet. INGEROP a par ailleurs fourni le gabarit du Vistre de la Fontaine recalibré.

La rugosité varie entre 20 (champ majeur) et 40 (lits mineurs).

En état projet, le modèle prend en compte la suppression de remblais existant en rive gauche du cadereau d'Uzès, en amont immédiat de l'autoroute.

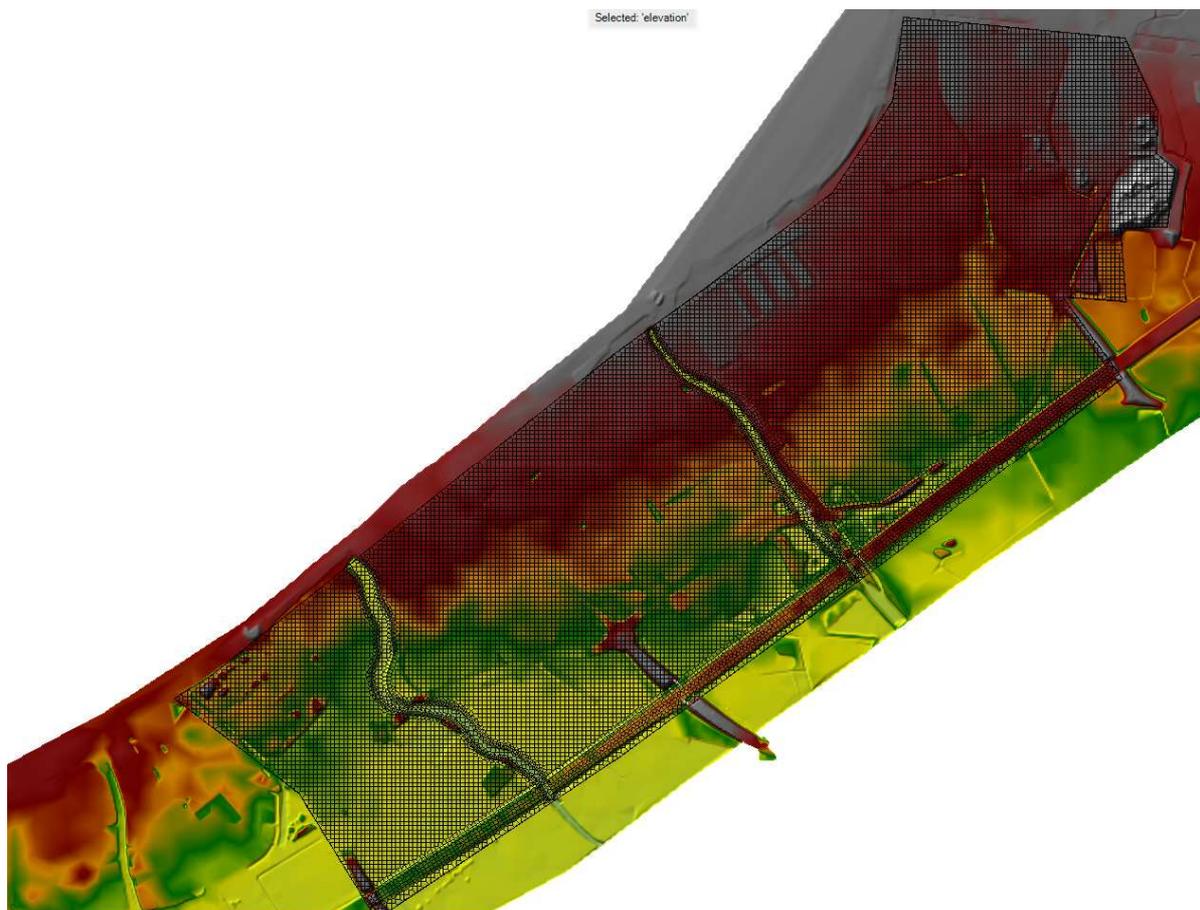


Figure 11 : Zone d'étude et MNT

Concernant l'état projet, outre le modelé du TN incluant les diverses zones de remblais/déblais, les aménagements projetés modélisés sont les suivants, d'Ouest en Est :

- L'ouvrage sur le Vistre de la Fontaine,
- L'ouvrage de transparence sous le remblai de la RD6113, d'un gabarit de 2.5 x 2.8 m. Cet ouvrage est dimensionné de telle manière à compenser les incidences du futur rond-point, en remblai, et ses rampes d'accès, situés au nord immédiat. A l'amont immédiat de cet ouvrage, un mur d'une largeur surversante de 9 m, et calé à 32.54 m NGF, sera mis en place de telle manière à ce que l'ouvrage de transparence ne soit mobilisé qu'au-delà d'une crue type 2005 (40 ans). En effet, en deçà, si l'ouvrage de transparence est mobilisé, il y a une aggravation de la situation actuelle à l'ouest, en rive gauche du Vistre de la Fontaine.
- Les ouvrages de transparence sous la VUS, juste avant la traversée du Cadereau d'Uzès, au niveau du BR de la ZAC de Haute-Magaille ; ces ouvrages au nombre de 8 et d'un gabarit 2.5 x 0.6 m, ont pour but d'éviter toute aggravation de la situation actuelle sur la zone à enjeux située au Nord immédiat, aggravation liée notamment à l'élargissement de la voirie actuelle et le déplacement vers l'aval de la zone de contrôle des écoulements ; à l'instar de l'ouvrage sous la RD6113, un mur surversant de 25 m de large, calé à la cote 32.94 m NGF, sera mis en place afin d'éviter toute mobilisation des ouvrages de décharges en deçà d'une crue type 2005, et toute incidence négative associée à l'aval.

Les caractéristiques au niveau esquisse des ouvrages de décharge sont présentées ci-après :

Ouvrage	Largeur (m)	Hauteur (m)	Fil d'eau amont (m NGF)	Fil d'eau aval (m NGF)	Pente	Débit total transité pour 1988
RD6113	2.5	2.8	31.6	31.3	0.8 %	8 m3/s
VUS (x 8)	2.5	0.6	32.3	30.9	4.2 à 4.4 %	20 m3/s

4.3.4 Les résultats

Les résultats sont présentés en suivant, sous forme cartographique. Sont caractérisées les hauteurs de submersion avant aménagement par classe de 0.5 m, ainsi que les incidences. Pour ces dernières, les classes sont les suivantes : inférieur à 1 cm, de 1 à 5 cm et supérieur à 5 cm.

Le projet est identifié en rose.

4.3.4.1 Crue 20 ans – scénario 4

Pour ce scénario, le projet n'a pas d'incidence.



Figure 12 : Zone inondable état actuel – scénario 4

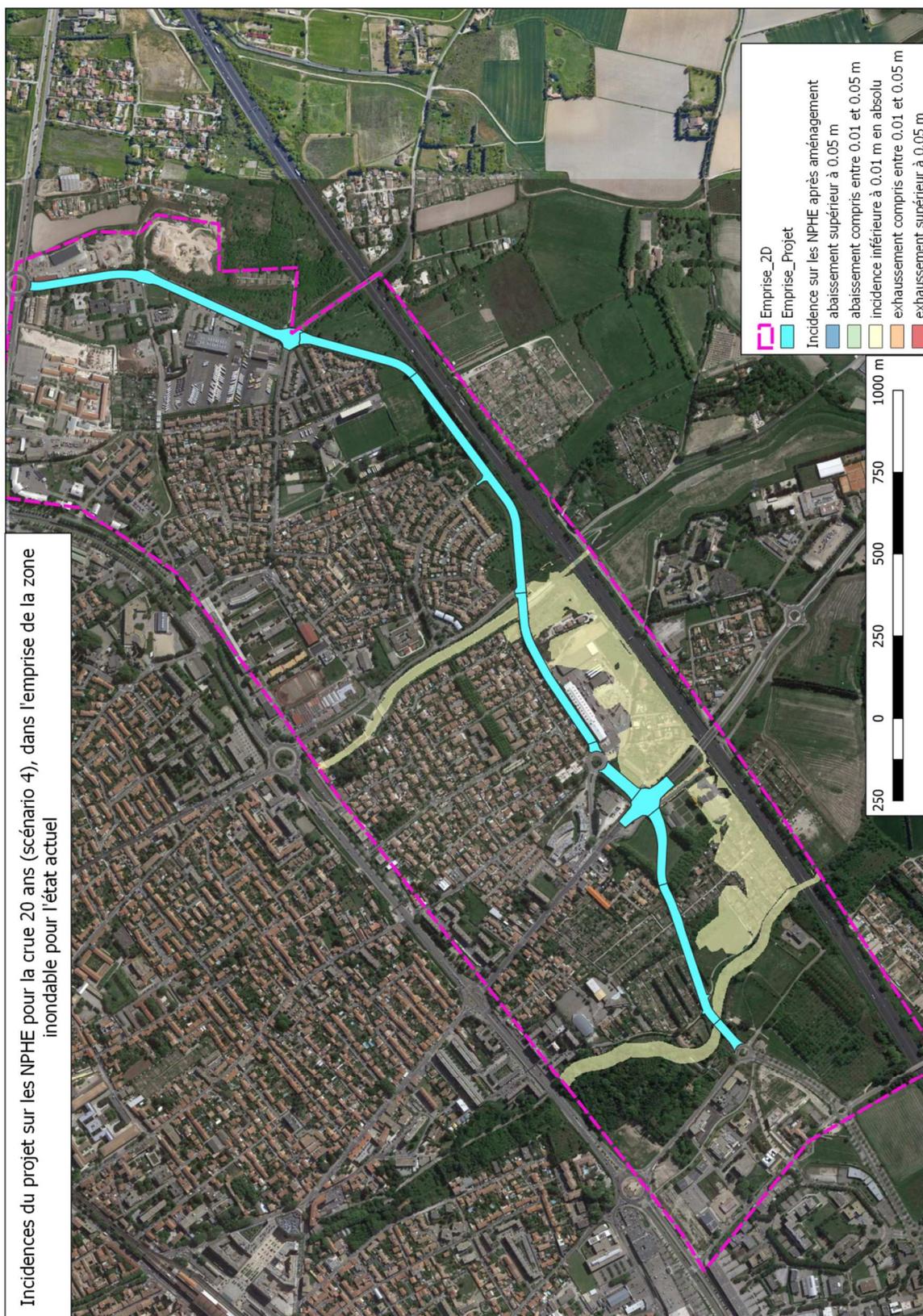


Figure 13 : Incidence après aménagement (en m) – scénario 4

4.3.4.2 Crue 40 ans – 2005 centrée

Pour ce scénario, le projet n'a pas d'incidence négative significative sur les secteurs à enjeux.

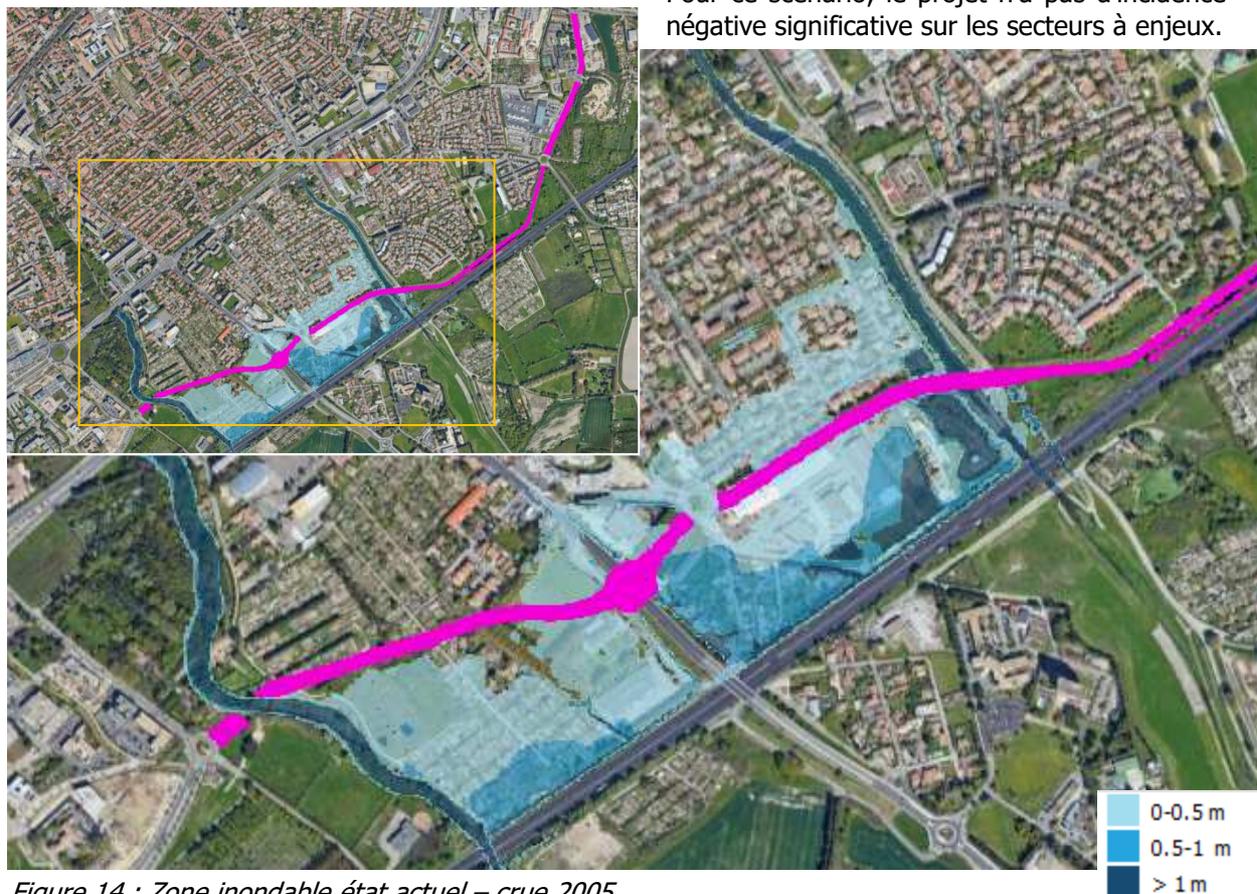


Figure 14 : Zone inondable état actuel – crue 2005



Figure 15 : Incidence après aménagement (en m) – crue 2005

4.3.4.3 Crue de référence – 1988

Pour ce scénario, les incidences significatives (i.e. supérieures à 5 cm) concernent principalement trois zones sans enjeux :

