

CONTOURNEMENT FERROVIAIRE DE NÎMES ET MONTPELLIER

ETUDE D'ÉVALUATION DES INCIDENCES

**Site Natura 2000 Camargue Gardoise
(FR 9101406)**



**Ligne Nouvelle
Languedoc -
Roussillon**

Janvier 2003

ETUDE D'ÉVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET DE LA LIGNE NOUVELLE DE CONTOURNEMENT DE NIMES ET MONTPELLIER SUR LE SITE NATURA 2000 CAMARGUE GARDOISE

1. INTRODUCTION	4
2. PRÉSENTATION DU PROJET	4
2.1 LES GRANDES CARACTERISTIQUES DU PROJET	7
2.1.1 <i>Le tracé projeté</i>	7
2.1.2 <i>Les raccordements au réseau existant</i>	9
2.1.3 <i>Les caractéristiques techniques</i>	9
2.1.4 <i>Le trafic</i>	9
3. DESCRIPTION DU SITE NATURA 2000.....	11
4. DÉFINITION DE LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET.....	15
4.1 ECOULEMENTS SUPERFICIELS	15
4.2 ECOULEMENTS SOUTERRAINS	15
5. PRÉSENTATION DES RÉSEAUX HYDROGRAPHIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES	20
5.1 LES EAUX SUPERFICIELLES	20
5.1.1 <i>Le bassin versant du Vidourle</i>	20
5.1.2 <i>Le bassin versant du Vistre</i>	23
5.2 LES EAUX SOUTERRAINES.....	30
5.2.1 <i>Les différents aquifères</i>	30
5.2.2 <i>Qualité des milieux</i>	33
5.3 LES MILIEUX RECEPTEURS.....	34
5.3.1 <i>Fonctionnement hydraulique</i>	34
5.3.2 <i>Qualité générale</i>	37
6. ANALYSE DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS ET DES ESPÈCES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE	41
6.1 DESCRIPTION GENERALE DE L' AIRE D' ETUDE	41
6.2 ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS	41
6.2.1 <i>Systèmes dunaires</i>	43
6.2.2 <i>Habitat : « Fourrés du littoral à Genévriers Juniperus ssp. » (code Natura 2000 - 2250)</i>	47
6.2.3 <i>Habitat : « Lagunes » (code Natura 2000 - 1150)</i>	48
6.2.4 <i>Marais et prés salés</i>	49
6.2.5 <i>Ripisylves et peuplements forestiers particuliers</i>	53
6.2.6 <i>Roselières</i>	56
6.3 ÉTAT DE CONSERVATION DES ESPÈCES	57
6.3.1 <i>La faune</i>	57
6.3.2 <i>La Flore</i>	72
7. INCIDENCES DU PROJET SUR LE SITE	73
7.1 INTRODUCTION.....	73
7.2 INCIDENCES QUANTITATIVES	73
7.2.1 <i>Sur les écoulements souterrains</i>	73
7.2.2 <i>Sur les écoulements superficiels</i>	75

7.3	INCIDENCES QUALITATIVES	76
7.3.1	<i>Généralités</i>	76
7.3.2	<i>Incidences du projet</i>	79
7.4	EFFETS DU PROJET SUR L'ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS.....	85
7.4.1	<i>Habitats concernés</i>	85
7.4.2	<i>Sensibilité des habitats</i>	86
7.5	EFFETS DU PROJET SUR L'ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE	87
7.5.1	<i>Espèces concernées</i>	87
7.5.2	<i>Sensibilité des habitats d'espèces</i>	89
7.5.3	<i>Sensibilité des espèces</i>	90
8.	MESURES COMPENSATOIRES.....	91
8.1	MESURES INTEGREES AU PROJET	91
8.1.1	<i>phase travaux</i>	91
8.1.2	<i>phase exploitation</i>	93
8.2	MESURES PROPRES A LA PROTECTION DU SITE NATURA 2000.....	97
8.2.1	<i>Pollution affectant le bassin versant du Vidourle</i>	97
8.2.2	<i>Pollution affectant le bassin versant du Vistre</i>	97
9.	CONCLUSION.....	100
10.	LIMITES METHODOLOGIQUES.....	101
10.1	METHODES UTILISEES	101
10.2	DIFFICULTES RENCONTREES.....	101

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Plan de situation du contournement ferré de Nîmes et Montpellier et localisation du site Natura 2000 de la Camargue Gardoise.....	6
Figure 2 : Plan de situation du contournement ferré de Nîmes et Montpellier et localisation des zones écologiques importantes pour les oiseaux (ZICO, ZPS)	7
Figure 3 : tracé du projet de contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier et réseau hydrographique	10
Figure 4 : Présentation schématique des unités hydrogéologiques concernées par le projet (d'après BURGEAP, in Réseau Ferré de France, 2002).....	22
Figure 5 : délimitation de la zone d'influence du projet.....	26
Figure 6 : Qualité de l'eau du Vidourle à Marsillargues (année 2001).	30
Figure 7 : Qualité des eaux du Vistre à Vauvert (année 2001).....	37
Figure 8 : délimitation des sous-unités hydrauliques homogènes au sein de la Camargue Gardoise.....	44
Figure 9 : Localisation des habitats naturels d'intérêt communautaire en Camargue Gardoise.....	52
Figure 10 : Localisation des points de calcul des temps de transfert d'un éventuel flux polluant	96
Figure 11 : Répartition des habitats favorables au développement de la Cistude.....	102
Figure 12 : dispositif de lutte contre la pollution au droit des sites sensibles.....	108
Figure 13 : localisation des zones à très forts enjeux.....	110

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Prévisions de trafic en nombre de circulations tous sens confondus sur la période de 0h00 à 24h00 en Journée Ordinaire de Base (JOB) de haute saison d'été ...	13
Tableau 2 : Caractéristiques des habitats d'intérêt communautaire présents en Camargue Gardoise. En gras les habitats prioritaires.....	16
Tableau 3 : Espèces animales d'intérêt communautaire (Annexe II de la Directive « Habitat ») recensées au sein du pSIC de la Camargue Gardoise.....	18
Tableau 4 : Liste des espèces d'oiseaux de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » présents sur le pSIC de la Camargue Gardoise.....	19
Tableau 5 : caractéristiques hydrodynamiques des aquifères de la Plaine Littorale	39
Tableau 6 : caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère des cailloutis Villafranchien...	41
Tableau 7 : Caractéristiques physico-chimiques des différentes stations de mesure du RSL.	47
Tableau 8 : Composition des produits utilisés par RFF pour le traitement phytosanitaires de ses installations (source SNCF, 1999).....	91
Tableau 9 : Estimation des temps de transfert d'un éventuel flux en différents points du réseau hydrographique	94
Tableau 10 : Estimation du temps de transfert d'un éventuel flux polluant émis à partir de la ligne nouvelle	98
Tableau 11 : Coordonnées des organismes gestionnaires	116

1. INTRODUCTION

Le présent document évalue les incidences du projet de contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier sur la zone de la Camargue Gardoise (fiche FR 910 14 06), prédésignée comme site d'intérêt communautaire (pSIC) au titre du réseau Natura 2000. Ce type d'étude est encadré en droit français par l'article L.414.4 du Code de l'Environnement¹.

Le projet ferroviaire ne traverse pas la Camargue Gardoise, puisqu'il se situe environ une dizaine de kilomètres au nord de celle-ci. Cependant il intercepte les bassins versants du Vistre et du Vidourle, qui peuvent avoir pour exutoire les écosystèmes aquatiques (étangs, marais, lagunes) présents au sein de ce site (voir carte ci-après).

Cette étude précise donc les incidences « indirectes » éventuelles du projet sur le fonctionnement hydraulique et la qualité des eaux de cette zone Natura 2000 et présente les mesures prises pour y éviter toutes pollutions et perturbations hydrauliques graves en phase de travaux et d'exploitation.

Cette étude d'incidence sera annexée au dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique.

2. PRÉSENTATION DU PROJET

Ce chapitre s'attache à décrire le projet de façon synthétique et notamment les aménagements susceptibles d'avoir un impact sur le fonctionnement hydraulique ou la qualité des cours d'eau traversés.

Le projet de contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier s'étend sur environ 70 kilomètres dans les départements du Gard et de l'Hérault depuis la ligne de Givors/Nîmes jusqu'à Lattes au raccordement sur la ligne Tarascon – Sète (voir Figure 1 et Figure 2).

Entre Manduel (Gard) et Saint-Brès (Hérault), le tracé reprend celui ayant été défini dans le cadre des études liées à la LGV Méditerranée, et déclaré d'utilité publique le 31 mai 1994. De Saint-Brès à Lattes, il correspond au tracé de la LGV Languedoc-Roussillon, dont l'Avant-Projet Sommaire avait été approuvé en 1995 et qui a été récemment qualifié de Projet d'Intérêt Général.

Le projet comprend, outre ces deux tronçons :

- les raccordements au réseau existant à l'Ouest de Montpellier (Lattes), à Saint Brès, et à l'Est de Nîmes, vers la ligne Tarascon-Sète,
- l'itinéraire de liaison vers la ligne Givors-Nîmes, entre Manduel et Bezouze.

¹ L'Ordonnance n°2001-321 du 11 avril 2001 transpose en droit français la directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 dite directive « Habitats » (articles 4 et 6) et de la directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 dite directive « Oiseaux » (article 4).

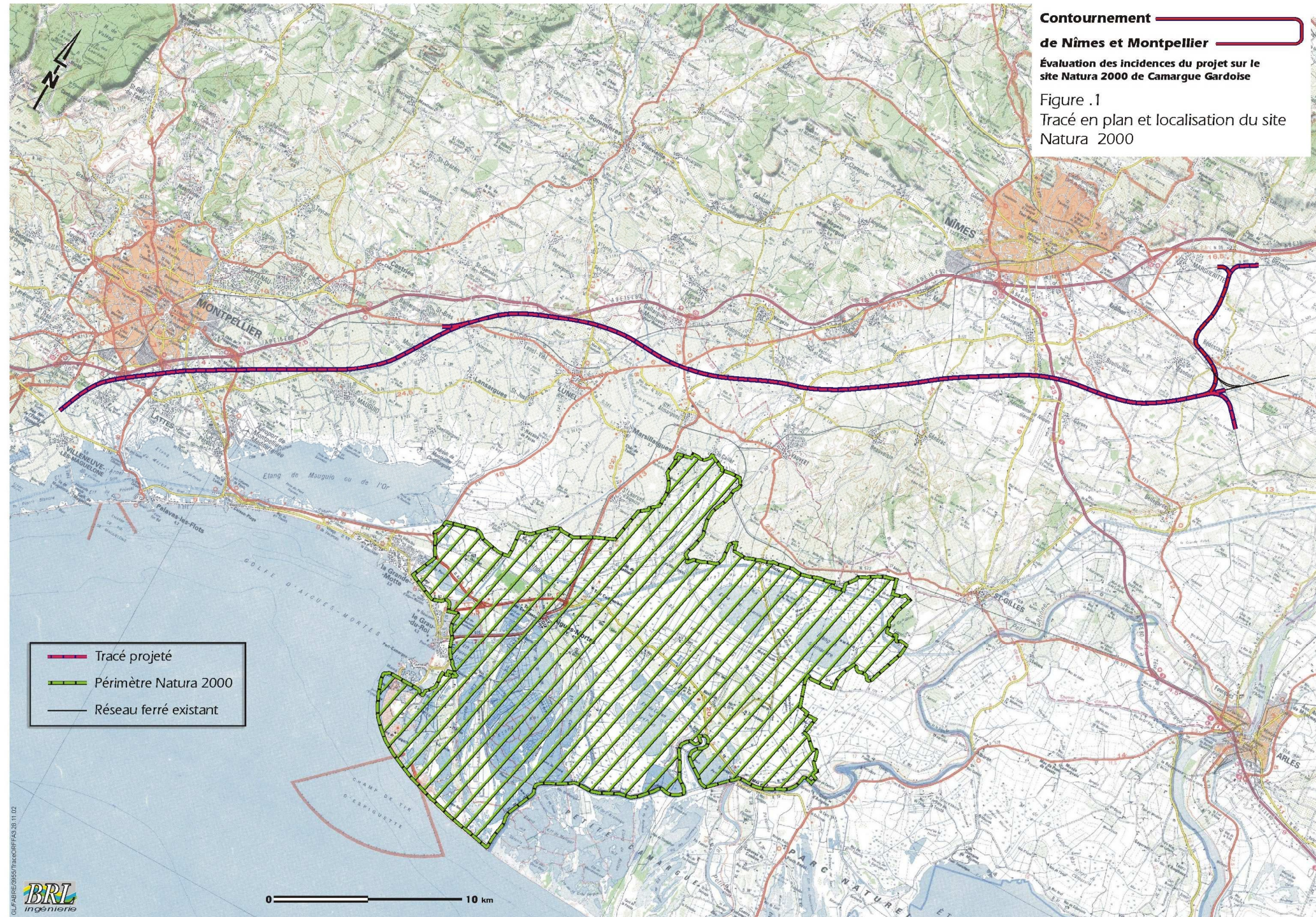


Figure 1 : Plan de situation du contournement ferré de Nîmes et Montpellier et localisation du site Natura 2000 de la Camargue Gardoise

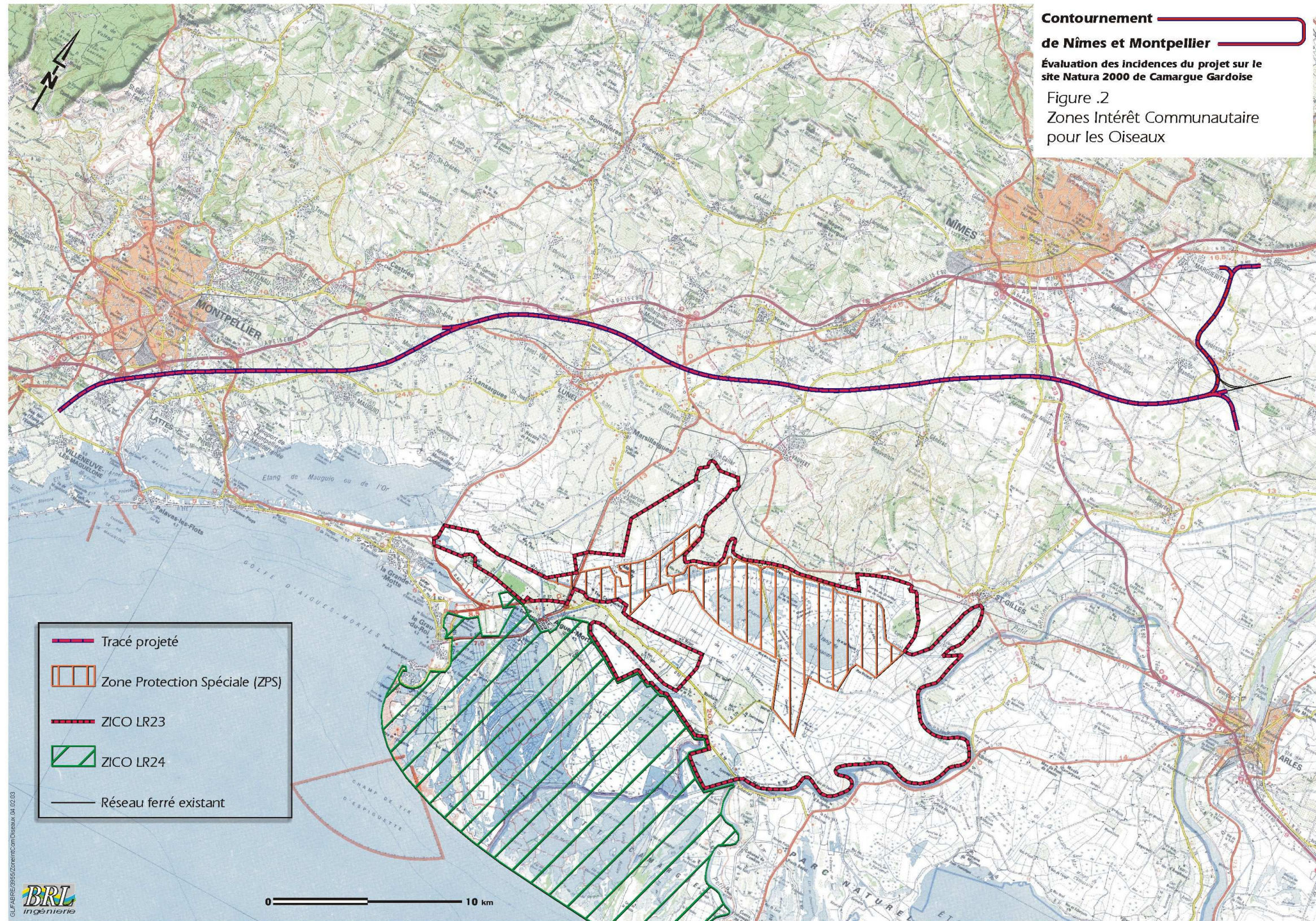


Figure 2 : Plan de situation du contournement ferré de Nîmes et Montpellier et localisation des zones écologiques importantes pour les oiseaux (ZICO, ZPS)

Entre Manduel et Lattes, afin d'assurer la mixité de la ligne préalablement dimensionnée pour des circulations TGV, des adaptations aux projets Méditerranée et Languedoc-Roussillon ont été effectuées, notamment en matière de profil en long (afin de respecter une déclivité maximale de 8 ‰ pour les trains de fret) et de gabarit des ouvrages d'art.

2.1 LES GRANDES CARACTERISTIQUES DU PROJET

2.1.1 Le tracé projeté

Le projet se débranche de la ligne existante Tarascon-Sète sur les communes de Lattes et Villeneuve-les-Maguelone (Hérault), au droit de la Mosson, au Nord de la RD185.

A l'opposé, le raccordement à la ligne Tarascon-Sète vers Tarascon et la liaison vers la ligne Givors-Nîmes se débranchent de la ligne nouvelle mixte avant la zone de gare réservée de Manduel, l'un vers l'Est, l'autre vers l'Ouest.

Le raccordement à la ligne ferroviaire existante s'effectue à double voie et à niveau en franchissant le canal des Costières au Nord du hameau des Sergentes (commune de Manduel).

Ce tracé recoupe à plusieurs reprises les bassins versants du Vidourle et du Vistre (Figure 3).

Le projet traverse notamment la plaine inondable du Vidourle, au sud-est de la commune de Gallargues-le-Montueux, où plusieurs ouvrages de décharge assurent la transparence hydraulique.

Le tracé franchit ensuite le Rhony au niveau du Pont de l'Hôpital, puis traverse la gravière du Mas d'Arnaud et franchit le canal BRL et le Vistre au Nord du château de Candiac et à l'arrière de celui-ci.

Enfin, en longeant par le sud la RD 135, le tracé recoupe de nombreux petits affluents localisés en rive droite du Vistre : Arriasse, Rieu, Campagnole, Campagne, Buffalon.

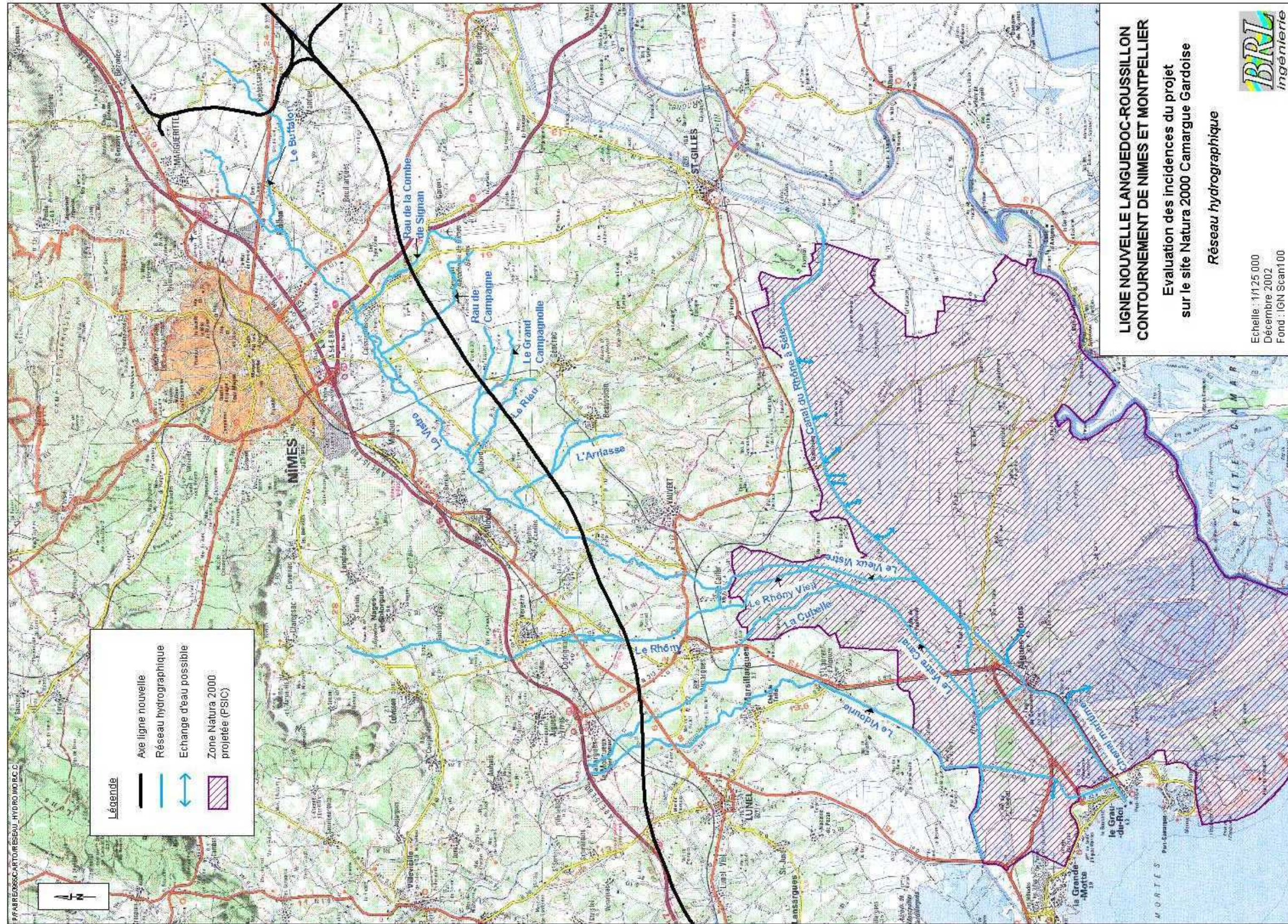


Figure 3 : tracé du projet de contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier et réseau hydrographique

2.1.2 Les raccordements au réseau existant

Les raccordements et liaisons au réseau ferroviaire existant sont des éléments essentiels du projet de contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier.