- au droit du bassin de rétention en rive droite du Cadereau d'Uzès (environ 10000m² concernés)
- au niveau du stade, à proximité immédiate du futur giratoire à réaliser à la jonction avec l'avenue Mendès France (environ 16000m² concernés),
- en rive droite à l'amont du pont sur le Vistre de la Fontaine, au niveau de la pépinière Pichon (environ 12000 m² concernés)

Au niveau du giratoire Mendès France, la surélévation de la ligne d'eau est au maximum de 15 cm et ne concerne qu'une zone non aménagée et non urbanisable. Elle est également limitée dans le temps et s'explique par la création d'un remblai et du blocage des écoulements localement. Cette zone, constituée par un stade appartenant à la ville, deviendra un parc planté.

Au droit de la Pépinière Pichon, le secteur a été racheté par la ville pour le projet de parc Jacques Chirac (pas d'enjeu car les gens n'iront pas quand il pleut).

Aucune zone à enjeux n'est donc concernée par des incidences supérieures à 1 cm, ce qui est l'objectif recherché. A noter que les transparences mises en place ont été définies de façon optimale en fonction des contraintes technico-économiques afférentes.



Figure 16 : Zone inondable état actuel – crue 1988

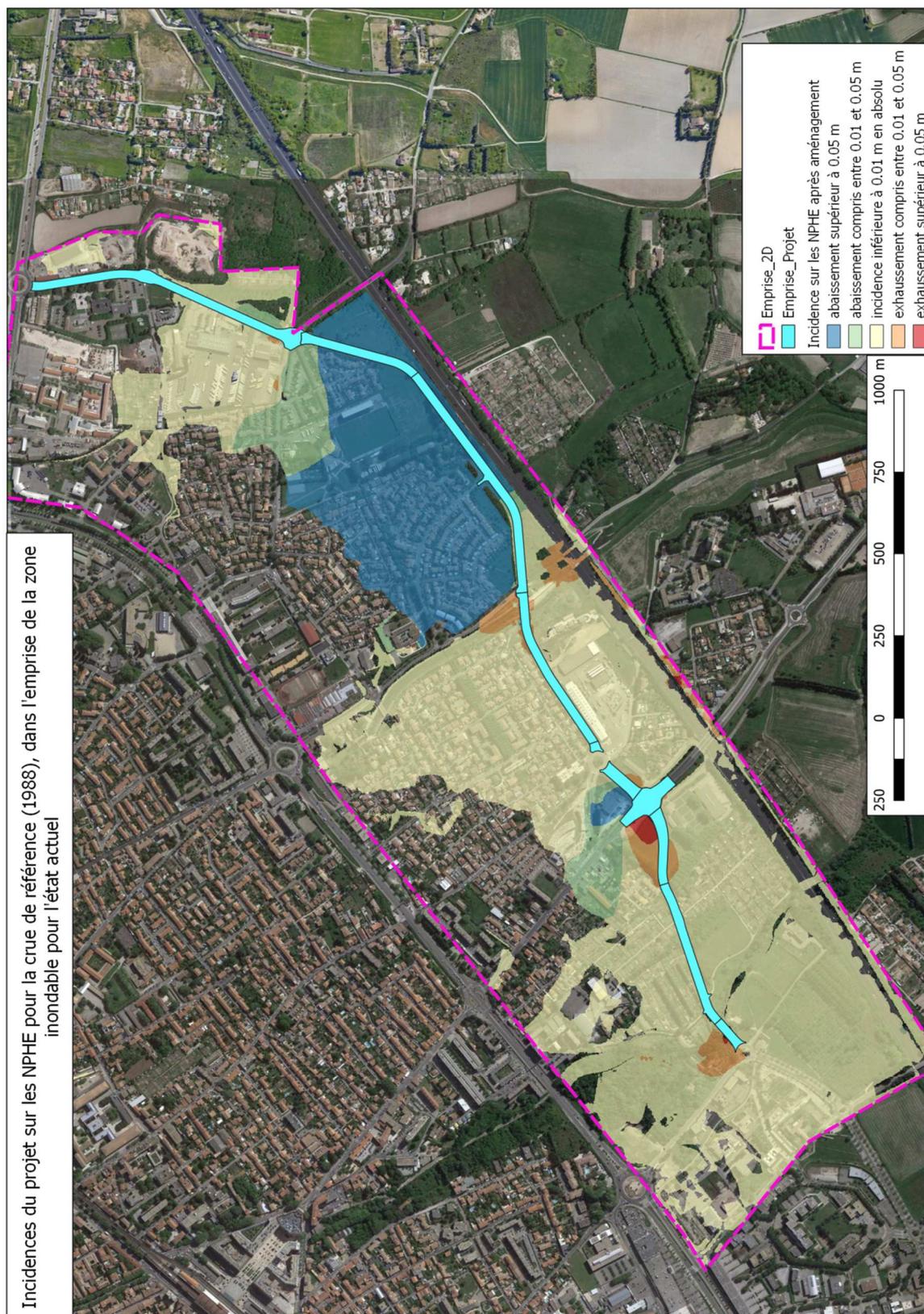


Figure 17 : Incidence après aménagement (en m) – crue 1988

4.4 LES EFFETS DE LA PHASE EXPLOITATION SUR LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

4.4.1 Les différents types de pollutions

Les différents types de pollution engendrés par les rejets d'eaux pluviales issues de projet d'aménagement peuvent être classés en trois catégories, détaillées ci-dessous.

4.4.1.1 Pollution saisonnière

La pollution saisonnière est liée à l'entretien hivernal des chaussées par des produits de déverglacement et de sablage (*essentiellement des fondants chimiques tels que les chlorures de sodium et de calcium et saumures*), et par l'emploi de produits liés à l'entretien des espaces verts.

4.4.1.2 Pollution chronique

La pollution chronique est essentiellement due au lessivage des voiries par les pluies et est produite par la circulation des véhicules : usure de la chaussée et des pneumatiques, émission de gaz d'échappement, corrosion des éléments métalliques, ...

4.4.1.3 Pollution accidentelle

La pollution accidentelle correspond :

- Aux possibilités d'accidents de véhicules transportant des produits toxiques ou dangereux susceptibles de rejoindre le réseau hydrographique ou la nappe souterraine.
- À l'emploi d'eau en cas d'incendie notamment ; ces venues d'eau exceptionnelles sont ainsi caractérisées par une forte concentration en polluants et sont également susceptibles de rejoindre le réseau hydrographique.

4.4.2 Incidences réelles du projet sur les eaux superficielles

Nota : Dans le cadre du projet d'aménagement, l'incidence principale sur la qualité des eaux sera liée à la pollution chronique et accidentelle générée par le projet.

4.4.2.1 Pollution saisonnière

ENTRETIEN HIVERNAL DES VOIES DE CIRCULATION

Cet impact est limité car les épisodes de neige et de verglas sont très rares dans la région. En cas de manteaux neigeux nécessitant une intervention pour dégager les voies de circulation (*notamment piétonne*), des produits de salage pourront être utilisés, dans le respect des consignes du fournisseur.

Le risque de pollution saisonnière liée à l'entretien des voies peut être considéré comme marginal dans la zone d'étude.

Les incidences sont de type direct et temporaire.

ENTRETIEN DES ESPACES VERTS

L'entretien des abords de voies à partir d'herbicides, engrais, limitateurs de croissance, etc. est une source de pollution à prendre en compte. Les effets des produits phytosanitaires peuvent être immédiats en cas de surdosage ou d'interventions trop fréquentes. En adhérant en novembre 2020 à la Charte régionale « Objectif Zéro phyto », la Ville de Nîmes s'est engagée dans un plan d'actions vers le zéro pesticide pour l'entretien, notamment, des espaces verts et des voiries.

En outre, la loi Labbé interdit, depuis 2017, l'utilisation de produits phytosanitaires par les personnes publiques pour l'entretien des espaces verts, forêts, promenades et voiries ouverts au public.

Les incidences sont de type « direct et temporaire ».

4.4.2.2 Pollution chronique

Elle se caractérise par :

- Une émission de poussières résultant de l'usure de revêtement des chaussées et des pneumatiques,
- De l'émission de gaz d'échappement contenant des oxydes de gaz et de carbone,
- Des fuites d'hydrocarbures contenant des composés du plomb (*issu des carburants et lubrifiants des véhicules*).

Les poussières sont d'abord piégées dans les anfractuosités de la couche de roulement puis sont entraînées vers le milieu naturel sous forme de solutions, d'émulsions et de suspensions, par les eaux de ruissellements. Les concentrations en polluants sont d'autant plus fortes que les épisodes secs précédents les précipitations sont plus longs, les quantités de polluants piégés dans le revêtement étant alors plus importantes.

Afin de préciser l'incidence qualitative sur les eaux superficielles, il est possible d'estimer les charges polluantes produites par l'opération.

▪ **Évaluation des charges polluantes produites annuellement**

Les calculs sont présentés en annexe 7.4 dans le volet 7.

Actuellement, les eaux ruisselant dans le secteur sont collectées par des fossés d'assainissement ou des réseaux pluviaux qui aboutissent à terme au Vistre.

L'état écologique du Vistre dans la zone d'étude est considéré comme moyen et l'état chimique mauvais.

Le QMNA5 du cours d'eau s'élève à 450 L/s.

Nous avons considéré l'aménagement VUS pour apprécier l'impact du projet sur le Vistre à l'horizon 2030.

L'objectif de qualité retenu est le bon potentiel.

Tableau 16 – hypothèse de calculs– qualité et objectif de qualité des eaux

Paramètre*	Etat initial = Valeur médiane de la classe « bon état » ou moyenne des valeurs mesurées en état actuel	Objectif qualitatif = Seuil de la classe « bon état »	Référence
DCO	14.38 mg/l	< 30 mg/l	SEQ-Eau V2
MES	22.39 mg/l	< 25 mg/l	SEQ-Eau V2
Zn	0.0025 mg/l	0.0043 mg/l	SEQ-Eau V2 – dureté moyenne
Cu	0.001 mg/l	0.001 mg/l	SEQ-Eau V2 – dureté moyenne
Cd	0.0000207 mg/l	0.00004 mg/l	SEQ-Eau V2 – dureté moyenne
Hc	0 mg/l	< 5 mg/l	DISE du Gard (doctrine)
HAP	0 mg/l	0.0002 mg/l	SEQ-Eau V2 (usages)

*DCO : Demande chimique en oxygène – MES : matières en suspension – Zn : Zinc – Cu : cuivre – Cd : cadmium - Hc : Hydrocarbures totaux – HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Les charges polluantes produites annuellement sur l'emprise du projet peuvent être évaluées sur la base des moyennes des données fournies par le SETRA (*Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières – SETRA, juillet 2006*).