Le projet prévoit les raccordements et liaisons suivants :

- raccordement de Lattes : il s'agit du raccordement de l'extrémité Sud-Ouest de la ligne nouvelle à la ligne classique Tarascon-Sète,
- raccordement de Saint-Brès : il s'agit du raccordement de la ligne nouvelle vers le centre de Montpellier sur la ligne classique Tarascon-Sète,
- raccordement de Manduel : il s'agit du raccordement de l'extrémité Nord-Est de la ligne nouvelle à la ligne classique Tarascon-Sète,
- liaison à la ligne classique Nîmes-Givors, dite Rive Droite du Rhône, depuis Manduel,
- Jonction avec la LGV Méditerranée, à Manduel.

Aucun de ces raccordements ne concerne directement notre zone d'étude.

2.1.3 Les caractéristiques techniques

Le contournement de Nîmes et Montpellier est une ligne nouvelle mixte, c'est à dire qui doit permettre la circulation des trains de voyageurs à grande vitesse et des trains de fret, avec des contraintes spécifiques à chaque type de train.

Le nouveau référentiel intégrant les différentes contraintes, est le suivant :

- Tracé en plan rectiligne avec des courbes de grand rayon (minimum de 7 500 m) afin de permettre la circulation à 350 km/h,
- Une déclivité maximale faible, fixée à 8m, de telle sorte que tous les trains de fret, même les plus lourds, puissent emprunter le contournement,
- Un entraxe de 4,8 m permettant le croisement sans difficulté de TGV et de trains de marchandises,
- Différents aménagements qui permettent de prendre en compte les standards européens, et donc d'anticiper sur les éventuelles évolution du trafic.

La ligne nouvelle ne comprend pas d'ouvrage d'arts exceptionnels (ni de tunnels) du fait du relief peu marqué et de l'absence de grands fleuves. Quelques ouvrages relativement importants ou complexes seront cependant réalisés, notamment au franchissement des cours d'eau (viaducs sur le Lez, le Vidourle et le Vistre), et du franchissement par dessous de la ligne Tarascon-Sète.

2.1.4 Le trafic

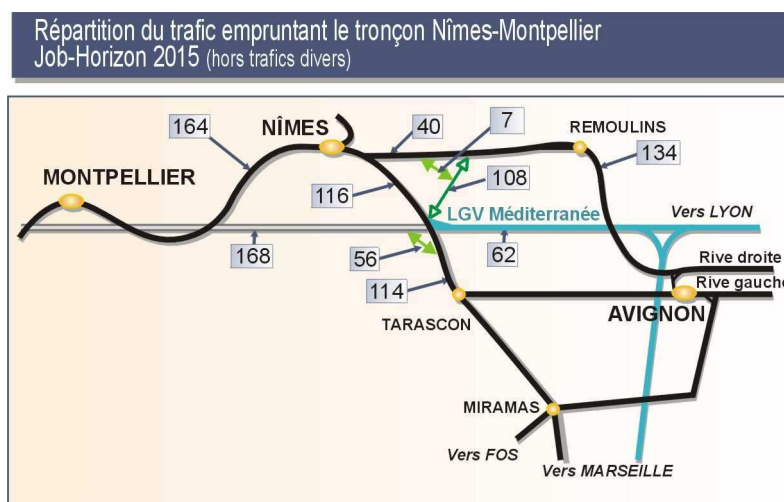
S'inscrivant dans un contexte de développement du trafic régional, national et européen, l'intérêt primordial du contournement de Nîmes et Montpellier est d'assurer le développement de l'ensemble du trafic (fret et trains à grande vitesse).

Le tableau suivant présente les trafics actuels et futurs attendus entre Nîmes et Montpellier, en considérant la mise en service du contournement en 2008.

	1999	2001 ²	2008 ³	2015 ⁴
GL TGV ⁵	26	45	56	70
GL TRN	50	32	30	24
TER	37	41	60	60
FRET	96	96	140	178
DIVERS	12	12	17	20
TOTAL	221	226	303	352

Tableau 1 : Prévisions de trafic en nombre de circulations tous sens confondus sur la période de 0h00 à 24h00 en Journée Ordinaire de Base (JOB) de haute saison d'été

Le schéma ci-dessous présente une répartition possible du trafic à l'horizon 2015 entre ligne classique et ligne nouvelle.



² Année de mise en service de la LGV Méditerranée.

³ Mise en service du contournement

⁴ Echéance de réalisation de la ligne Montpellier/Perpignan

⁵ Les trains TALGO V220 sont assimilés à des TGV.

3. DESCRIPTION DU SITE NATURA 2000

La Camargue Gardoise (aussi appelée Petit Camargue bien que ce terme concerne toutes les terres camarguaises des Bouches du Rhône et du Gard situées à l'Ouest du Petit Rhône) est géologiquement liée à la Grande Camargue dont elle est séparée par le Nord du Petit-Rhône et par la canal de Peccais (ancien bras du Rhône).

Elle est limitée au Nord par le plateau des Costières (constitué d'alluvions du Rhône) et à l'Ouest par les fleuves Vistre ou Vidourle selon les auteurs.

Le Nord de la Petite Camargue est d'origine fluvio-lacustre (étangs et marais doux à eau saumâtres du Scamandre, du Charnier et du Crey) alors que le Sud est d'origine laguno-marine et est constitué de lagunes plus ou moins salées selon leur éloignement de la mer et leur mode de fonctionnement.

Plusieurs cordons dunaires fossiles marquent ce paysage très horizontal, dont le cordon de Montcalm utilisé généralement pour limiter la partie fluvio-lacustre de la partie laguno-marine.

Le site regroupe **14 habitats d'intérêt communautaire** (dont **sept prioritaires**) inscrits à l'annexe I de la Directive « Habitat » **et un habitat de l'annexe I de la Directive « Oiseaux »** (roselières). Ces habitats sont présentés dans le Tableau 2.

Code Natura 2000	Habitat	Description	Quelques espèces végétales caractéristiques
2110	Dunes embryonnaires	Dunes mobiles représentant les premiers stades dunaires d'arrière-plage	<i>Agropyrum junceum, Euphorbia pep</i>
2120	Dunes blanches	Cordon dunaire mobile proche de la mer	<i>Ammophila arenaria, Eryngium maritimum</i>
2130	Dunes fixées ou dunes grises	Dunes stabilisées colonisées par des espèces herbacées	<i>Pancratium maritimum, Ephedra distachya, Helichrysum stoechas</i>
2270	Dunes boisées de Pins Méditerranéens	Dunes colonisées par des pins thermophiles méditerranéens	<i>Pinus pinea, Pinus pinaster, Pinus halepensis</i>
2270	Dunes boisées de Pins Méditerranéens (reboisements)	Dunes plantées récemment de pins thermophiles méditerranéens	<i>Pinus pinea, Pinus pinaster, Pinus halepensis</i>
2250	Fourrés du Littoral à Genévriers	Dunes colonisées de Genévriers dans les dépressions et les pentes	<i>Juniperus phoenicea Pancratium maritimum</i>
1150	Lagunes	Etendue d'eau de salinité variable, permanente ou non, en liaison directe ou indirecte avec la mer	<i>Ruppia maritima</i>
1510	Steppes salées à Saladelles	Association des dépressions salées temporairement envahies par l'eau salée, riche en herbes pérennes	<i>Limonium ssp, Artemesia ceoerulescens</i>
1310 et 1420	Formation de salicornes annuelles et/ou vivaces	Marais salés côtiers ou intérieurs périodiquement inondés riches en végétation halophile	<i>Salicornia ssp, Arthrocnemum ssp, Suaeda ssp, Frankenia ssp.</i>
1410	Prés salés méditerranéens	Formation des marais salés dominées par les joncs	<i>Juncus maritimus, Juncus acutus, Inula crithmoides</i>
	- Hautes jonchaies des marais salés (15.51*)		
	- Pelouses ou prairies halo-psammophile (15.53*)	Formation herbacées des cordons dunaires dominées par les Choins	<i>Schoenus nigricans, Plantago crassifolia, Orchis fragrans, Blackstonia imperfoliata, Centaurium tenuiflorum</i>
3170	Mares temporaires méditerranéennes	Marais temporaires peu profonds dominés par une végétation amphibie méditerranéenne	<i>Crypsis ssp, Heliotropium supinum, Cressa cretica</i>
6420 et 6430	Pelouses humides et mégaphorbiaies	Formation humide à herbacées hautes, graminées et joncs	<i>Dorycnium rectum, Orchis laxiflora, Althaea officinalis, Lythrum salicari</i>
92 D0	Ripisylves et fourrés thermo-méditerranéens	Galeries et fourrés de Tamaris des zones humides	<i>Tamaris sp.</i>
92 A0	Ripisylves méditerranéennes	Forêt riveraine des cours d'eau dominée par une strate arborescente à saules frênes	<i>Salix alba, Fraxinus angustifolia, Populus alba, Tamaris sp.</i>
Directive « Oiseaux »	Roselières	Marais d'eau douce à saumâtre dominé par le roseau	<i>Phragmites australis</i>

Tableau 2 : Caractéristiques des habitats d'intérêt communautaire présents en Camargue Gardoise. En gras les habitats prioritaires.

Le site abrite **39 espèces d'intérêt communautaire** dont **13 sont répertoriées dans l'Annexe II** de la Directive « Habitats » (Tableau 3) et **26 dans l'Annexe I de la Directive « Oiseaux »** (Tableau 4).

Nom latin	Nom français
Insectes	
<i>Lucanus cervus</i>	Lucane Cerf-Volant
<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand Capricorne
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure
<i>Oxygastra curtisii</i>	Cordulie à corps fin
Poissons	
<i>Petromyzon marinus</i>	Lamproie marine
<i>Alosa fallax</i>	Alose feinte
Reptiles	
<i>Emys orbicularis</i>	Cistude d'Europe
<i>Mauremys leprosa</i>	Clémyde lépreuse
Mammifères	
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin (Chauve Souris)
<i>Myotis blythi</i>	Petit Murin (Chauve Souris)
<i>Rhinolophus ferrumequium</i>	Grand Rhinolophe (Chauve Souris)
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à Oreilles Echancrées
<i>Miniopterus schreibersi</i>	Minioptère de Schreibers
<i>Castor fiber</i>	Castor

Tableau 3 : Espèces animales d'intérêt communautaire (Annexe II de la Directive « Habitat ») recensées au sein du pSIC de la Camargue Gardoise.

Remarque : Aucune de ces espèces n'est classée comme « prioritaire ».

Espèce	Nicheur	Migrant	Hivernant
Aigle botté <i>Hieraaetus pennatus</i>		X	X
Aigrette garzette <i>Egretta garzetta</i>	X	X	X
Avocette <i>Recurvirostra avosetta</i>	X	X	X
Balbusard pêcheur <i>Pandion haliaetus</i>			
Blongios nain <i>Ixobrychus minutus</i>	X	X	
Busard des roseaux <i>Circus aeruginosus</i>	X	X	X
Busard Saint-Martin <i>Circus cyaneus</i>		X	
Butor étoilé <i>Botaurus stellaris</i>	X	X	X
Chevalier sylvain <i>Tringa glaerola</i>		X	
Cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i>	X	X	
Circaète Jean-Le-Blanc <i>Circaetus gallicus</i>		X	
Echasse blanche <i>Himantopus himantopus</i>	X	X	
Faucon émerillon <i>Falco columbarius</i>		X	X
Fauvette pitchou <i>Sylvia undata</i>			X
Flamant rose <i>Phoenicopterus ruber</i>		X	X
Fuligule nyroca <i>Aythya nyroca</i>		X	X
Ganga cata <i>Pterocles alchata</i>		X	
Glaréole à collier <i>Glareola pratincola</i>			
Goéland railleur <i>Larus genei</i>	X	X	
Grand Cormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>		X	X
Grande aigrette <i>Egretta alba</i>			X
Grèbe à cou noir <i>Podiceps nigricollis</i>		X	
Guifette moustac <i>Chlidonias hybrida</i>	X	X	
Guifette noire <i>Chlidonias niger</i>	X	X	
Héron bihoreau <i>Nycticorax nycticorax</i>	X	X	
Héron crabier <i>Ardeola ralloides</i>	X	X	
Héron pourpré <i>Ardea purpurea</i>	X	X	
Ibis falcinelle <i>Plegadis falcinellus</i>			
Lusciniole à moustaches <i>Acrocephalus melanopogon</i>	X	X	X
Marouette ponctuée <i>Porzana porzana</i>		X	
Martin-pêcheur <i>Alcedo atthis</i>	X	X	X
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	X	X	
Milan royal <i>Milvus milvus</i>		X	X
Mouette mélanocéphale <i>Larus melanocephalus</i>	X	X	
Oedienème criard <i>Burhinus oedienemus</i>	X	X	
Outarde canepetière <i>Tetrax tetrax</i>	X		X
Pie-grièche à poitrine rose <i>Lanius minor</i>	X		
Pipit rousseline <i>Anthus campestris</i>			
Rollier d'Europe <i>Coracias garrulus</i>	X	X	
Sterne caspienne <i>Sterna caspia</i>		X	
Sterne caugek <i>Sterna sandvicensis</i>	X	X	X
Sterne hansel <i>Gelochelidon nilotica</i>	X	X	
Sterne naine <i>Sterna albifrons</i>	X	X	
Sterne pierrregarin <i>Sterna hirundo</i>	X	X	

Tableau 4 : Liste des espèces d'oiseaux de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » présents sur le pSIC de la Camargue Gardoise.

En gras les espèces prioritaires et menacées

4. DEFINITION DE LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET

Comme mentionné en introduction, la ligne nouvelle de contournement de Nîmes et Montpellier ne traverse pas directement le pSIC de la Camargue Gardoise. Par contre :

- elle recoupe les bassins versants du Vidourle et du Vistre qui peuvent avoir pour exutoire partiel certains secteurs du site Natura 2000,
- elle passe sur des unités hydrogéologiques dont les écoulements pourraient alimenter :
 - les deux cours d'eau cités précédemment,
 - directement des milieux aquatiques présents en Camargue Gardoise.

Les risques « indirects » sont donc en rapport avec un éventuel transfert de flux polluants à partir de la zone d'emprise du tracé jusqu'au niveau du pSIC de Camargue Gardoise.

La zone d'influence peut donc être définie comme l'ensemble du linéaire du tracé sur lequel le déversement d'un produit polluant serait susceptible d'atteindre le pSIC de Camargue Gardoise, soit par l'intermédiaire des eaux superficielles (réseau hydrographique) soit par les écoulements souterrains (unités hydrogéologiques).

4.1 ECOULEMENTS SUPERFICIELS

Concernant les écoulements superficiels, le Vidourle joue le rôle de limite Ouest, que le tracé recoupe légèrement au Sud-Ouest de Gallargues-le-Montueux (voir Figure 3).

Le projet traverse ensuite deux affluents rive droite du Vistre (La Cubelle et le Rhony), le Vistre lui-même, puis une série de petits affluents localisés en rive gauche. La limite Est de la zone d'influence est cependant délimitée par le raccordement fret vers la ligne de Rive-Droite du Rhône, entre Manduel et Bezouce, qui recoupe successivement le Buffalon puis encore une fois le Vistre au niveau de Marguerites.

En résumé, concernant les écoulements superficiels, la zone d'influence du projet vis à vis d'une éventuelle pollution du pSIC de Camargue Gardoise s'étend du bassin du Vidourle au Sud-Ouest de Gallargues-le-Montueux (limite Ouest), jusqu'au bassin amont du Vistre au niveau de Marguerites (limite Est).

4.2 ECOULEMENTS SOUTERRAINS

Dans le cadre de la phase préparatoire de l'Instruction Mixte de l'Echelon Central (IMEC) et de l'Enquête Publique, des études approfondies ont été menées par les Cabinets d'études BURGEAP et HYDROEXPERT⁶ pour le compte de RFF. L'objectif de ces études était de préciser l'impact qualitatif et quantitatif du projet sur les aquifères et leur exploitation (captages AEP), et de proposer les mesures à prendre pour prévenir, corriger et éventuellement compenser les impacts en phase travaux et d'exploitation.

Dans notre étude, les objectifs sont bien différents, mais certains résultats obtenus peuvent être utilisés pour préciser à la fois la zone d'influence du projet et les risques de contamination des écosystèmes aquatiques du pSIC de Camargue Gardoise

⁶ HYDROEXPERT (2002) Contournement de Nîmes et Montpellier. Etudes Hydrogéologiques. *Rapport à Réseau Ferré de France*. Plusieurs volumes.

Les formations hydrogéologiques sur lesquelles le tracé va passer sont, d'Ouest en Est :

- La Rive Droite du Lez,
- La Plaine Littorale,
- Les Calcaires des Garrigues,
- La Vistrenque.

La « **Rive Droite du Lez** » est un aquifère très éloigné de notre secteur d'étude, et qui de plus est drainé principalement par le Lez. Elle n'a donc pas d'influence sur le pSIC de la Camargue Gardoise.

La « **Plaine littorale** » est une entité géographique limitée au Nord par le massif des Garrigues, et au sud par la Méditerranée. Les limites occidentales et orientales sont respectivement le Lez et le Vidourle, dont les alluvions sont en continuité hydraulique avec les formations lithostratigraphiques qui véhiculent la nappe d'eau souterraine. Localement, ces deux cours d'eau peuvent drainer la nappe de la plaine littorale, mais ce sont les étangs situés le long du rivage (Etang de l'Or, Etang de Perols) qui constituent le principal exutoire du système aquifère. Plus à l'Est, la plaine Littorale est aussi en continuité hydraulique avec la Vistrenque sus-jacente.

Le tracé projeté quitte le domaine hydrogéologique de la Plaine Littorale pour rentrer dans la formation des Calcaires des Garrigues (voir Figure 4) au niveau de la commune de Valergues, c'est à dire nettement à l'Ouest du Vidourle.

Le secteur nommé « **Calcaires des Garrigues** » est une formation hydrogéologique qui se situe sur le massif des Garrigues dans la zone charnière entre ce massif et le prolongement oriental du pli de Montpellier. Il est bordé au sud par la « Plaine Littorale ». L'hydrogéologie de ce secteur des Calcaires des Garrigues reste mal connue, principalement en raison de son faible intérêt aquifère. De plus, l'analyse du fonctionnement hydraulique est rendue difficile du fait :

- De la complexité de la géologie (milieu tectonisé),
- De l'alternance de séries perméables et peu perméables,
- De l'absence d'informations à l'échelle des systèmes aquifères concernés.

Les études menées par HYDROEXPERT sur le secteur de Lunel montrent que les écoulements latéraux sont principalement orientés :

- D'une part vers le Sud en direction de la Plaine Littorale,
- D'autre part vers le ruisseau du Dardaillon.

Par contre, au niveau du Mas de Bellevue (partie du tracé comprise entre Lunel-Viel et Lunel), le Calcaire des Garrigues est drainé par le Vidourle, et présente de ce fait des risques de pollution pour le pSIC de Camargue Gardoise. De la même façon, plus à l'Est, cette unité hydrogéologique est en continuité hydraulique avec celle de la Vistrenque (voir ci-dessous).

Le secteur nommé « **La Vistrenque** » est une plaine où s'écoule la rivière le Vistre, et constitue une entité géologique allongée du Nord-Est vers le Sud-Ouest et déprimée par rapport à ses bordures qui sont :

- Au Nord-Ouest, le massif des Garrigues,
- Au Sud-Est, les Costières.

La Vistrenque se superpose à un fossé d'effondrement tertiaire appelé fossé de la Vistrenque.