Les données d'entrée (source étude de trafic, cf. annexe 7.9 dans le volet 7) sont rappelées ci-après :

Donnée	2030 sans aménagement	2030 avec aménagement
Trafic max Véh/j	10340	12600
Surface imperméabilisée (ha)	3.22	7.16
Débit de pointe généré Q10		2 971 l/s

Donnée	2030 – section BV BR1	2030 – section BV BR2	2030 – section BV BR3	2030 – section BV BR4
Trafic Véh/j	12600	12600	12600	13070
Surface imperméabilisée (m ²)	1160	5745	3490	2108
Débit généré Q10 (m ³ /s)	0.054	1.238	0.196	0.100

Donnée	2030 – section BV BR6	2030 – section BV BR7	2030 – section BV BR8	2030 – section BV BR9
Trafic Véh/j	8340	5420	5420	6230
Surface imperméabilisée (m ²)	6570	6075	3280	10355
Débit généré Q10 (m ³ /s)		0.282	0.167	1.078

Le projet est considéré en « **site ouvert** » : les abords ne s'opposent pas à la dispersion de la charge polluante par voie aérienne.

Les estimations sont présentées en annexe 7.4 dans le volet 7. Même avec une augmentation significative des charges polluantes en état aménagé, les résultats montrent que **les ouvrages de rétention proposés permettront le respect des objectifs de qualité en situation future, en**

globalité, en concentration moyenne, pour les paramètres MES, DCO et pour les hydrocarbures.

Toutefois, les rejets transiteront par des fossés avant de rejoindre le Vistre ou les cadereaux, ce qui devrait permettre un abattement supplémentaire suffisant pour qu'il n'y ait pas de déclassement dans les cours d'eau.

Ainsi l'aménagement, sous réserve de la réalisation des mesures, permettra de traiter la pollution chronique générée.

Ville de Nîmes – Evaluation des incidences sur l'eau de la prolongation de la VUS - EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET

Etat Projet	avec traitement							
	BR1	BR2	BR3	BR4	BR7	BR8	BR9	Total
Nom de l'exutoire 1	Vistre de la Fontaine	Vistre de la Fontaine	Fossé tir à l'arc puis Vistre de la Fontaine	Fossé Mendès France puis grand bassin d'écrêtement	Cadereau Uzès	Traversée A9	Écoulement intermittent	
Nom de l'exutoire 2	Le Vistre							
Trafic moyen v/j	12 600	12 600	12 600	13 070	5 420	5 420	6 230	maxi 13070
Surface imperméabilisée (ha)	0.1160	0.5745	0.3490	0.2108	0.6075	0.3280	1.0355	3.2213
Débit émis en m3/s	0.01	0.28	0.05	0.03	0.08	0.04	0.29	0.78
Charges annuelles produites (en kg/an)								
Paramètre								
MES	49	245	149	91	132	71	258	994
DCO	48	236	143	87	132	71	258	974
Zn	0.47	2.32	1.41	0.85	1.32	0.71	2.58	9.65
Cu	0.03	0.13	0.08	0.05	0.07	0.04	0.13	0.52
Cd	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.05
Hc	0.82	4.04	2.46	1.52	1.98	1.07	3.87	15.75
HAP	0.0001	0.0005	0.0003	0.0002	0.0003	0.0001	0.0005	0.0021
Concentrations émises maximales en mg/l (Ce)								
Paramètre								
MES	14.70	29.39	14.70	14.86	7.48	7.48	8.60	10.65
DCO	23.60	33.04	23.60	23.71	12.47	12.47	14.33	17.39
Zn	0.185	0.278	0.185	0.186	0.100	0.100	0.115	0.138
Cu	0.011	0.016	0.011	0.011	0.005	0.005	0.006	0.007
Cd	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001
Hc	0.567	0.891	0.567	0.582	0.262	0.262	0.301	0.394
HAP	0.00007	0.00012	0.00007	0.00008	0.00003	0.00003	0.00004	0.00005
Concentrations émises moyennes en mg/l (Cm)								
Paramètre								
MES	9.34	18.68	9.34	9.45	4.75	4.75	5.46	6.77
DCO	15.00	21.00	15.00	15.07	7.92	7.92	9.11	11.06
Zn	0.118	0.177	0.118	0.118	0.063	0.063	0.073	0.088
Cu	0.007	0.010	0.007	0.007	0.003	0.003	0.004	0.005
Cd	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
Hc	0.360	0.566	0.360	0.370	0.166	0.166	0.191	0.250
HAP	0.00005	0.00007	0.00005	0.00005	0.00002	0.00002	0.00003	0.00003
Concentrations moyennes résultantes dans le milieu en mg/l (Ce)								
Paramètre								
MES	22.36	21.81	22.36	22.36	22.31	22.34	20.58	18.59
DCO	14.38	15.42	14.38	14.38	14.35	14.36	13.82	13.57
Zn	0.0028	0.0299	0.0028	0.0028	0.0028	0.0027	0.0100	0.0232
Cu	0.0010	0.0024	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0013	0.0019
Cd	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001
Hc	0.0010	0.0890	0.0010	0.0010	0.0007	0.0004	0.0205	0.0609
HAP	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
Concentrations maximales résultantes dans le milieu en mg/l (Cm)								
Paramètre								
MES	22.37	23.49	22.37	22.37	22.32	22.35	20.91	19.53
DCO	14.40	17.31	14.40	14.40	14.37	14.37	14.37	15.11
Zn	0.0030	0.0459	0.0030	0.0030	0.0029	0.0028	0.0145	0.0354
Cu	0.0010	0.0033	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0015	0.0026
Cd	0.00002	0.00024	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00008	0.00019
Hc	0.0015	0.1401	0.0015	0.0015	0.0012	0.0007	0.0322	0.0958
HAP	0.0000002	0.0000185	0.0000002	0.0000002	0.0000002	0.0000001	0.0000043	0.0000127
Rappel des objectifs qualitatifs								
Paramètre								
MES	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
DCO	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Zn	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043
Cu	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
Cd	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004
Hc	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
HAP	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002

4.4.2.3 Pollution accidentelle

Ce type de pollution résulte du déversement de produits toxiques et/ou de polluants suite à un évènement accidentel.

L'évaluation statistique de la probabilité d'une pollution accidentelle aboutit toujours à des chiffres faibles : le risque d'accident avec déversement de matières dangereuses sur 100 km en une année pour un trafic de 10 000 véhicules par jour est de l'ordre de 2 %. (*L'eau et la route – volume 4 – SETRA – novembre 1993*).

Les données de référence sont le nombre moyen annuel d'accidents de matières dangereuses, le trafic pondéré national de matières dangereuses (5 % du tonnage de fret transporté) et la proportion d'épandage (un accident sur deux donne lieu à un épandage - *l'eau et la route – volume 6 – SETRA – novembre 1993*).

Parmi les accidents nationaux se déroulant uniquement sur la plate-forme, on note que 65 % d'entre eux ont généré une fuite. Dans 56 % des cas, les liquides perdus sont restés sur la chaussée, dans 45 % des cas les liquides ont rejoint le réseau d'assainissement longitudinal et, dans **5 %** des cas les liquides polluants ont rejoint les bassins de traitement des eaux pluviales (*l'eau et la route – volume 6 – SETRA – novembre 1993*). Ce type de pollution imprévisible et instantanée peut avoir des conséquences ponctuelles dont la gravité est proportionnelle à la sensibilité du milieu récepteur.

Tous les ouvrages disposeront d'un volume mort de 30 m3 permettant de retenir une pollution accidentelle. Le système de confinement sera en outre équipé d'une cloison siphonée.

4.5 LES EFFETS DES PHASES CHANTIER ET EXPLOITATION SUR LES ZONES HUMIDES

Le projet impacte une surface de 10,88 ha de milieux naturels ou semi-naturels dont **0,26 ha de zones humides (pour moitié ripisylve et moitié fossé) au sens de la loi sur l'eau (c'est-à-dire comportant des espèces végétales hygrophiles ou des traces d'hydromorphie dans les sols)**. **Seule la ripisylve du Vistre de la Fontaine localisée à l'ouest (galeries de peuplier, orme et frêne) présente un enjeu de conservation, toutefois modéré du fait de la présence d'espèces envahissantes.**

Certains habitats situés au sein de l'aire d'emprise du projet seront détruits lors des premières étapes du projet (débroussaillage, terrassements, ...).

Après la phase de chantier, cet impact direct perdurera, notamment pour les habitats sensibles en raison de leur faible résilience et du changement de vocation d'une partie des terres ou de leur imperméabilisation. En particulier, la destruction de l'habitat de « Forêts méditerranéennes de Peupliers, d'Orme et de Frêne » (ripisylve) traversé par le Vistre de la fontaine, engendrera un impact faible sur le peuplement car il sera en partie réouvert dans le cadre du projet autorisé de recalibrage du Vistre de la Fontaine.

5 LES EFFETS SUR LES EAUX SOUTERRAINES

5.1 LES EFFETS DE LA PHASE TRAVAUX SUR LES EAUX SOUTERRAINES

5.1.1 Incidences quantitatives

L'aménagement n'aura donc pas d'impact sur les écoulements souterrains (*pas de décaissements importants ou de pompages en nappe*). Les études géotechniques et le suivi piézométrique réalisés au droit de la zone d'étude attestent d'une nappe à plus de 6 m de profondeur en nappe haute vis à vis du terrain aménagé.

Les matériaux constituant l'arase de terrassement sont des limons sableux et sables limoneux à galets. Ces zones **se situent hors nappe phréatique à faible profondeur**. Toutefois selon la carte des remontées de nappes du BRGM, le secteur reste sensible.

Aussi, des dispositions particulières en phase travaux sont à prévoir pour évacuer correctement les eaux pluviales (lit de ballast, tranchées drainantes...). Toute venue d'eau découverte durant les décaissements devra être collectée et évacuée après décantation vers un exutoire sécurisé (cf. fossés provisoires selon l'avancement des travaux).

Les incidences sont directes et temporaires.

5.1.2 Incidences qualitatives

La zone d'étude est **peu vulnérable** aux risques de pollutions de surface. Le projet se trouve en effet sur des terrains renfermant la nappe de la Vistrenque, mais dans ce secteur, celle-ci est captive, protégée par une formation épaisse de limons peu perméables (environ 4 à 5 m) ; toutefois les risques d'une pollution chimique vers le milieu souterrain ne peuvent être complétement écartés lors de la réalisation des travaux.

La pollution en phase travaux est essentiellement liée au lessivage par les eaux de pluies de zones exploitées par les engins de chantier et à une pollution accidentelle avec un départ direct des polluants vers la ressource souterraine. Afin de pallier à toute pollution vers le sous-sol des mesures spécifiques seront prises (cf. §6.1.5).

Des mesures sont proposées afin d'éviter tout rejet vers le milieu et protéger les eaux superficielles et de fait les eaux souterraines. (cf. §6.1 – mesures en phase travaux)

Les aménagements routiers (assainissement pluvial) et la réalisation des travaux seront conçus pour **éviter tout rejet polluant vers le milieu souterrain** (phase chantier : aire spécifique pour les engins et le matériel).

Les incidences sont directes et temporaires.

Les effets de la phase travaux sur les eaux souterraines peuvent être qualifiés de faibles.

5.2 LES EFFETS DE LA PHASE D'EXPLOITATION SUR LES EAUX SOUTERRAINES

5.2.1 Incidences quantitatives

Le projet d'aménagement ne nécessite pas de décaissements importants pouvant perturber la nappe souterraine de la Vistrenque (nappe captive à au moins 5-6 m sous le TA). Aucun prélèvement permanent ne sera réalisé.

Les ouvrages enterrés et ouvrages de rétention seront peu profonds (entre 1,5 et 2 m/ TA) soit entre 3 à 4 m au-dessus du toit de la nappe ; ils seront donc sans incidences sur l'écoulement de la nappe.

5.2.2 Incidences qualitatives

Les relevés piézométriques établis entre le 22 novembre 2017 et le 24 avril 2018 en 7 points du tracé montrent que les niveaux d'eau les plus hauts ont été observés le 1^{er} février et n'excèdent pas (ou à peine) 1 m de profondeur pour 3 points (Pz2, Pz4 et Pz 6).

Toutefois, les sondages réalisés montrent que les 6 premiers mètres au moins sont constitués d'horizons sablo-limoneux à limono-argileux, il ne s'agit donc pas de la nappe elle-même (constituée de cailloutis), mais de la couverture limoneuse présente dans le secteur, qui maintient la nappe captive. En effet, les niveaux piézométriques observés montrent quel serait le niveau de la nappe si elle n'était pas captive et non le niveau réel du toit de la nappe.

Les perméabilités mesurées au niveau des différents piézométriques varient selon les points entre $5,55.10^{-7}$ m/s (soit $K=2$ mm/h) et $1,30.10^{-5}$ m/s (soit $K=47$ mm/h) : la couverture limoneuse est donc assez peu perméable.