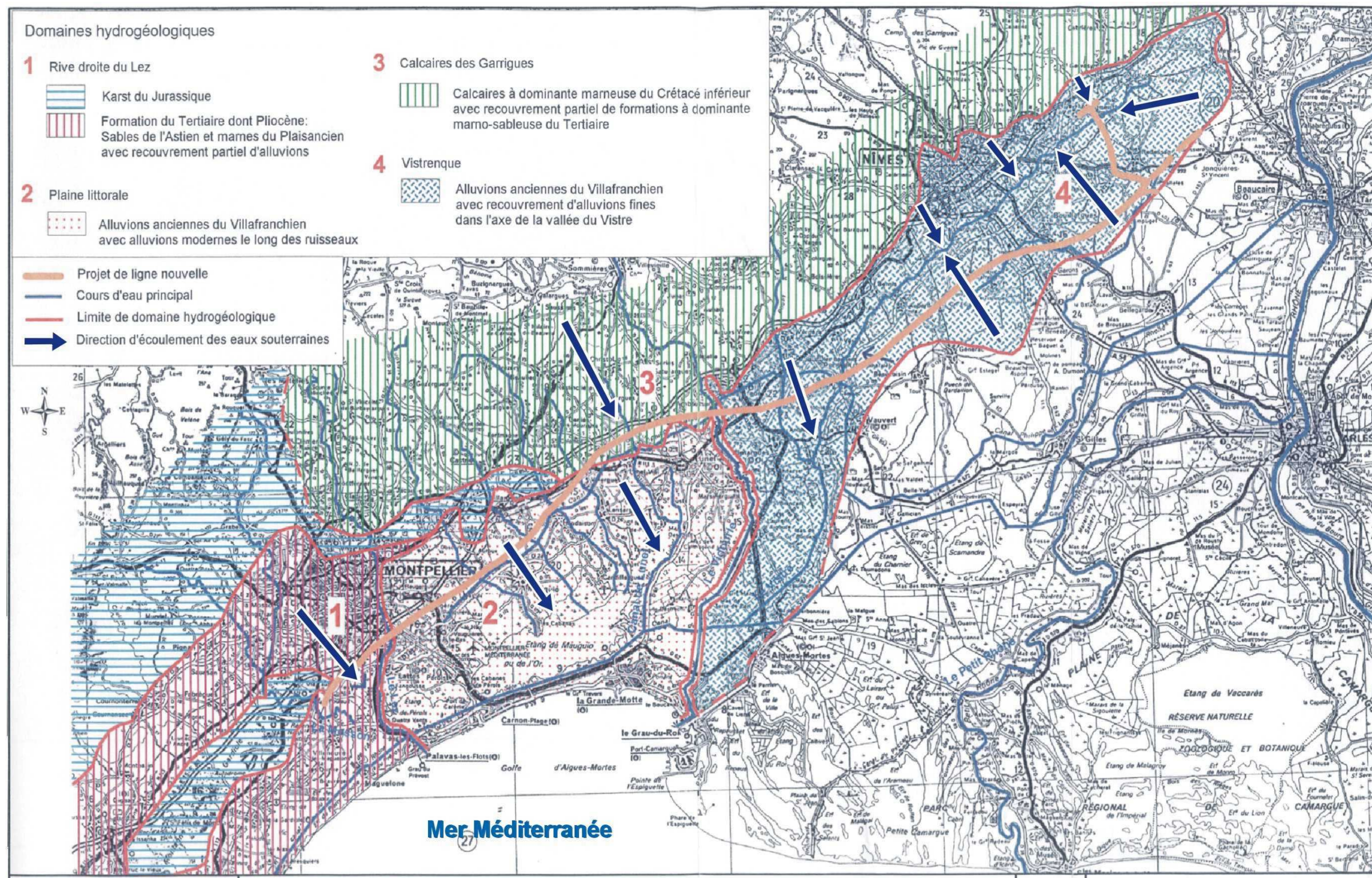


Figure 4 : Présentation schématique des unités hydrogéologiques concernées par le projet (d'après BURGEAP, in Réseau Ferré de France, 2002⁷).

⁷ Réseau Ferré de France (2002) Ligne Nouvelle Languedoc Roussillon – Contournement de Nîmes et Montpellier. Etude d'impact. Dossier d'IMEC, 2 volumes

Les conditions d'exutoires naturels de la nappe au niveau des étangs littoraux sont globalement mal connues en raison du peu d'intérêt qualitatif que présente la nappe dans ce secteur. Il n'y a par contre aucune relation entre cette nappe et la zone fluvio-lacustre du pSIC de la Camargue Gardoise.

De même, les débits drainés par les principaux cours d'eau tels que le Vistre, le Rhony, et dans une moindre mesure les ruisseaux du Buffalon et de la Cubelle sont très difficilement évaluables du fait de la complexité et de la variabilité des conditions d'échange nappe-rivière (GEOPROSPECT, 2000⁸).

Les conditions aux limites latérales du système peuvent être résumées ainsi :

- Au Nord, la nappe est en liaison hydraulique plus ou moins marquée avec les calcaires des Garrigues,
- Au Sud, elle se vidange au niveau des étangs littoraux dans la région d'Aigues-Mortes,
- A l'Ouest, le Vidourle représente soit une limite à flux nul, soit un lieu d'échange entre les eaux superficielles et la nappe,
- A l'Est, la flexure de Vauvert qui dans sa partie Nord joue le rôle de limite étanche ; plus à l'Est, le relief des Costières constitue une limite du bassin d'alimentation.

Concernant la Vistrenque, la zone d'influence du projet est relativement vaste, puisqu'elle comprend l'ensemble du linéaire du tracé qui repose sur cette unité hydrogéologique, c'est à dire du point de croisement entre le Vidourle et le canal BRL à l'Ouest, jusqu'à la commune de Marguerites à l'Est.

Concernant les écoulements souterrains, la zone d'influence du projet par rapport au pSIC de Camargue Gardoise s'étend de Lunel (limite Ouest, nappe Villafranchienne), jusqu'au bassin amont du Vistre au niveau de Marguerites (limite Est, nappe de la Vistrenque).

En résumé, les deux zones d'influence en rapport avec les écoulements superficiels et souterrains sont très comparables (Lunel à l'Ouest et Marguerites à l'Est). Une zone d'influence « globale » a donc été reportée sur la carte suivante (Figure 5).

⁸ GEOPROSPECT (2000). Etude des relations Vistre-Nappe de la Vistrenque – Calcul de la diffusivité et des volumes échangés. *Rapport RP00G055*.

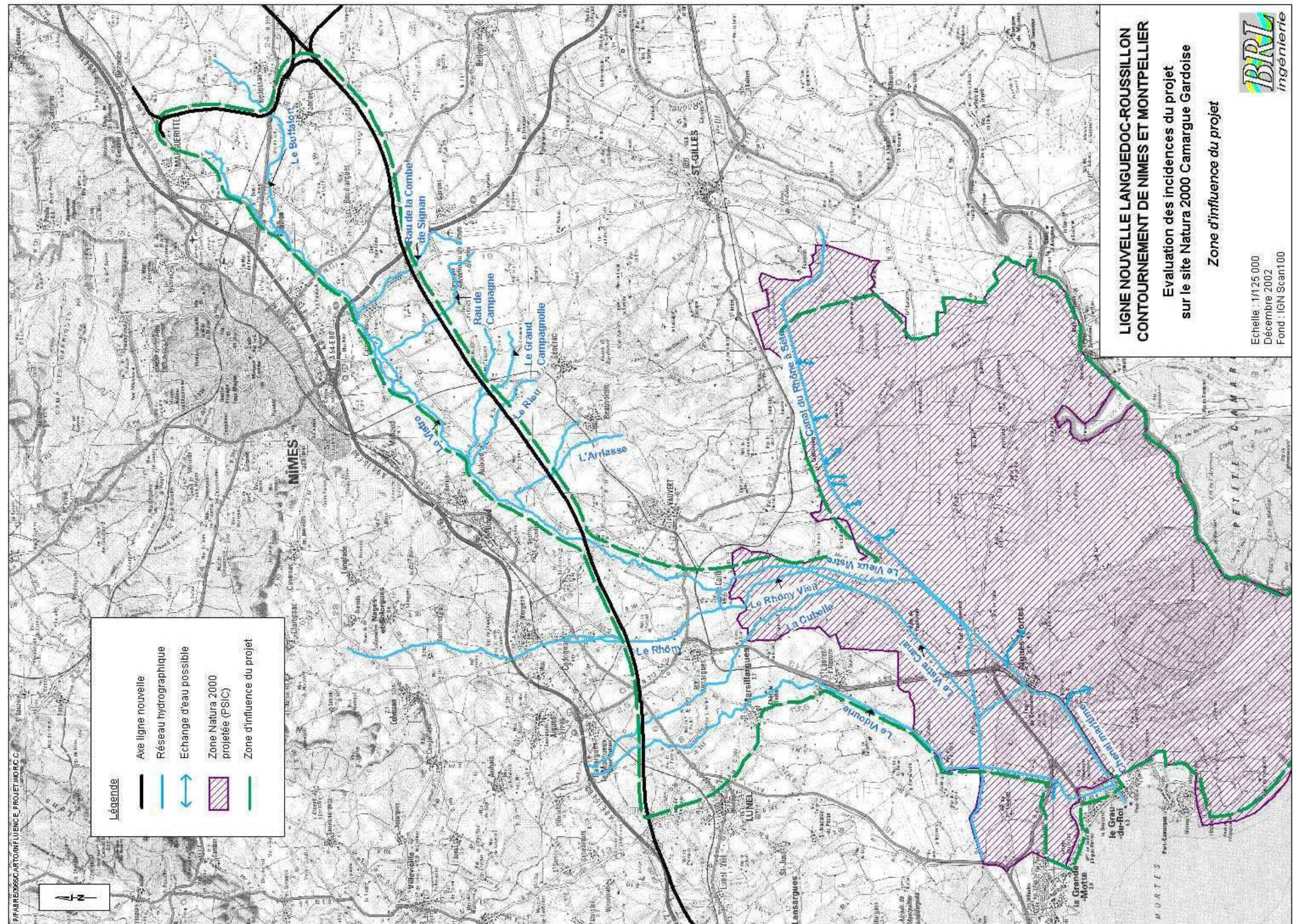


Figure 5 : délimitation de la zone d'influence du projet

5. PRESENTATION DES RESEAUX HYDROGRAPHIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

5.1 LES EAUX SUPERFICIELLES

Comme mentionné en introduction, la ligne nouvelle de contournement de Nîmes et Montpellier ne traverse pas directement le pSIC de la Camargue Gardoise. Par contre, elle recoupe les bassins versants du Vidourle et du Vistre (voir Figure 3) qui peuvent avoir pour exutoire partiel certains secteurs du site Natura 2000.

Une présentation de ces deux bassins versants est donnée ci-dessous.

5.1.1 Le bassin versant du Vidourle

5.1.1.1 Les écoulements

Le Vidourle et ses principaux affluents prennent naissance soit dans les Cévennes soit dans le Causse de Pompignan, c'est-à-dire dans des terrains karstiques à pente accusée, qui, dès qu'ils sont remplis, se comportent comme des surfaces imperméables. Ces caractéristiques couplées avec la nature du climat méditerranéen conduisent à des crues violentes appelées « Vidourlades » et des étiages sévères.



Les « Vidourlades » les plus fréquemment citées parce que présentes dans la mémoire des riverains, sont celles de 1907, 1933, 1958 et tout récemment, en octobre 2001 et septembre 2002. La crue de 1958 servait de référence pour les aménagements dans ce secteur, mais celle plus importante de septembre 2002 devrait la remplacer.

Le projet de contournement de Nîmes et Montpellier interfère avec le Vidourle et sa plaine d'inondation, sur une largeur d'environ 2 500 m au Sud de Gallargues-le-Montueux, en limite des départements du Gard et de l'Hérault. Cette plaine est barrée successivement, de l'amont vers l'aval, par diverses infrastructures : l'autoroute A9, la voie ferrée existante Tarascon-Sète, le canal du Bas-Rhône, la RN 113.

Les hauteurs de submersion dans le champ d'inondation pour un événement centennal sont de l'ordre de deux mètres dans la dépression de la Cubelle et de un mètre sur le « plateau » entre la Cubelle et le RN 313. La RN 113 joue, en certains endroits, le rôle de seuil déversant. Les vitesses moyennes dans la zone du futur remblai sont de l'ordre de 1,40 m/s entre la Cubelle et le Vidourle et 0,20 m/s plus à l'Est.

En plus de l'ouvrage hydraulique spécifique au lit du Vidourle (viaduc de 120 m), il est prévu la réalisation plusieurs autres ouvrages de décharge permettant de garantir la transparence hydraulique de la ligne nouvelle aux écoulements du fleuve dans la plaine inondable.

A l'aval de l'A9, la débitance du lit mineur du Vidourle est de l'ordre de 800 à 900 m³/s. Au-delà de 800 m³/s un déversement est observé sur les déversoirs de Gallargues. Hors débordement, les eaux du cours aval du Vidourle croisent le canal du Rhône à Sète au niveau du domaine du Grand Chaumont (Portes du Vidourle). Les portes de garde du Vidourle isolent le canal du Rhône à Sète lors des crues du fleuve, pour éviter l'inondation des terres environnantes et l'ensablement du canal. Les portes sont fermées dès que le niveau atteint + 0,70 m NGF et qu'une montée des eaux en amont est prévue.

Le Service Maritime et de Navigation du Languedoc-Roussillon (SMNLR) est gestionnaire de ces ouvrages, et est prévenu de la montée des eaux par le Service d'Annonce des crues de la DDE du Gard. En dehors de ces périodes, la transparence entre Vidourle et Canal est totale.

Le Vidourle présente ensuite deux exutoires principaux :

- Le premier est l'étang du Ponant, qui se jette lui-même dans la Méditerranée au niveau de la passe des Abîmes (commune de la Grande-Motte),
- L'autre est le Chenal Maritime du Grau du Roi que le Vidourle rejoint via un chenal et une zone lagunaire localisée au sud de l'étang du Médard.

En limite de débordement des chenaux, la répartition observée entre le Ponant et le Chenal Maritime est :

- 345 m³/s pour le Ponant,
- 400 m³/s vers le chenal maritime.

5.1.1.2 La qualité du milieu

5.1.1.2.1 Qualité physico-chimique

Il existe deux sources principales de données de qualité du Vidourle :

- Une station du Réseau National de Bassin (RNB) localisée à l'amont de Marsillargues, dans un environnement relativement peu pollué,
- Une station de mesure du Réseau de Suivi Lagunaire (RSL) localisée au niveau du Petit Chaumont, au sud de l'intersection Vidourle – Canal du Rhône à Sète (Portes du Vidourle), c'est à dire à l'aval des principales sources de pollution du secteur (rejets de Marsillargues, confluence du canal du Rhône à Sète,...).

Les résultats des analyses du point RNB (Figure 6) montrent que la qualité est :

- Très mauvaise (au delà du seuil « rouge » du SEQ Eau) pour ce qui est de la qualité bactériologique et des particules en suspension,
- Passable (classe « jaune » du SEQ Eau) concernant la pollution par les pesticides,
- Bonne (« vert ») ou très bonne (« bleu ») pour les autres paramètres mesurés.

Au niveau de la station du RSL, l'interprétation des résultats à partir de la grille du SEQ Eau montre que la plupart des mesures se retrouvent dans la classe d'aptitude « passable » (jaune).

En résumé, le Vidourle est donc un fleuve dont la qualité physico-chimique est nettement dégradée, aussi bien du fait de rejets d'origine domestique (micro-organismes), que ceux liés aux activités agricoles (pesticides).

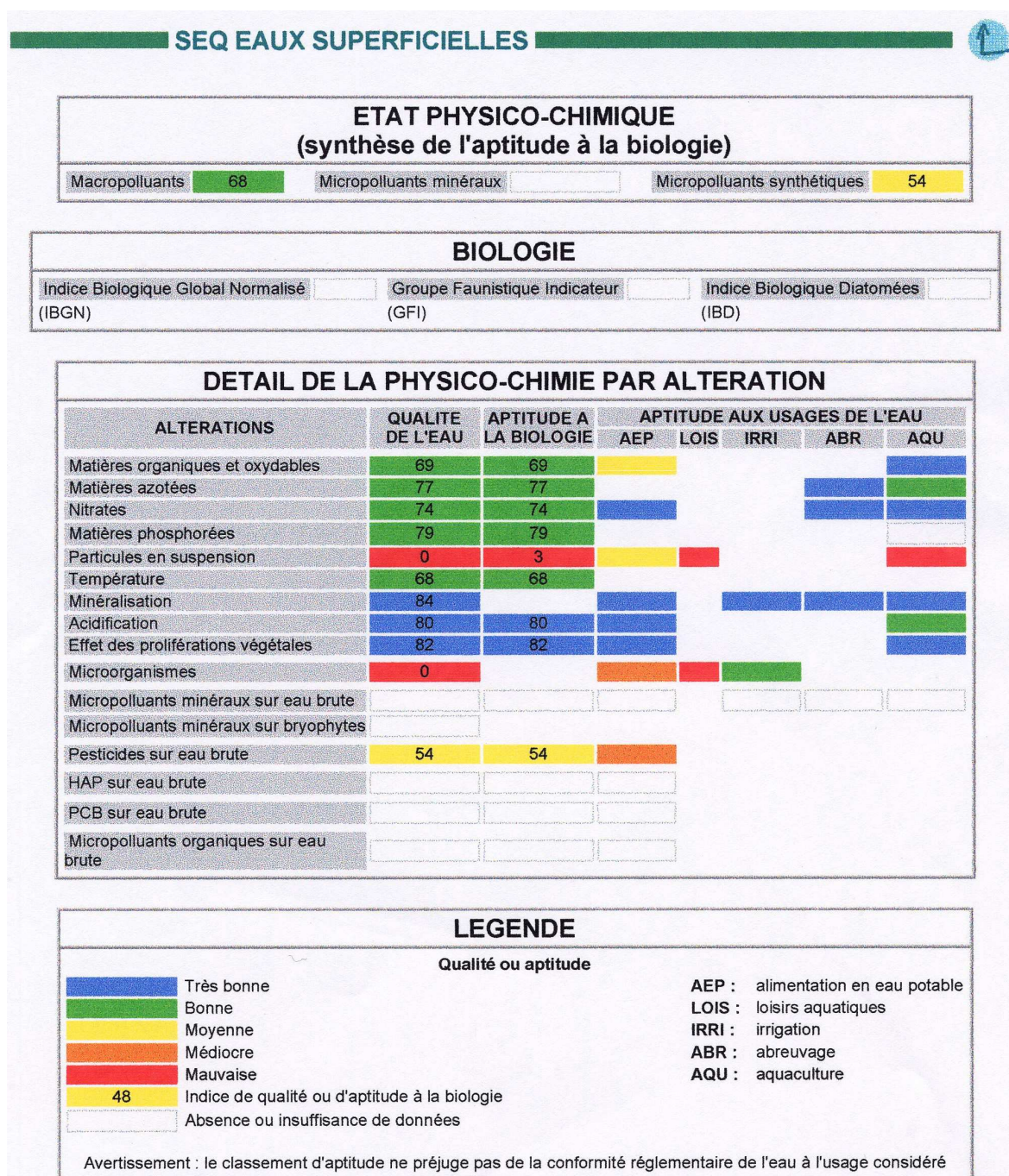


Figure 6 : Qualité de l'eau du Vidourle à Marsillargues (année 2001).

5.1.1.2.2 Qualité biologique

Une campagne d'étude des invertébrés benthiques suivant le protocole de l'IBGN a été réalisée en juin 2001⁹. Le peuplement relevé est diversifié (36 taxons collectés) et équilibré. La note d'IBGN résume cette appréciation (16/20) et indique une bonne qualité biologique globale.

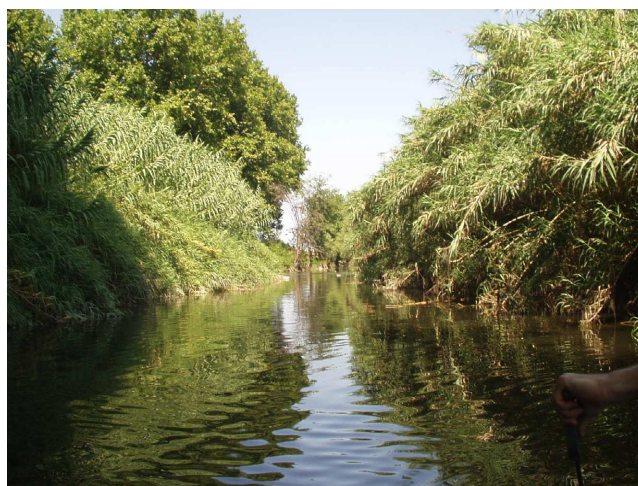
En juin 2001, au droit du tracé de la ligne nouvelle, le Vidourle présentait des signes d'eutrophisation nets : eau de couleur verte (conséquence de la présence massive de phytoplancton), et abondance d'algues filamenteuses. Il a été noté la présence de quelques herbiers aquatiques (myriophylle, potamot à feuilles pectinées).

5.1.2 Le bassin versant du Vistre

5.1.2.1 Les écoulements

Le Vistre prend sa source à l'Est de Nîmes et rejoint le canal du Rhône à Sète après un parcours de 45 km ; le Rhony est son principal affluent.

Le Vistre constitue l'émissaire principal de la Vistrenque, dépression comprise entre le plateau des Costières et les Garrigues. Son bassin versant allongé, d'une superficie de 365 km² (au droit du franchissement de la ligne nouvelle), suit une direction Nord-Est/Sud-Ouest et se jette à la mer via un système hydraulique de la basse plaine relativement complexe en raison de la multiplicité des apports et des voies d'écoulement (Vidourle, Canal du Rhône à Sète, chenal du Grau du Roi) et des zones d'accumulation (étang du Charnier et de Scamandre, marais de la Tour Carbonnière). Le Vistre draine une superficie totale de 580 km².



Au sud du Cailar, le Vistre se scinde en deux bras :

- Un bras principal appelé « Vistre canalisé » qui passe au Sud d'Aigues-Mortes en traversant les marais de la Charbonnière puis de St Clément. Ce bras rejoint le canal du Rhône à Sète, au niveau du Mas Reboul, c'est à dire entre le départ du chenal Maritime du Grau du Roi (amont), et les portes du Vidourle (aval),
- Un bras secondaire qui correspond à l'ancien cours du Vistre et appelé « Vieux Vistre », qui descend selon un axe Nord-Sud et se jette dans le canal du Rhône à Sète au niveau des marais de la Musette.

Il n'y a aucun ouvrage hydraulique au niveau de la jonction du Vistre et du canal, aussi bien pour le Vieux Vistre que le Vistre canalisé.

Entre la confluence Buffalon-Vistre et le tracé de la ligne nouvelle, la capacité du Vistre varie entre 25 et 95 m³/s. Entre le tracé de la ligne nouvelle et la confluence avec le Rhony, elle varie entre 45 à 95 m³/s.