Par conséquent, compte tenu des faibles perméabilités et de l'épaisseur entre le fond du bassin et le toit cailloutis Villafranchien, il paraît possible de creuser des bassins jusqu'à 1,50 m, voire 2 m de profondeur sans risque pour la nappe, qui restera protégée par au moins 4 m de limons peu perméables. Etant donné le caractère captif de la nappe dans ce secteur et l'absence d'enjeux de type zone de sauvegarde ou périmètre de protection de captage, l'étanchéification des bassins ne paraît pas nécessaire.

Le projet envisagé, tient compte des projections de trafic et par conséquent de la pollution liée à la circulation automobile en phase d'exploitation. La synthèse des contraintes environnementales et le calcul de l'aléa de pollution routière accidentelle et chronique permettent de cibler les objectifs de protection des milieux récepteurs (cf. eaux superficielles).

A ce titre l'impact du projet sur la ressource souterraine (*quantitatif et qualitatif*) peut être qualifié de faible dans la mesure où les ouvrages d'assainissements pluviaux seront réalisés et entretenus.

Volet C– Mesures envisagées (ERC)

6 LES MESURES ENVISAGEES POUR SUPPRIMER, REDUIRE, COMPENSER LES EFFETS DU PROJET SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES

6.1 MESURES EN PHASE TRAVAUX

La réalisation des travaux du chantier pourra donner lieu à un certain nombre de nuisances temporaires. Les principaux facteurs de pollution seront les risques d'apport de matières en suspension dues au terrassement, à la circulation des engins de chantier et les éventuels rejets polluants d'hydrocarbures ou d'huiles liés aux engins.

Les règles principales à respecter et à spécifier aux cahiers des charges des entreprises chargées des travaux sont les suivantes :

- ✓ Ne pas procéder au démarrage des travaux sans avoir accompli les formalités administratives nécessaires et sans avoir obtenu l'accord des propriétaires riverains,
- ✓ Ne pas rejeter dans le milieu aquatique des eaux souillées,
- ✓ Ne pas générer de pollution des eaux superficielles ou souterraines : pas de rejets d'huiles, hydrocarbures ou autres substances indésirables,
- ✓ Ne pas favoriser le développement des espèces invasives,
- ✓ S'assurer de la remise en état des lieux après travaux,
- ✓ Informer en cas d'accident ou d'incident dont l'impact est prévisible sur le milieu, le service de la police de l'eau – DDTM 30, la DREAL, l'OFB, Le CEREMA,
- ✓ Etablir un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) par l'entreprise mandataire des travaux,
- ✓ Etablir d'un Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE) par les entreprises soumissionnaires.

6.1.1 Calendrier des travaux

Les travaux à proximité des cours d'eau devront être réalisés en période d'étiage. En particulier, les travaux de réalisation de l'ouvrage de franchissement du Vistre de La Fontaine seront réalisés pendant la période d'assec de ce dernier.

6.1.2 Règles générales de chantier

Une aire de stationnement des engins et du matériel sera aménagée à proximité des zones de chantier.



Aire de chantier protégée, balisée

Les opérations de nettoyage, d'entretien, de réparation et de ravitaillement des engins se feront exclusivement à l'intérieur de cette zone.

Les centrales de fabrication : les éventuelles aires d'élaboration des bétons et des enrobés **seront traitées, comme l'aire de stationnement des engins**, par drainage des eaux souillées, **vers un ouvrage de décantation**. Cet ouvrage pourra être réalisé sommairement par une excavation dans le sol, protégée d'un géotextile étanche. Les eaux décantées seront évacuées en décharge adéquate.

La zone de chantier devra **rester propre tous les soirs** et aucun engin, débris ou excédent de matériaux de remblai ne doit être laissé ni dans les axes d'écoulement, ni en zone inondable.

Les débris seront déposés temporairement sur l'aire de stationnement et évacués par camion.

6.1.3 Fin des travaux

En fin de chantier, des mesures d'accompagnement comprendront **l'effacement total des traces de chantier** avec nettoyage, réhabilitation des aires et par mise en décharge des déchets produits ou déjà présents avant l'opération.

D'autres opérations devront être menées comme :

- Établissement d'un plan de recollement précis, daté et métré, permettant au maître d'œuvre de vérifier que les travaux réalisés correspondent au plan projet.

6.1.4 Mesures pour les eaux souterraines

La vulnérabilité des eaux souterraines est limitée à la phase de chantier et n'impose pas de mesures compensatoires spécifiques. Les mesures mises en œuvre pour la protection des eaux superficielles (*cf. §6.1.5*) semblent suffisantes pour éviter la propagation de polluants vers les eaux souterraines.

Ainsi, les mesures nécessaires à la préservation du milieu souterrain concernent :

- 1) L'aménagement d'une aire de chantier recevant les engins. Les eaux de ruissellements ou de nettoyage des engins seront traitées dans un bassin rustique (*excavation dans le sol protégée avec une bâche étanche*),
- 2) l'application des mesures de chantier pour la protection des eaux superficielles,
- 3) le suivi environnemental de chantier pour la protection du milieu,
- 4) l'application des résultats de l'étude géotechnique.



Bassin de décantation de type rustique

6.1.5 Mesures pour les eaux superficielles

Afin de limiter les effets potentiels sur les eaux superficielles, notamment en cas de pollution accidentelle, les mesures pouvant être prises sont les suivantes :

- 1) Stationnement des véhicules hors des axes d'écoulement et hors des limites de la crue de référence du Vistre et des Cadereaux,
- 2) Contrôle de l'état des véhicules de chantier pour éviter toute fuite,
- 3) Aménagement de filtres composés de ballots de paille à l'exutoire des fossés pluviaux temporaires avant rejet vers les exutoires environnants,
- 4) Collecte et tri des déchets sur place.
- 5) Suivi du chantier et réalisation d'un plan d'alerte en cas de crue (*veille météorologique*) définissant les modalités de repli des engins et matériaux.

En cas de pollution accidentelle les mesures seront les suivantes :

- 1) Intervention rapide pour le confinement de la pollution : **les polluants seront stoppés, pompés (situé dans la zone de chantier) pour y être stockés, puis terres ou polluants évacués par une entreprise spécialisée.**
- 2) **Un plan d'intervention en cas de pollution accidentelle** sera établi définissant :
 - ✓ Les modalités de récupération et d'évacuation des substances polluantes, ainsi que le matériel nécessaire au bon déroulement de l'intervention (sacs de sable, pompe, bac de stockage...);
 - ✓ Un plan d'accès au site permettant d'intervenir rapidement ;
 - ✓ La liste des personnes et organismes à prévenir en priorité (service de la police des eaux – DDTM, AFB, Fédération de Pêche, Maître d'Ouvrage...);
 - ✓ Les modalités d'identification de l'incident (nature et volume des matières concernées...).

Les entreprises devront disposer de Kit pollution à proximité de l'opération pour pallier à tout déversement accidentel.



Kit de pollution au niveau d'engins de chantier

6.1.6 Mesures pour les zones humides

Le dossier CNPN prévoit un certain nombre de mesures de réduction des impacts en phase travaux, dont certaines concernent les zones humides :

R3A : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique

Afin d'éviter tout impact accidentel lors des chantiers, délimitation physique des limites de chantier là où celles-ci jouxtent des habitats d'espèces patrimoniales et/ou des éléments structurels et paysagers présentant un intérêt écologique.

La mise en défens des secteurs à enjeux concernera notamment les limites d'emprise du chantier à proximité des canaux et ripisylves :

- Cours d'eau du Vistre fontaine et sa ripisylve
- Bordure Sud du bassin surcreusé en bordure du Cadereau d'Uzès

R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives

L'objectif est de livrer des espaces paysagers en meilleur état (dénudés d'espèces invasives) qu'à l'heure actuelle ; et diminuer les potentialités et opportunités de dissémination de propagules dans les milieux voisins et à distance du Vistre fontaine et sa ripisylve ou du Cadereau d'Uzès.

R10 : préconisations pour la revégétalisation et les plantations paysagères

Une partie des espèces ornementales représentées au sein de la zone de projet seront conservées ; elles pourront être complétées des espèces listées dans le descriptif de la mesure, et sous réserve d'une validation par un expert écologue pour les assemblages d'espèces. Notamment, l'utilisation d'espèces comme le Peuplier blanc, le Saule blanc et le Frêne oxyphylle pour la reconstitution des formations arborescentes typiques des ripisylves méditerranéennes.

Les modalités de revégétalisation sur le Vistre-Fontaine devront être en adéquation avec les travaux de restauration écologique de ce cours d'eau, réalisés dans le cadre du programme Cadereau (la restauration d'un tronçon du Vistre-Fontaine correspond à une mesure de compensation écologique notamment).

Aussi, concernant le volet écopaysager, les objectifs et spécificités définis dans le cadre de la revégétalisation du site après travaux, définis au stade de l'AVP, respectent les préconisations en termes d'intérêt écologique pour la biodiversité. Au stade PRO, palettes végétales, essences, types de plantations, plans et aménagements paysagers devront donc être déterminés en concertation entre le bureau d'études responsable du volet naturel de l'étude d'impact, le Service Espaces verts de la Ville de Nîmes, les ateliers NÉMIS Paysage ainsi que le bureau OTEIS.

R11 :

Le tracé de la Voie urbaine Sud prévoit le franchissement du Vistre de la Fontaine, qui fait actuellement l'objet d'un projet de requalification écologique. La mise en place du pont prévu dans le cadre du projet de prolongement de la Voie Urbaine Sud constitue un élément divergent par rapport au projet de requalification écologique, puisqu'il prévoit notamment l'enrochement des berges au droit du pont. Cette mesure se propose de mettre en place un

franchissement du Vistre Fontaine permettant de conserver la connectivité écologique pour la faune et de limiter les dérangements en phase chantier et d'exploitation :

- Déviation du cours d'eau pendant les opérations d'aménagement des berges
- Préservation de la connectivité écologique.

6.2 LES MESURES EN PHASE D'EXPLOITATION

6.2.1 Mesures pour les eaux souterraines

Afin de protéger le milieu souterrain, les fossés pluviaux et les talus des ouvrages de rétention seront enherbés.

6.2.2 Mesures pour les eaux superficielles

Les mesures prises concernent :

- le **rétablissement des transparences hydrauliques** (Q100 – cf. §6.2.4) grâce à :
 - **1 ouvrage de transparence sous le remblai de la RD6113**, d'un gabarit de 2.5 x 2.8 m (dimensionné de manière à compenser les incidences du futur rond-point et de ses rampes d'accès), avec à l'amont immédiat de cet ouvrage, un mur d'une largeur surversante de 9 m, et calé à 32.54 m NGF, de façon à ce que l'ouvrage de transparence ne soit mobilisé qu'au-delà d'une crue type 2005 (40 ans).
 - **8 ouvrages de transparence sous la VUS**, juste avant la traversée du Cadereau d'Uzès, au niveau du BR de la ZAC de Haute-Magaille ; d'un gabarit 2.5 x 0.6 m, ils ont pour but d'éviter toute aggravation de la situation actuelle sur la zone à enjeux située au Nord immédiat, aggravation liée notamment à l'élargissement de la voirie actuelle et le déplacement vers l'aval de la zone de contrôle des écoulements ; un mur surversant de 25 m de large, calé à la cote 32.94 m NGF, sera mis en place afin d'éviter toute mobilisation des ouvrages de décharge en deçà d'une crue type 2005, et toute incidence négative associée à l'aval.

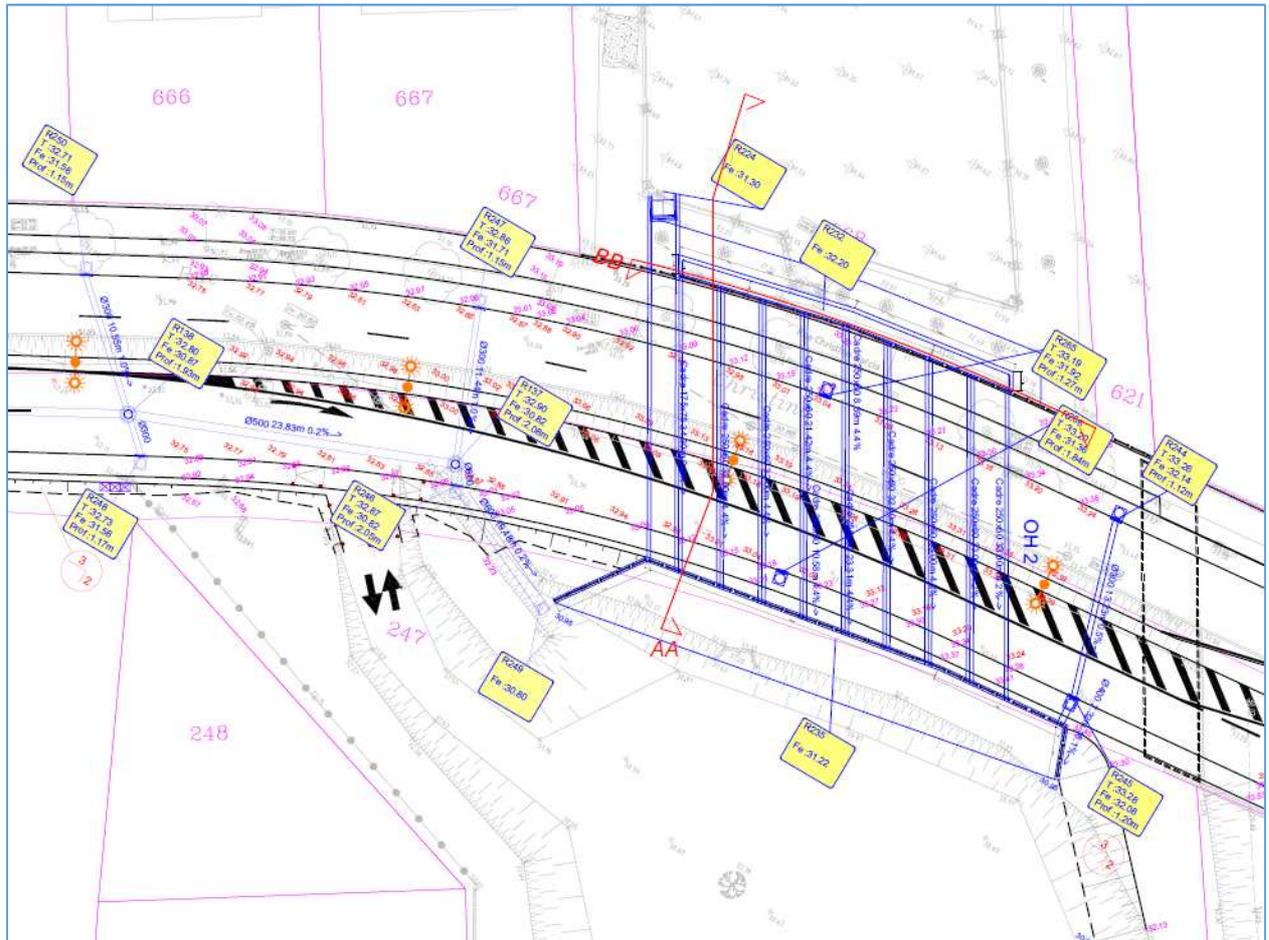
Les caractéristiques au niveau esquisse des ouvrages de décharge sont présentées ci-après :

Ouvrage	Largeur (m)	Hauteur (m)	Fil d'eau amont (m NGF)	Fil d'eau aval (m NGF)	Pente	Débit total transitité pour 1988
RD6113	2.5	2.8	31.6	31.3	0.8 %	8 m3/s
VUS (x 8)	2.5	0.6	32.3	30.9	4.2 à 4.4 %	20 m3/s

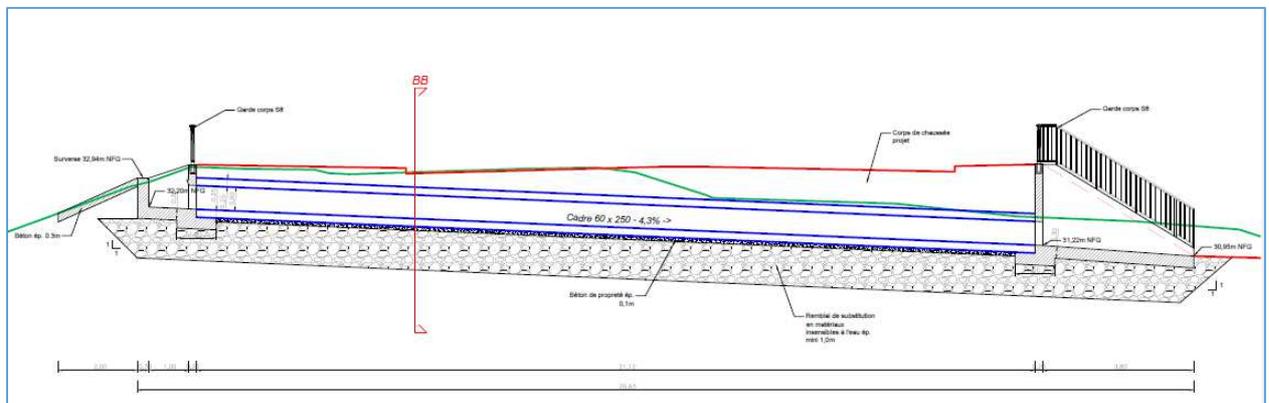
Le **mur surversant est mis en place uniquement à l'amont immédiat des futurs ouvrages de transparence**, sans obturer l'ouvrage actuel : tout en garantissant que le fonctionnement de l'ouvrage en place n'est pas modifié, **il a pour but de ne permettre la sollicitation des ouvrages de transparence qu'à partir d'une certaine cote.**

Le plan de détail de ces ouvrages est présenté ci-dessous.

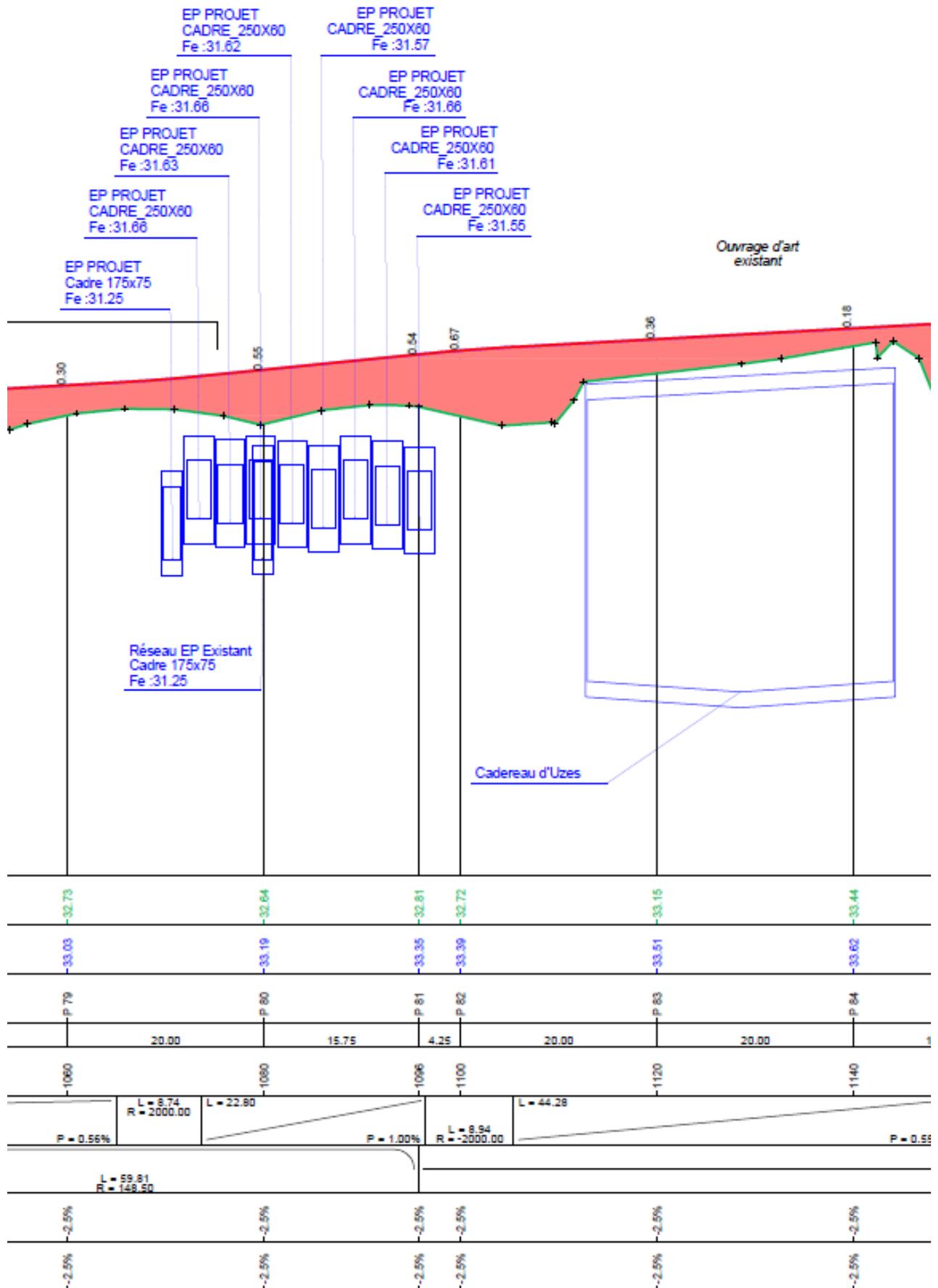
Les effets de ces aménagements sur l'alea inondation sont décrits au §B4.3.3.



Localisation des cadres tronçon 2 (extrait plan de détails OH2)



Coupe AA



Extrait du profil en long tronçon 2 (planche 2.3.2.1 de l'AVP)

- **l'assainissement pluvial de la plateforme et la réalisation d'ouvrages de rétention** - dépollution selon la doctrine DDTM 30 (100 l/m² imperméabilisé et débit de fuite de 7l/s/ha) : la solution choisie permet de compenser les 32213 m² imperméabilisés (cf.§6.2.5) :

- 7 ouvrages de rétention
- Fonctionnement avec volume mort et piégeage de la pollution accidentelle concourant lors d'un épisode pluvieux d'une durée de deux heures et d'une fréquence de deux ans,
- Traitement de la pollution chronique et présence d'un dégrilleur et d'une cloison siphonée en sortie.

La mise en place de bassins longitudinaux plutôt que de noues est une solution efficace tant pour traiter la pollution chronique que pour la pollution accidentelle, sans risque pour la nappe.

6.2.3 Mesures en faveur des zones humides

Dans le cadre de ce projet d'aménagement qui traverse le Vistre de la Fontaine, site de compensation écologique, une compatibilité est nécessaire entre les travaux du projet de Voie urbaine sud, ses mesures d'atténuation et le projet de restauration du Vistre de la Fontaine.

Parmi les mesures de réduction préconisées (cf. étude d'impact), certaines concernent plus particulièrement les zones humides :

R3a – Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique (dont cours d'eau du Vistre fontaine et sa ripisylve)

R4 – Gestion des risques de pollution accidentelle du site (bords de cours d'eau)

R5 - Maintien de l'hostilité des zones de chantier pour les amphibiens

R6 - Limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux

R11 - Préconisations concernant le franchissement du Vistre Fontaine

Le projet impacte 10,88 ha de milieux naturels dont une petite partie correspondent à des zones humides (0,26 ha de pour moitié ripisylve et moitié fossé) ; la surface des sites retenus pour la compensation au titre des espèces, permettant de recréer une mosaïque de milieux favorable à l'ensemble des cortèges visés (reptiles, amphibiens, oiseaux et chiroptères, ainsi que leurs habitats et les fonctionnalités associées), est de 32 ha. Parmi les espèces visées (pour lesquelles un impact résiduel non négligeable subsiste après mise en place des mesures d'insertion) on compte notamment 7 espèces d'amphibiens.

Par ailleurs, plusieurs mesures compensatoires ont été définies, dont la **mesure C4 : Renforcement et recréation de corridors, qui prévoit notamment le renforcement de la ripisylve du ruisseau du Valladas** (plantations en retrait de berges (parcelles AH 206 et AI 247), de 470 ml d'arbres de haut-jet et d'arbustes), la réouverture de secteurs de ronciers en bordure de ruisseau (130 ml sur parcelle AH 236, soit 0,35 ha) et la plantation de haies de type bocagères (plantations de 440 ml de haies multistrates – parcelle AI 247)

Les plantations prévues par la mesure C4 concerne notamment 0,24 ha en rive nord + 0,28 ha en rive sud soit un total de **0,52 ha. Cette surface est mutualisable avec la compensation au titre des zones humides, et suffisante puisqu'elle représente le double des surfaces détruites.**

6.2.4 Compensation des remblais en zone inondable

Comme vu dans le volet A (2.2), le projet est en grande partie situé en zone inondable.