⁹ AQUASCOP (2001) in Etude d'impact de la Ligne Nouvelle Languedoc Roussillon – Contournement de Montpellier – Dossier d'IMEC. Réseau Ferré de France.

A l'aval de la confluence avec le Rhony, la capacité du cours d'eau est fortement influencée par les niveaux de la mer et du Canal du Rhône à Sète. Lorsque les crues du Vidourle sont concomitantes à celle du Vistre, la fermeture des portes du Vidourle au droit du Canal empêche fortement les eaux du Vistre de s'écouler.

5.1.2.2 Les affluents rive droite

5.1.2.2.1 La Cubelle

Le bassin versant de la Cubelle, d'une superficie de 9,4 km², prend sa source au Nord de la commune d'Aigues Vives. Il traverse ensuite la commune de Gallargues sur laquelle est situé le franchissement de la ligne nouvelle, la commune d'Aimargues avant de se jeter dans le Vistre à la limite intercommunale d'Aimargues et du Cailar.

Les écoulements sont orientés selon un axe Nord Sud. Le bassin versant est essentiellement rural (cultures et vignes) hormis le centre urbain de Gallargues.

La dépression de la Cubelle sert de vecteur de crue aux débordements rive gauche du Vidourle. En amont de la zone de franchissement projetée, la Cubelle passe sous l'autoroute A9, alors que le canal BRL passe en siphon sous la Cubelle.

En aval, la Cubelle franchit la RN 113. Elle reçoit les apports du Razil et devient le ruisseau de la Sériguette. Elle franchit ensuite l'ancienne voie ferrée de Marsillargues et la RD 979, rentre dans le périmètre du site Natura 2000 (pSIC), avant de se jeter dans le Vistre canal.

Au droit de l'autoroute A9, les débits de pointe décennal et centennal de la Cubelle sont estimés respectivement à 16 et 35 m³/s.

5.1.2.2.2 *Le Rhony*

Le Rhony, affluent du Vistre, constitue l'émissaire de la dépression de la Vaunage. Son bassin versant, de direction Nord-Sud, est d'environ 70 km² à son débouché dans la plaine du Vistre, et de 89 km² à la confluence.

En amont du Cailar, le Rhony se scinde en deux bras :

- Le bras principal du Rhony qui rejoint le Vistre au niveau de la commune du Cailar, juste après être entré dans le périmètre du site Natura 2000 (pSIC),
- Le Rhony Vieil, qui conflue avec le Vistre plus à l'aval, au droit de la diffluence entre le Vistre-Canal et le Vieux Vistre.

Entre le tracé de la ligne nouvelle et la confluence avec le Vistre, la débitance du Rhony varie entre 20 et 45 m³/s, ce qui correspond à une fréquence de débordement comprise entre 1 et 10 ans.



5.1.2.3 *Les affluents rive gauche*

La particularité de ces affluents est qu'ils n'ont aucun contact direct avec le périmètre du pSIC de la Camargue Gardoise. Par ailleurs, ils confluent avec le Vistre en amont de son franchissement par le projet de ligne nouvelle.

5.1.2.3.1 *L'Arriasse*

L'Arriasse est un affluent rive gauche du Vistre, situé sur la commune de Beauvoisin. Son bassin versant a une superficie de 5,45 km² au droit du franchissement.

La partie amont du bassin versant est urbanisée par la commune de Beauvoisin, la zone non urbanisée étant occupée par une pinède en amont et par des vignes et des maraîchages en aval. Le sol est sableux en amont, et sablo-argileux en aval. Le bassin versant est fortement pentu et les eaux ruissellent rapidement.

Le ruisseau, composé de deux bras en amont du projet de la ligne nouvelle, franchit la voie ferroviaire actuelle par deux ouvrages. Les deux bras se rejoignent en amont du tracé projeté, pour former un cours d'eau de largeur au plafond de 1,8 m et de largeur en gueule de 3,4 m.

La capacité du ruisseau au droit de la zone d'étude est de 6,4 m³/s. Lors d'épisodes de crue, les débordements s'effectuent principalement en rive gauche.

5.1.2.3.2 Le ruisseau du Rieu

Le bassin versant du Rieu, de forme allongée, est situé sur les communes de Générac et d'Aubord. Ce bassin, orienté Sud-Nord dans sa partie amont et Sud-Est/Nord-Ouest dans sa partie aval, est à vocation agricole (vignes-vergers).

Toutefois, les deux tiers amont du bassin sont en partie occupés par l'agglomération de Générac et recoupés par de nombreuses infrastructures routières (routes départementales 14, 139 et 13) et ferroviaires (Nîmes-Le Grau du Roi).

Dans la partie amont du bassin versant, le système hydraulique présente deux axes d'écoulement bien individualisés, le ruisseau de Barbe Blanche qui prend naissance à l'Est du Puech Cocon et contourne la commune de Générac par l'Est, et le Fossé des Fabres, qui prend naissance entre le Puech de Casseport et le Puech du Moulin à Vent, et passe à l'extrémité Ouest de Générac.

Ces deux ruisseaux confluent environ 80 m en aval de la RD13 et forment le ruisseau du Rieu. Ce dernier quitte le thalweg naturel du bassin versant environ 150 m en aval de la RD 13 et emprunte un talus en bordure gauche de la RD14. Il est endigué en rive gauche afin d'éviter les débordements vers son ancien thalweg naturel dit « Les Gamadouines » situé à environ 250 m en rive gauche.

Ce thalweg naturel (ancien lit du Rieu), « Les Gamadouines », récupère les eaux de son propre bassin versant et celles provenant d'un débordement éventuel du Rieu et rejoint le Rieu 550 m en aval du tracé.

5.1.2.3.3 Le Grand et le Petit Campagnolle

Le bassin versant du Campagnolle alimente le bassin versant du Vistre. Sa surface est essentiellement recouverte de vergers et de vignes, qui se développent sur un sol argileux-graveleux.

La ligne nouvelle franchit le bassin versant du Campagnolle sur les communes d'Aubord et de Milhau. A ce niveau, le bassin se divise en deux sous-bassins, le Grand et le Petit Campagnolle dont les bassins versants représentent respectivement 14,9 km² et 4,4 km².

Au droit du projet, le Grand Campagnolle se présente comme un cours d'eau d'une dizaine de mètres de largeur, et d'environ 5 m de profondeur. Il conflue avec le Petit Campagnolle environ 250 m en aval du franchissement de la ligne nouvelle. Les deux cours d'eau réunis forment le Campagnolle. Ce dernier est canalisé dans la traversée du village d'Aubord, et se jette ensuite dans le Vistre.

5.1.2.3.4 Le ruisseau de Campagne (Combe de la Tuilerie)

Le ruisseau de Campagne est un affluent du Vistre, situé au Sud-Est de Nîmes. La superficie de son bassin versant est de 4,92 km².

La partie amont du bassin versant est occupée par la base aéronavale de Nîmes-Garons. En aval, il est occupé par des bois, vergers, vignes et jachères.

Le ruisseau reçoit les eaux de ruissellement de l'aéroport collectées par des fossés. En aval le ruisseau traverse un golf et le Château de la Tuilerie. Au droit du projet le ruisseau présente une largeur en gueule de 6,4 m.

5.1.2.3.5 *Le ruisseau de la Combe de Signan (Mirman)*

Le ruisseau de la Combe de Signan est un affluent du Vistre, situé sur les communes de Caissargues et St Gilles. La superficie du bassin versant est de 1,94 km².

Le bassin versant est délimité en deux zones séparées par la RD 442. La partie amont du bassin versant s'étend sur l'aéroport Nîmes-Garons. La partie aval est occupée par des vignes, de la jachère, puis des bois. Le ruisseau reçoit les apports des eaux de ruissellement de l'aéroport, de la Combe de Signan, et du bassin versant du bois de Signan.

Au droit du tracé de la ligne nouvelle, le ruisseau présente une largeur au plafond de 2,7 m et une largeur en gueule de 15 m.

Le canal BRL passe en siphon sous le ruisseau au droit du franchissement (deux dalots de largeur 1,55 m). En aval le ruisseau traverse le village de Caissargues, où il est enterré sur une partie du linéaire (deux voûtes de largeur 2,55 m et de hauteur 1,8 m).

Il franchit en aval la route RD135 par une buse métallique de largeur 5,3 m et de hauteur 2,1 m. Le franchissement nécessitera la dérivation du ruisseau, la reconstruction du siphon sur le canal, et le rétablissement du chemin d'accès au canal.

5.1.2.3.6 *Le Buffalon*

Le Buffalon est un affluent du Vistre, dont le franchissement par la ligne nouvelle se situe sur les communes de Redessan et Manduel.

Le bassin versant au droit du franchissement a pour superficie environ 37 km². La partie aval du bassin versant du Buffalon a un relief très peu marqué, avec certaines zones formant des cuvettes de rétention. Cette typologie de bassin versant favorise l'écrêtement des débits de crue.



5.1.2.4 *Qualité du milieu*

Les données recueillies concernent principalement le Vistre.

5.1.2.4.1 *Qualité physico-chimique*

Il existe de nombreuses stations de mesure de la qualité des eaux du Vistre suivies dans le cadre des Réseaux de Bassin (RNB et RCB). Les résultats de la station « Vistre à Vauvert » (c'est à dire juste à l'entrée du pSIC) pour l'année 2001 montrent que ce cours d'eau est très dégradé (Figure 7), notamment en ce qui concerne :

- Les composés phosphorés,
- Les composés azotés,
- Les matières organiques et oxydables (DBO₅ et DCO),
- Les paramètres bactériologiques.

Les apports se font tout le long du Vistre à partir des rejets des stations d'épuration (Aubord, Caissargues, Nîmes Centre et Nîmes Ouest, le Cailar) et du drainage des terrains agricoles.

Les efforts d'assainissement entrepris au niveau de l'agglomération nîmoise ne se font pas encore sentir sur cette rivière dont les capacités de dilution et d'auto épuration sont réduites.

Cette mauvaise qualité générale se répercute notamment sur les concentrations en oxygène dissous qui peuvent atteindre des valeurs critiques pour la vie aquatique, notamment au cours de la période estivale. Ces conditions de forte hypoxie voire d'anoxie pourraient expliquer les fortes teneur en nitrites (composé très toxique pour les organismes aquatiques) mesurées sur le Vistre.

La Cubelle et le Rhony présentent des caractéristiques similaires à celles du Vistre, si ce n'est que :

- Les concentrations en nitrates sont plus faibles (versant moins agricole ?)
- La qualité bactériologique est nettement dégradée sur la Cubelle, qui reçoit en particulier les rejets de la STEP d'Aimargues.