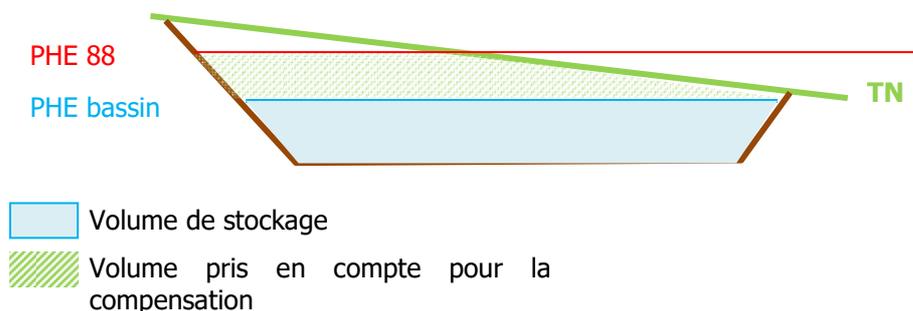
La surface aménagée en zone inondable correspond à l'ensemble des zones aménagées en zones TF-NU, F-NU, M-NU, F-U et M-U, soit environ 5 ha. L'orientation 8-03 du SDAGE indique qu'il faut éviter les remblais en zone inondable (cf. volet A §3.1) : « Lorsque le remblai se situe en zone inondable hors champ d'expansion de crues (zones urbanisées par exemple), l'objectif à rechercher est la transparence hydraulique et l'absence d'impact de la ligne d'eau, et une non aggravation de l'aléa. La compensation des volumes est à considérer comme un des moyens permettant d'atteindre ou d'approcher cet objectif ».

La compensation cote pour cote et volume pour volume n'étant pas possible du fait des emprises disponibles, la compensation s'effectue en volume ; les mesures compensatoires permettent de limiter à moins de 1 cm l'incidence de l'ouvrage sur les zones à enjeux (modélisation état actuel et état projet) et à 5 cm dans la zone « sans enjeux » (qui toutefois doit être interdite à la construction dans les documents opposables). (cf. volet B §4.3)

Le volume remblayé en zone inondable est calculé sur la base de la cote de PHE de la crue de référence (crue 1988). Il est de 4900 m³ entre le giratoire de la Tour l'Evêque et le giratoire des Platanettes (VUS_1 à VUS_4), et 3500 m³ entre le giratoire des Platanettes et la route de Beaucaire (VUS_6 à VUS_9).

Sur les mêmes secteurs, le volume de déblais est respectivement de 4900 m³ et 6370 m³. (cf. plan des déblais-remblais dans l'annexe 7.6 - étude hydraulique (plan en annexe 4)

A noter que pour le calcul des volumes déblayés, si le volume en eau dans les bassins de compensation n'est pas pris en compte (jusqu'à la PHE pour le déversement de Q100), les volumes de terre actuellement situés entre la PHE des bassins de compensation et la PHE de la crue de 1988 sont pris en compte dans le calcul :



Des cadres sont prévus au niveau du tronçon 2 (cf.§ précédent) afin de rétablir les transparences et de limiter l'incidence de l'ouvrage vis-à-vis des niveaux d'eau en crue.

Le bilan déblais / remblais est donc à l'équilibre pour le premier secteur, et largement excédentaire en déblais pour le second secteur. Il n'y a donc pas d'augmentation du volume remblayé en zone inondable et grâce aux ouvrages de transparence, l'incidence est limitée à 1 cm sur les zones à enjeux et 5 cm sur les zones « sans enjeux ».

6.2.5 Compensation à l'imperméabilisation

6.2.5.1 Principes de dimensionnement

6.2.5.1.1 Doctrine (guide d'aide à l'élaboration des dossiers loi sur l'eau)

D'après les préconisations de la DISE du Gard (DDTM 30), les principes suivants doivent être retenus pour le dimensionnement des systèmes de rétention :

- Rétention offrant un volume minimal de 100 l / m² imperméabilisé ;

- Orifice de fuite calé pour un débit de fuite maximum de 7 l/s/ha imperméabilisé ;
- Déversoir de sécurité dimensionné pour le débit de pointe centennal produit par le bassin versant intercepté par l'ouvrage.

6.2.5.1.2 Contraintes

Outre les règles de dimensionnement fixées par la Police de l'Eau, divers éléments sont également à prendre en compte pour la mise en œuvre des bassins de compensation :

Nappe de la Vistrenque

Habituellement, la DDTM30 demande que le fond des bassins soit situé 2,00 m au-dessus du toit de la nappe en période de hautes eaux. A titre dérogatoire, une hauteur de 1,00 m peut être acceptée.

Dans le cas présent le projet se situe au-dessus d'une nappe captive, couverte par une épaisseur minimum de 6,00 m de matériaux limoneux peu perméables (en effet d'après les essais de perméabilité de type Porchet effectués par Argéo en 2017, les perméabilités sont de l'ordre de $5,55.10^{-7}$ (soit $K=2\text{mm/h}$) à $1,30.10^{-5}$ m/s (soit $K=47$ mm/h).

Les piézomètres mis en place pour les mesures traversent ces formations et « libèrent » la nappe. Les niveaux mesurés, qui semblent montrer une nappe très proche de la surface du terrain (parfois moins de 1 m), correspondent en fait au niveau qu'atteindrait la nappe si elle se trouvait dans des matériaux perméables.

Après échange avec le Syndicat des Nappes Vistrenque et Costières, la directrice du syndicat ne voit aucun inconvénient, compte tenu des faibles perméabilités et de l'épaisseur entre le fond du bassin et le toit cailloutis Villafranchien, de creuser les bassins jusqu'à 1,50 voire 2,00 m de profondeur si nécessaire, en dépit des niveaux piézométriques mesurés en février 2018. (cf. volet A.§1.3 et annexe 7.3 dans le volet 7)

Privilégier l'infiltration

Le SDAGE et les différentes doctrines préconisent de favoriser la gestion des eaux pluviales à la source et l'infiltration.

Dans le cas de la VUS, si des bassins, et noues ont été répartis de façon régulière sur tout le linéaire afin de limiter la concentration des écoulements, la faible perméabilité des sols évoquée précédemment (10^{-6} à 10^{-7} m/s selon les points) ne permet pas d'envisager l'infiltration.

La réalisation de puits d'infiltrations traversant la couche moins perméable est également à exclure compte-tenu du caractère captif de la nappe qui serait alors « décompressée » et envahirait les puits, supprimant toute possibilité d'infiltration.

Recul par rapport aux cours d'eau

Le Syndicat du Vistre demande un recul de 12,50 m par rapport à l'axe des cours d'eau pour implanter les ouvrages (Espace de Bon Fonctionnement).

L'arrêté ATEE9980255A du 27 août 1999 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux opérations de création de plans d'eau soumises à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 3.2.3.0 (2°) de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié précise à l'article 4 :

La création d'un plan d'eau dans le lit majeur d'un cours d'eau ne doit pas faire obstacle à l'écoulement des eaux superficielles.

Le plan d'eau doit être implanté à une distance suffisante du lit mineur d'un cours d'eau pour éviter que le cours d'eau ne pénètre à l'intérieur du plan d'eau suite à l'érosion prévisible des berges, ne pas nécessiter de travaux spécifiques de confortement ou de protection des berges du cours d'eau et enfin permettre le passage des matériels d'entretien du cours d'eau.

Cette distance d'implantation ne peut être inférieure à 35 mètres vis-à-vis des cours d'eau ayant un lit mineur d'au moins 7,50 mètres de largeur et à 10 mètres pour les autres cours d'eau (la distance étant comptée entre la crête de la berge du cours d'eau et celle de la berge du plan d'eau).

Les bassins de compensation sont positionnés en conséquence.

Crue vicennale

La DDTM demande que les bassins de compensation à l'imperméabilisation soient situés en dehors de l'enveloppe de crue de période de retour 20 ans.

La modélisation 2D réalisée pour le volet inondation a permis de définir cette zone inondable :



Figure 18 : Enveloppe de crue vicennale en état actuel au droit du projet

6.2.5.2 Volumes de compensation

Les volumes de compensation sont calculés pour les différents tronçons, en fonction de la surface imperméable liée à la Voie Urbaine Sud.

BV	Surface (m ²)	S imperméable (m ²)	Volume réglementaire (m ³)	Débit de fuite autorisé (l/s)
VUS_1	1235	1160	116	1

BV	Surface (m ²)	S imperméable (m ²)	Volume réglementaire (m ³)	Débit de fuite autorisé (l/s)
VUS_2	6215	5745	575	4
VUS_3	3750	3490	349	2.5
VUS_4	2248	2108	211	1.5
VUS_5	685	640	64	0.5
VUS_6	7020	6570	660	5
VUS_7	6865	6075	608	4.5
VUS_8	3715	3280	330	2.5
VUS_9	11175	10355	1035	7

Le tronçon VUS_5 correspond au linéaire de voie existant piqué sur le giratoire des Platanettes. Ce tronçon est existant et branché au réseau pluvial existant. Il n'existe pas de disponibilité pour créer une rétention spécifique et la déconnexion de ce bout de voie pour renvoyer les eaux pluviales vers un autre secteur est techniquement non réalisable étant donné la topographie et l'encombrement du sous-sol. Le choix de maintenir ce fonctionnement a été fait, faute d'autre possibilité.

6.2.5.3 Hydrologie

Sur la base du fonctionnement actuel et projet décrit précédemment, les débits produits aux différents points de rejet sont calculés pour l'état actuel et pour l'état futur.

Pour mémoire, la gestion des bassins versant extérieurs au projet (hors rétablissement des réseaux existant) est la suivante :

BV1	Collectés dans le réseau VUS et envoyés vers le bassin de compensation (BR2)
BV2	
BV3	
BV4	Géré par un réseau de collecte spécifique
BV5	Collecté par un fossé indépendant à créer et renvoyé vers les fossés existant sans interaction avec la VUS
BV6	Collecté par un ouvrage indépendant à créer et renvoyé vers les fossés existant sans interaction avec la VUS
BV7 (a-b-c-d)	Collectés par une cunette / fossé en bordure de VUS côté nord, et renvoyé vers la traversée de l'autoroute
BV8	Collecté dans les fossés existants et / ou infiltré / évaporé sur place
BV9	Collecté par un fossé indépendant à créer et renvoyé vers les fossés existant sans interaction avec la VUS
BV10	Collectés dans le réseau VUS et envoyés vers le bassin de compensation (BR9)
BV11	
BV12	
BV13	

Le tableau suivant rappelle les caractéristiques des bassins versants interceptés par les différents dispositifs de compensation. Pour les BR7 et 8 la surface imperméable état projet est donnée pour le projet actuel, et pour le projet à terme (2x2 voies) :

Bassin	BV	S BV (m ²)	Etat actuel		Etat projet	
			Simper (m ²)	Cimp	Simper (m ²)	Cimp
BR1	VUS1 + BR1	1735	0	0.00	1160	0.67
BR2	VUS2 + BV1+BV2+BV3 + BR2	69412	7799.31	0.11	13544.31	0.20
BR3	VUS3 + BR3	7815	0	0.00	3490	0.45

Bassin	BV	S BV (m ²)	Etat actuel		Etat projet	
			Simper (m ²)	Cimp	Simper (m ²)	Cimp
BR4	VUS4 + BR4	3258	0	0.00	2108	0.65
BR7	VUS7 + BR7	8800 (12212.5)	0	0.00	6075 (9487.5)	0.69 (0.78)
BR8	VUS8 + BR8	5965 (7850)	0	0.00	3280 (5165)	0.55 (0.66)
BR9	VUS9 + BV10+BV11+BV12+parking +BV13 + BR9	31856	13690.85	0.43	24045.85	0.75

Tableau 17 : Bassins versants interceptés en état projet

BV_BR	S BV (m ²)	Tc (min)	Etat actuel				Etat projet			
			C2	C10	C20	C100	C2	C10	C20	C100
1	1735	6	0.20	0.30	0.40	0.60	0.73	0.77	0.80	0.87
2	69412	6	0.29	0.38	0.47	0.64	0.36	0.44	0.52	0.68
3	7815	6	0.20	0.30	0.40	0.60	0.56	0.61	0.67	0.78
4	3258	6	0.20	0.30	0.40	0.60	0.72	0.75	0.79	0.86
7	8800 (12212.5)	6	0.20	0.30	0.40	0.60	0.75 (0.82)	0.78 (0.84)	0.81 (0.87)	0.88 (0.91)
8	5965 (7850)	6	0.20	0.30	0.40	0.60	0.64 (0.73)	0.68 (0.76)	0.73 (0.79)	0.82 (0.86)
9	31856	6	0.54	0.60	0.66	0.77	0.80	0.83	0.85	0.90

Tableau 18 : Caractéristiques des bassins versants interceptés

Les débits produits en état actuel et projet sont ainsi calculés sur la base des caractéristiques présentées ci-dessus et des données pluviométriques indiquées auparavant.

BV_BR	Débits de pointe Etat actuel				Débits de pointe Etat projet sans compensation			
	Q2	Q10	Q20	Q100	Q2	Q10	Q20	Q100
1	0.010	0.021	0.032	0.057	0.036	0.054	0.063	0.082
2	0.571	1.073	1.480	2.454	0.702	1.238	1.638	2.580
3	0.044	0.096	0.143	0.257	0.124	0.196	0.238	0.334
4	0.018	0.040	0.059	0.107	0.066	0.100	0.117	0.153
7	0.050 (0.069)	0.108 (0.150)	0.161 (0.223)	0.289 (0.402)	0.188 (0.285)	0.282 (0.421)	0.327 (0.483)	0.423 (0.610)
8	0.034 (0.045)	0.073 (0.096)	0.109 (0.143)	0.196 (0.528)	0.108 (0.162)	0.167 (0.244)	0.199 (0.285)	0.268 (0.371)
9	0.492	0.782	0.956	1.348	0.727	1.078	1.240	1.575

Tableau 19 : Débits de pointe au droit des différents points de rejet

6.2.5.4 Caractéristiques des ouvrages de compensation

Les ouvrages de compensation ont été positionnés et dimensionnés de façon à répondre au mieux aux différents objectifs.

Les figures 6 à 8 détaillent l'implantation de ces ouvrages (zones d'emprise potentielle). L'implantation et la forme définitive des ouvrages est présentée sur les plans de l'annexe 7.3 dans le volet 7.

Etant donnée la proximité du milieu récepteur et la circulation attendue, **la création d'un volume mort de 30 m³ est prévue dans tous les ouvrages de rétention.**

Selon les bassins, il prendra la forme d'une sur-profondeur généralisée sur tout le bassin, ou d'un aménagement plus localisé.

Tous les bassins sont indépendants les uns des autres.

Le tableau suivant synthétise les caractéristiques des bassins :

		BR1	BR2	BR3	BR4	BR6* (1)	BR7	BR8	BR9
V réglementaire (m³)		116	575	349	211	660	608	330	1035
Qf max autorisé (l/s)		1	4	2.5	1.5	5	4.5	2.5	7
Emprise (m²)		500	1300	3515	1010	1025	1935	2250	2290
S miroir (m²)		340	855	2730	615	960	825	975	1270
Talus* (5)		3/1	3/2	3/1	3/1	3/1 à 1/1	3/1	3/1	3/1
H utile (m)		0.45	0.85	0.14	0.44	1.78	1.10	0.46	1.03
Profondeur totale (m)		0.74	1.47	0.91	0.74	~ 1.80	2.43	0.74	1.57
V utile (m³)		120	575	350	220	960	610	330	1035
Volume déblayé (m³)		315+65	1620	3530	555	1140	3735	2080	2600
Volume déblais hors volume de compensation (m³)		260	1045	3180	335	150	3125	1750	1565
Orifice* (2)	Diamètre (mm)	60	60	80	60	800	60	60	80
	Cote fe (mNGF)	30.17	29.66	30.53	31.28	30.02	28.90	30.79	32.18
	Q max								
Déversoir	L (m)	2	5	3	2.5		2	2.5	10
	H (m)	0.10	0.46	0.17	0.12		0.30 (0.33)	0.16 (0.20)	0.21
	Qcapable (m³/s)	0.11	2.80	0.36	0.17		0.55 (0.64)	0.27 (0.38)	1.62
Q100 BV (m³/s)		0.08	2.58	0.33	0.15		0.42 (0.61)	0.27 (0.37)	1.58
Cote max PHE (mNGF)		30.72	30.97	30.84	31.84	31.8	30.30	31.41	33.42
Cote min berge BR (mNGF)		30.91	31.13	31.44	32.02	31.8	31.33	31.53	33.75
Revanche / PHE (m)		0.19	0.16	0.60	0.18		1.03	0.12	0.33
Canalisation exutoire	Dimensions (Ømm – LxH cm)	Ø400	125x60	Ø600	Ø400		Ø1000	Ø600	
	Pente %	0.5	2.5	0.5	0.5		0.2	0.8	
	Capacité (m3/s)	0.14	3.5	0.42	0.14		0.69	0.54	
Exutoire		Vistre de la Fontaine	Vistre de la Fontaine	Fossé tir à l'arc	Fossé Mendès France	Cadereau Uzès	Cadereau Uzès	Traversée A9	Ecoulem. intermittent
Niveau théorique nappe *(4)	m /TN	-1.9	-1.05	-1.4	NM	-0.95	-1.75	-0.9	-2.40
	mNGF	28.95	30.35	30.4		30.35	30.65	31.4	31.6
ZI 20 ans *(3)		N	N	N	N	O	N	N	N

Tableau 20 : Caractéristiques des ouvrages de compensation

NOTA :

*(1) Le bassin de rétention BR6 est un ouvrage existant, autorisé le 3 avril 2000 et prenant en compte l'aménagement futur de la VUS. Le volume prévu à l'époque était de 500 m³ en plus du volume nécessaire pour la ZAC de Haute Magaille. Dans les faits, le volume de rétention du bassin réalisé est de l'ordre de 5400 m³ (estimé à partir du levé topographique), contre 6340 m³ prévus dans l'arrêté d'autorisation (dont 5700 m³ nécessaires pour la ZAC). Aujourd'hui l'aménagement du tronçon concerné de la VUS représente une surface imperméable de 6600 m², nécessitant un volume de compensation de 660 m³, soit un volume global de 6360 m³ pour le BR6, ce qui nécessite un agrandissement de 960 m³ pour rattraper le sous-dimensionnement du BR existant et prendre en compte la totalité de la VUS. Les éléments relatifs à l'autorisation de cet ouvrage sont détaillés au §2.1.3.2 et la responsabilité de cet ouvrage est précisée au §8.

Les autres éléments existants ne sont pas modifiés. Le bassin ayant déjà été autorisé, son fonctionnement général n'est pas modélisé par la suite.

*(2) Les débits de fuite autorisés pour les différents tronçons sont faibles et nécessiteraient la mise en place d'orifices de régulation de très faibles dimensions. Afin de limiter le risque de colmatage, le diamètre minimum a été limité à 60mm. Une sur-profondeur devra être prévue en amont de l'orifice de façon à favoriser la décantation. Un entretien régulier et poussé devra être assuré pour maintenir le bon fonctionnement des ouvrages.

La mise en place de régulateurs à effet Vortex peut également être envisagée.

*(3) Le bassin 6 est existant et ne peut être déplacé hors de la ZI 20ans. Le bassin BR4 est situé en bordure de la VUS, hors zone inondable pour 20 ans en situation aménagée.

*(4) La profondeur des ouvrages reste compatible avec les préconisations du Syndicat des Nappes Vistrenque et Costières sur l'ensemble des bassins à réaliser, excepté sur le BR7 pour lequel la profondeur de terrassement sera de l'ordre de 2,50 m. Cette profondeur reste toutefois envisageable au vu de l'épaisseur de la couche perméable. (cf. § A.1.3) En effet la nappe est captive et située à 6 m de profondeur. (Elle est « sous pression » et les niveaux piézométriques observés montrent donc ce que serait le niveau de la nappe si elle n'était pas captive, et non le niveau réel du toit de la nappe).

*(5) Pour tous les bassins, les surverses sont à l'intérieur de l'ouvrage de sortie, donc il n'existe aucun risque d'instabilité des berges de l'ouvrage

6.2.5.5 Fonctionnement en état futur

En fonctionnement normal et au minimum jusqu'à la pluie vicennale, les réseaux permettent de collecter les débits et de les envoyer vers les ouvrages de compensation prévus à cet effet.

Au-delà les débits circulent sur la voie ou dans la capacité résiduelle des réseaux et alimentent les bassins de compensation positionnés aux points bas.

Le fonctionnement des ouvrages de compensation a été simulé par une méthode des pluies adaptée de façon à prendre en compte l'évolution du débit de vidange en fonction de la hauteur de remplissage. Les calculs sont faits pour les différentes occurrences de pluies et pour une gamme de durées suffisamment large pour déterminer la durée critique.

Les hypothèses suivantes sont retenues :

- Pluie créneau
- Bassin vide au début de la pluie
- Pas de contrôle aval

Les débits résultant en sortie sont indiqués ci-dessous :

	2 ans			5 ans			10 ans			20 ans			100 ans		
	Qmax (l/s)	Hmax (m)	Dc (h)												
BR1	3	0.22	2	4	0.39	2	6*	0.46*	2	20*	0.48*	2	29*	0.49*	1.5
BR2	210*	0.93*	1	470*	0.99*	0.5	675*	1.03*	0.35	805*	1.09*	0.35	1641*	1.18*	0.35
BR3	3	0.09	16.5	12*	0.12*	2	47*	0.15*	2	48*	0.15*	2	101*	0.18*	2
BR4	3	0.22	6.5	4	0.4	2	14*	0.46*	2	36*	0.48*	2	54*	0.49*	1.75
BR7	5	0.66	8.5	6	1.01	2	49*	1.12*	2	99*	1.16*	2	147*	1.19*	1.75
BR8	3	0.29	7.75	4	0.46	2	40	0.50*	2	63*	0.52*	2	91*	0.53*	2
BR9	135*	1.07*	2	380*	1.11*	1.25	452*	1.12*	1.25*	513*	1.13*	1.25	812*	1.16*	0.6

* Fonctionnement du déversoir

Tableau 21 : Débits de pointe en sortie des ouvrages de compensation

6.2.5.6 Aménagements complémentaires

Les ouvrages de compensation sont à ciel ouvert ; les pentes de talus sont de 3/1 à 3/2.

En fonction de la profondeur des ouvrages et de leur distance par rapport à la voie, on pourra envisager de ne pas les clôturer.

Dans tous les cas, on préférera privilégier une clôture type lice en bois, plutôt qu'un grillage.

En outre, les bassins seront équipés :

- D'un volume mort de 30 m³
- D'un dispositif d'obturation (type vanne) permettant d'isoler le bassin en cas de pollution accidentelle qui sera alors évacuée par pompage
- D'une cloison siphonée permettant de retenir les hydrocarbures, graisses et flottant avant la sortie vers le milieu naturel
- D'une surprofondeur avant l'orifice de régulation afin de limiter son colmatage
- D'une rampe d'accès en béton pour les ouvrages les plus profonds
- D'un dispositif de sortie rapide sur les berges (type escalier)
- D'une signalisation identifiant le caractère inondable de l'ouvrage
- De repères permettant de localiser les ouvrages en période d'inondation

Dans la mesure du possible, les ouvrages seront paysagers et pourront pour certains avoir une double vocation (parc, aire de jeux, terrain de loisir, etc.)

Les préconisations concernant les bassins de rétention (R12) présentées dans l'étude d'impact, seront prises en compte.

6.2.5.7 Synthèse

Les tableaux suivants permettent de comparer les débits de pointe des bassins versants interceptés, avant aménagement, après aménagement sans compensation et après aménagement avec compensation.

BR1

Débits de pointe (m ³ /s)	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
2 ans	0.01	0.036	0.003
10 ans	0.021	0.054	0.006
20 ans	0.032	0.063	0.02
100 ans	0.057	0.082	0.029

BR2

Débits de pointe (m ³ /s)	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
2 ans	0.571	0.702	0.210
10 ans	1.073	1.238	0.675
20 ans	1.48	1.638	0.805

100 ans	2.454	2.58	1.641
----------------	-------	------	-------

BR3

Débits de pointe (m³/s)	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
2 ans	0.044	0.124	0.003
10 ans	0.096	0.196	0.047
20 ans	0.143	0.238	0.048
100 ans	0.257	0.334	0.101

BR4

Débits de pointe (m³/s)	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
2 ans	0.018	0.066	0.003
10 ans	0.04	0.1	0.014
20 ans	0.059	0.117	0.036
100 ans	0.107	0.153	0.054

BR7

Débits de pointe (m³/s)	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
2 ans	0.05	0.188	0.005
10 ans	0.108	0.282	0.049
20 ans	0.161	0.327	0.099
100 ans	0.289	0.423	0.147

BR8

Débits de pointe (m³/s)	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
2 ans	0.034	0.108	0.003
10 ans	0.073	0.167	0.040
20 ans	0.109	0.199	0.063
100 ans	0.196	0.268	0.091

BR9

Débits de pointe (m³/s)	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
2 ans	0.492	0.727	0.135
10 ans	0.782	1.078	0.452
20 ans	0.956	1.240	0.513
100 ans	1.348	1.575	0.812

On note donc que :

- Les débits de pointe en sortie sont toujours inférieurs aux débits de pointe avant aménagement ;
- Les bassins sont implantés hors zone inondable de période de retour 20 ans ;
- L'impact sur la nappe est nul étant donnée l'épaisseur de la couche imperméable (point validé avec le Syndicat des Nappes de la Vistrenque, cf.§A.1.3)

Volet D – Modalités de suivi des mesures (ERC)

7 PRINCIPALES MODALITES DE SUIVI DES MESURES DE REDUCTION ET DE SUIVI DE LEURS EFFETS

7.1.1 Suivi des mesures de réduction aux pollutions des eaux souterraines et de surfaces

Les mesures préventives et réductives (aire de chantier, étude géotechnique, bassin rustique, mise en défens, etc.) seront prises lors de l'installation du chantier et de la réalisation des travaux et seront traduites dans les marchés de travaux.

Ces mesures seront appliquées via les plans d'assurance Environnement (PAE) et visées par le maitre d'œuvre.

Les entreprises devront stationner leurs véhicules et engins sur les zones réservées. Cette mesure sera appliquée par le biais des PAE et suivie par le nombre de pénalités en cas de non-conformité.

7.2 SUIVI DES MESURES RELATIVES A LA PHASE D'EXPLOITATION

7.2.1 Entretien des ouvrages d'assainissement pluvial

Le fauchage de la végétation des fossés et des talus des bassins sera réalisé 2 fois par an. Un contrôle visuel des ouvrages sera effectué occasionnellement et notamment après un évènement pluvieux significatif. Le nettoyage du système de collecte des eaux pluviales consistera à un enlèvement des déchets 2 fois par an.

L'entretien prévu est rappelé dans le tableau du §G.9 p 121.

Volet E – Moyens de surveillance et d'intervention

8 OPERATIONS D'ENTRETIEN

De manière à optimiser l'efficacité des aménagements, on procédera à la réalisation périodique d'un certain nombre d'opérations de maintenance et d'entretien. En effet, une bonne gestion des ruissellements pluviaux visant la mise en sécurité des lieux habités et des infrastructures est conditionnée par **des opérations régulières de maintenance et d'entretien des ouvrages.**

Les opérations d'entretien systématique comportent :

- Le nettoyage des ouvrages,
- le curage et l'entretien du réseau d'assainissement pluvial,
- la vérification de la stabilité des différents ouvrages
- l'entretien des équipements et aménagements paysagers.

La fréquence de ces opérations devra être régulière en fonction des constats effectués pendant les visites de surveillance, notamment lors de la première année de fonctionnement.

Un calendrier des interventions d'entretien suivi de réparations et de surveillance sera fixé pour les différentes opérations.

L'entretien de ces ouvrages est détaillé dans le tableau suivant.

Nîmes Métropole est responsable de l'entretien des réseaux pluviaux et bassins de rétention de la VUS (y compris le BR6 déjà existant en aval de la ZAC de Haute-Magaille). En effet, par une délibération en date du 8 février 2016, la prise de la compétence « gestion des eaux pluviales urbaines » par Nîmes Métropole sur le territoire de la Ville de Nîmes devait être effective à compter du 1^{er} juillet 2016. (cf. Délibération du 8/02/2016 en annexe 7.7 dans le volet 7)

Type	Surveillance	Entretien courant
Ouvrage de franchissement du Vistre	Contrôle annuel d'ouvrage	Entretien des talus
Assainissements pluvial	Contrôle annuel d'ouvrage	<ul style="list-style-type: none"> - bassins : ramassage régulier des déchets présents dans l'ouvrage (2/an) - bassins : fauchage (2/an) - bassins : mesures physicochimiques de suivi (/5ans) -entretien des espaces limitrophes (clôtures, portails, piste d'entretien) (1/an) -nettoyage des grilles des collecteurs des canalisations (1/an)

9 PLAN D'INTERVENTION EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE

9.1 MODALITES D'INTERVENTION

En cas de déversement accidentel, lors de la phase chantier les services de secours seront alertés immédiatement. Un schéma d'alerte sera mis en place avec le concours de l'ensemble des services concernés (*Pompiers, Gendarmerie, Mairie...*).

La marche à suivre sera indiquée au PIS et les fiches reflexes mise au point avec l'exploitant.

En phase travaux dans le cas d'une pollution sur le site, on procèdera par une identification analytique du polluant. Des mesures de confinement à terre seront prises avec pour objectifs de tarir la source de pollution, d'empêcher ou de restreindre la propagation dans le milieu aquatique (*kit antipollution pour les hydrocarbures ...*).

Les produits contenus dans les zones isolées seront pompés par une entreprise spécialisée puis évacués et détruits dans une installation prévue à cet effet.

Les terres souillées seront décapées et évacuées en décharges agréées.

En phase d'exploitation deux cas de figure peuvent se présenter :

1. déversement d'un polluant sur la chaussée par temps sec.

Il s'agit du cas le plus favorable. Le polluant pourra être récupéré par adsorption ou par absorption des matériaux naturels (sable, sciure, terre, etc.),

2. déversement en cas d'épisodes pluvieux. C'est le cas le plus critique. De par sa conception, les ruissellements sur la chaussée vont entraîner les polluants dans les ouvrages d'assainissement (fossés, canalisations et bassins).

Transfert du polluant dans les collecteurs enterrés : Le mode opératoire consistera à obturer rapidement les orifices de vidange des bassins pour confiner le polluant dans l'ouvrage et procéder par la suite aux opérations de pompage.

Transfert du polluant dans les fossés : L'objectif assigné aux équipes sera de stopper l'écoulement par un merlon de terre ou tous autres matériaux voire des bottes de paille, et de prendre la précaution d'obturer les orifices des bassins. Les fossés enherbés non imperméabilisés peuvent favoriser une infiltration des polluants. On peut estimer la durée du transfert du polluant à travers le fossé à approximativement un peu plus de 3 heures. Cette durée est largement compatible avec le délai d'intervention des équipes d'entretien pour se rendre sur les lieux et extraire les premiers centimètres de terres polluées (intervention dans les deux heures).

Transfert du polluant dans les bassins : les polluants seront récupérés dans les ouvrages de rétention. La pollution accidentelle sera retenue dans le volume mort.

Il s'agira alors d'intervenir rapidement pour :

1- récupérer par pompage et évacuer la pollution encore visible en surface,

2- extraire les premières dizaines de centimètres de sol dans lesquels la pollution aurait pu commencer à migrer,

3- reconstituer le fond de l'ouvrage.

Ces interventions feront l'objet d'un plan d'alerte et d'intervention.

9.2 DELAI

En cas de déversement accidentel sur la chaussée, une équipe interviendra dans les plus brefs délais (intervention dans les 2 heures). Les substances polluantes seront évacuées le plus vite possible, au plus tard dans la journée.

Volet F – Compatibilité du projet avec les documents de planification

10 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION LIES A L'EAU

10.1 LA DIRECTIVE CADRE EUROPEENNE SUR L'EAU ET LE SDAGE RHONE MEDITERRANEE

Le SDAGE est un outil de planification décentralisé qui définit pour une période de 6 ans les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité définies dans le bassin RMC.

Le SDAGE RM s'appuie sur 9 orientations fondamentales.

Conformément aux dispositions décrites précédemment, l'opération est compatible avec le projet de SDAGE RM et les objectifs d'atteinte (*Cf. paragraphe outils de planification liés à l'eau, dérogation pour la masse d'eau superficielle, 3.1*).

L'aménagement réalisé et les précautions qui seront prises pour respecter l'environnement sont compatibles avec les orientations du SDAGE RM, puisqu'il prend notamment en compte le fonctionnement naturel des milieux, en rétablissant les écoulements actuels, sans modification des écoulements ou aggravation des risques à l'aval (cf. orientations 8).

Les ouvrages d'assainissement seront réalisés au plus près de la voie, les bassins seront préférentiellement rustiques et enherbés pour traiter les pollutions chronique et accidentelle, le cas échéant. Les ouvrages de gestion des eaux pluviales permettront de réduire les débits générés (limitation du débit de fuite lors d'une pluie centennale selon la valeur de référence défini par la DDTM30), la pollution par temps de pluie, prévenir les pollutions accidentelles et atteindre les objectifs de bon état (orientations 5A-01 OF5, dispositions 5A-03 et 5A-04).

Le SDAGE préconise de favoriser la gestion des eaux pluviales à la source et l'infiltration.

Dans le cas de la VUS, si des bassins, et noues ont été répartis de façon régulière sur tout le linéaire afin de limiter la concentration des écoulements, la faible perméabilité des sols évoquée précédemment (10^{-6} à 10^{-7} m/s selon les points) ne permet pas d'envisager l'infiltration.

Ainsi l'opération est compatible avec les orientations et mesures définies dans le SDAGE RM approuvé en 2015.

10.2 LE SAGE VISTRE

La règle n°1 du SAGE visant à limiter l'impact des nouvelles imperméabilisations énonce que « tout nouveau rejet comprenant un rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur le sol ou dans le sous-sol, soumis à autorisation environnementale unique [...] est interdit, à moins de satisfaire aux conditions cumulatives suivantes :

Thème	Conditions à respecter pour autoriser un nouveau rejet	Caractéristiques du projet
Contraintes d'aménagement liées à la vulnérabilité des eaux souterraines	Tenir compte du niveau du toit de la nappe et de ses fluctuations pour dimensionner les dispositifs d'infiltration	Les ouvrages enterrés et ouvrages de rétention seront peu profonds (entre 1,5 et 2 m/ TA) soit entre 3 à 4 m au-dessus du toit de la nappe ; ils seront donc
	Dispositifs de compensation de	

	l'imperméabilisation interdits dans secteurs d'enjeu de niveau 1 des zones de sauvegarde et PPR des captages AEP	sans incidences sur l'écoulement de la nappe.
Dimensionnement des systèmes de compensation, de rétention et d'infiltration	Volume de rétention calculé sur une base minimale de 100l/m ² de surface imperméabilisée	L'assainissement pluvial de la plateforme et la réalisation d'ouvrages de rétention - dépollution selon la doctrine DDTM 30 (100 l/m ² imperméabilisé et débit de fuite de 7l/s/ha) : la solution choisie permet de compenser les 32213 m ² imperméabilisés (cf.§6.2.5) : <ul style="list-style-type: none"> • 7 ouvrages de rétention • Fonctionnement avec volume mort et piégeage de la pollution accidentelle concourant lors d'un épisode pluvieux d'une durée de deux heures et d'une fréquence de deux ans, • Traitement de la pollution chronique et présence d'un dégrilleur et d'une cloison siphonide en sortie.
	Débit de fuite = 7l/s/ha de surface imperméabilisée	
	Temps de vidange compris entre 39 et 48h	
	Surverse de sécurité calibrée pour permettre le passage d'un débit généré par le plus fort événement pluvieux connu/la pluie d'occurrence centennale si supérieure et lame d'eau <20 cm (rejet dans le milieu naturel) ou <10 cm (rejet sur la voie publique)	
	En cas de risque de pollution accidentelle, volume mort et dispositif de confinement doivent être mis en place	
Respect d'un taux d'abattement minimum en sortie de projet de 80%	MES<30 mg/l	
	HCT<5 mg/l	

Le projet, cohérent avec les préconisations du guide de la DDTM 30, est donc compatible avec le règlement du SAGE.

10.3 OBJECTIFS DE QUALITE DES EAUX

Au vu des dispositions prises afin de limiter les risques d'impact sur la qualité des eaux durant la réalisation des travaux et notamment en phase d'exploitation, le projet ne va pas à l'encontre des objectifs de qualité fixés pour le milieu récepteur. Notons également la présence d'un plan d'intervention en cas de pollution accidentelle en phase travaux (*cf. volet 4.1.2*). En phase d'exploitation, en cas de déversement accidentel, les services de secours seront alertés immédiatement. Un schéma d'alerte sera mis en place avec le concours de l'ensemble des services concernés (*Pompiers, Gendarmerie, Mairie...*).

Sur le site, on procédera par une identification analytique du polluant et une fermeture des ouvrages.

Des mesures de confinement à terre seront prises avec pour objectifs de tarir la source de pollution, d'empêcher ou de restreindre la propagation dans le milieu aquatique (*kit antipollution pour les hydrocarbures ...*).

- Les produits contenus dans les zones isolées (bassins) seront pompés par une entreprise spécialisée puis évacués et détruits dans une installation prévue à cet effet.
- Les terres souillées seront décapées et évacuées en décharges agréées.

Enfin le projet n'aura pas d'incidences sur la qualité des milieux (*cf. calculs incidences sur la qualité des eaux superficielles § 4.4*).

Le projet ne peut qu'aller dans le sens d'une préservation et d'une amélioration de la qualité des eaux superficielles et constitue de fait un pas supplémentaire vers le respect des objectifs définis par la DCE pour les différentes masses d'eau concernées.

ⁱ DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

ⁱⁱ PDGP : Plan Départemental de Gestion Piscicole