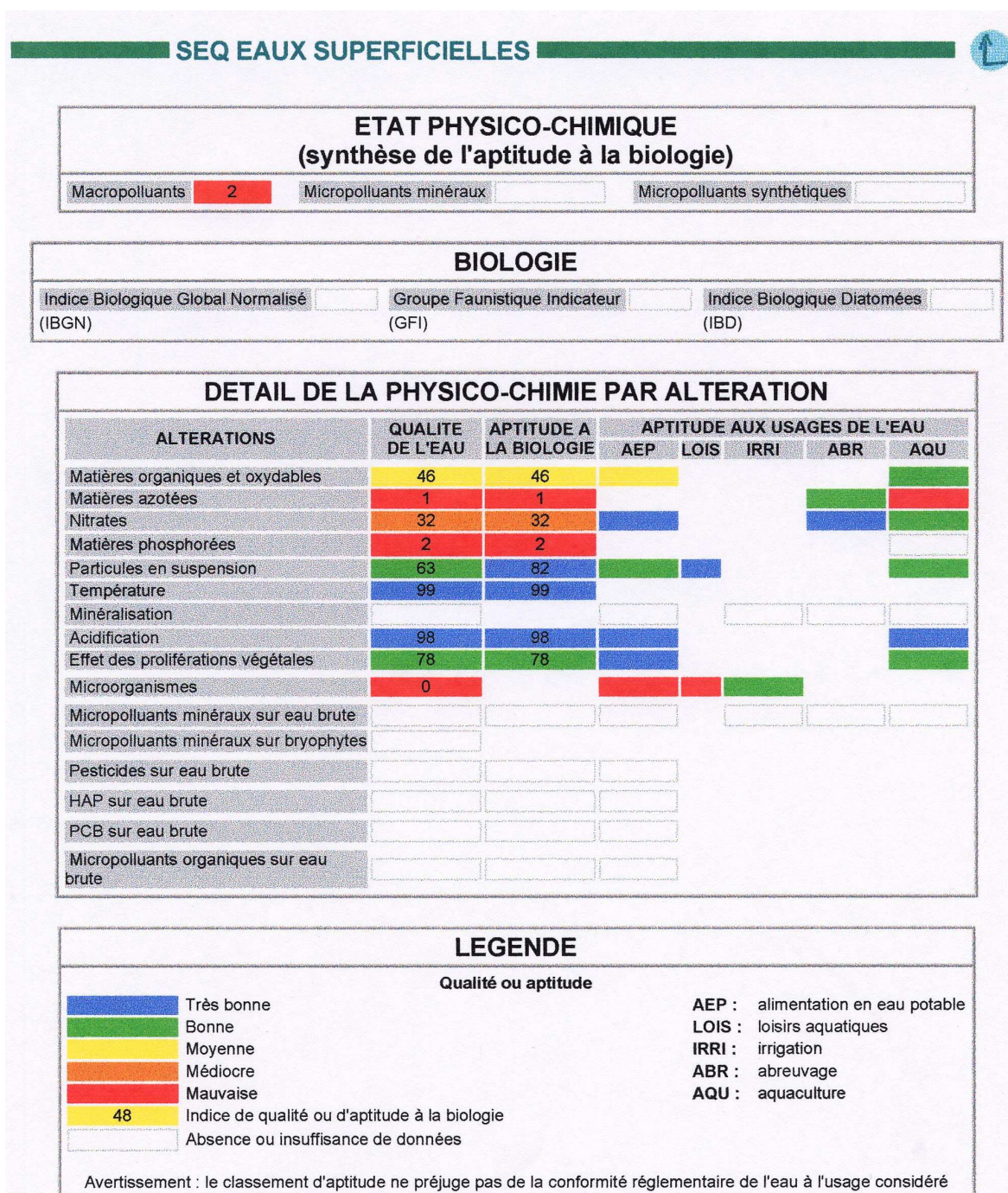


Figure 7 : Qualité des eaux du Vistre à Vauvert (année 2001).

5.1.2.4.2 *Qualité biologique*

Une campagne d'étude des invertébrés benthiques suivant le protocole de l'IBGN a été réalisée en juin 2001 et a concerné une station sur le Vistre et une station sur le Grand Campagnolle, au droit du tracé.

Les résultats sont très comparables avec un peuplement peu diversifié (20 taxons sur le Vistre et 22 sur le Grand Campagnolle) et les notes d'IBGN traduisent bien cette situation dégradée (7/20 et 8/20 respectivement). En fait, seuls les organismes très tolérants à la pollution subsistent et même prolifèrent, favorisés par l'abondance de matière organique.

Concernant la végétation aquatique, tous les cours d'eau du bassin du Vistre présentent en été des développements d'algues filamenteuses. Le Vistre est aussi envahi par de vastes herbiers de potamot à feuilles pectinées *Potamogeton pectinatus*, espèce bien adaptée aux cours d'eau lents et riches en nutriments.

5.2 LES EAUX SOUTERRAINES

5.2.1 Les différents aquifères

Les quatre grandes entités hydrogéologiques présentes dans l'aire d'étude (cf. Figure 4) sont :

- la Rive Droite du Lez,
- la Plaine Littorale,
- les Calcaires des Garrigues,
- la Vistrenque.

Seules la Plaine Littorale, les nappes des Calcaires des Garrigues et de la Vistrenque sont réellement concernées par notre étude (voir § 4.2) car potentiellement en relation avec le pSIC de Camargue Gardoise. Les principales caractéristiques de ces unités sont présentées ci-dessous. Elles sont tirées des études réalisées par HYDROEXPERT pour le compte de Réseau Ferré de France¹⁰.

5.2.1.1 *La Plaine Littorale*

La plaine littorale s'étend de la vallée du Vidourle à l'Est au Lez à l'Ouest. Elle est limitée au Nord par le massif des Garrigues et au Sud par la mer Méditerranée (voir Figure 4).

Les alluvions anciennes du Villafranchien, avec les alluvions modernes localisées le long des cours d'eau, représentent le principal aquifère de cette plaine. Le mur de l'aquifère est représenté par les faciès sableux de l'Astien (qui constitue également un aquifère mais de perméabilité moins importante) et par les marnes du Plaisancien. L'épaisseur de la nappe est comprise entre une dizaine et une quarantaine de mètres.

¹⁰ HYDROEXPERT (2002) Contournement de Nîmes et Montpellier. Etudes Hydrogéologiques. *Rapport à Réseau Ferré de France*. Plusieurs volumes.

La nappe alluviale est alimentée par les précipitations, les apports des ruisseaux côtiers, les calcaires des garrigues et les grands cours d'eau (Vidourle, Lez). Elle est drainée principalement par les étangs littoraux (Etang de l'Or, Etang de Perols) et dans une moindre mesure par les cours d'eau (ruisseaux et fleuves côtiers). L'écoulement général de la nappe villafranchienne est Nord-Ouest/Sud-Est. La nappe est soit captive dans les zones à couverture limoneuse importante, soit libre.

A l'Est, cet aquifère est en continuité hydraulique avec celui de la Vistrenque.

Les valeurs de transmissivité sont très variables (Tableau 5), et traduisent en fait l'hétérogénéité des terrains (épaisseur et argilosité) et les conditions hydrodynamiques locales (nappe libre à semi-captive).

Le secteur Nord, dominé par l'affleurement Astien, présente une perméabilité de 3.10^{-5} m/s, tandis que dans le secteur Sud, où le Villafranchien constitue l'aquifère dominant, les perméabilités sont de l'ordre de 1.10^{-4} m/s.

Paramètres	Sables Astiens	Cailloutis villafranchiens
Transmissivité (m ² /s)	1.10^{-5} à 1.10^{-2}	1.10^{-7} à 1.10^{-2}
Perméabilité (m/s)	1.10^{-6} à 1.10^{-3}	1.10^{-8} à 1.10^{-3}

Tableau 5 : caractéristiques hydrodynamiques des aquifères de la Plaine Littorale

Des mesures de temps de transfert ont été réalisées dans le but d'estimer la sensibilité des captages AEP publics au droit du projet (captage de Garrigue-Basse). Les résultats montrent qu'un éventuel flux polluant mettrait environ 600 jours pour parcourir une distance de 1 500 m.

En résumé, on peut dire que **le risque de pollution du pSIC de Camargue Gardoise à partir de la Plaine Littorale est quasiment nul** du fait que :

- Les étangs littoraux situés à l'Est de la Grande Motte représentent le principal exutoire de cet aquifère,
- Le tracé projeté quitte le domaine hydrogéologique de la Plaine Littorale au niveau de la commune de Valergues, c'est à dire nettement à l'Ouest du Vidourle. De plus, sur ce secteur, les écoulements souterrains sont principalement drainés par le Dardaillon, ruisseau qui se jette dans l'étang de l'Or et le canal du Rhône à Sète via le canal de Lunel,
- Les temps de transfert sont suffisamment importants pour permettre une dilution et une autoépuration dans les sols d'un éventuel flux polluant.

5.2.1.2 Les Calcaires des Garrigues

Dans les environs du secteur des Calcaires des Garrigues, la série lithologique s'échelonne du Jurassique supérieur au Quaternaire, mais le Crétacé moyen et supérieur ainsi que la Paléocène ne sont pas représentés.

Les formations susceptibles de constituer des réservoirs sont :

- d'une part les ensembles calcaires du Jurassique supérieur, du Valanginien supérieur et du Lutétien,

- d'autre part les sables Astiens et les cailloutis Villafranchiens.

Comme nous l'avons mentionné précédemment (§ 4.2), l'hydrogéologie de cette formation est globalement mal connue. Les circulations souterraines des garrigues sont compartimentées et éparées. Les écoulements peuvent être repris :

- par les alluvions déposées dans le massif,
- par le Villafranchien du versant de la plaine littorale,
- par le Villafranchien et les alluvions modernes de la Vistrenque.

D'une manière générale, les perméabilités mesurées varient avec la nature des terrains. Les valeurs à retenir sont de l'ordre de :

- 10^{-5} m/s pour les formations de couverture (Villafranchien, Astien),
- 10^{-6} à 10^{-9} m/s pour les substratums,
- 10^{-2} à 10^{-4} m/s pour les calcaires aquifères du Valanginien présents à l'Est du Mas de Bellevue. Pour cette formation, les vitesses d'écoulement peuvent atteindre plusieurs dizaines de mètre par jour (Burgeap, 2000¹¹).

Le tracé projeté passe sur cette unité hydrogéologique entre Valergues à l'Est et le Vidourle à l'Ouest. Compte tenu des éléments présentés ci-dessus, une zone de forte sensibilité est donc localisée juste à l'Ouest du Vidourle, dans le secteur où l'aquifère présent au sein des calcaires du Villafranchien est drainé par le Vidourle. L'extension de ce secteur est cependant limitée puisque plus à l'Ouest, cet aquifère est drainé par le Dardaillon.

5.2.1.3 La Vistrenque

Les formations géologiques précédemment décrites s'approfondissent et s'épaississent vers la dépression de la Vistrenque, où elles sont recouvertes comme au sud de la costière par des formations limoneuses du Quaternaire récent.

L'aquifère de la Vistrenque est constitué principalement par les alluvions anciennes du Villafranchien et, dans une moindre mesure, par les alluvions modernes de la vallée du Vistre. Les cailloutis Villafranchien forment un niveau aquifère continu de quelques mètres à une trentaine de mètres selon la répartition des chenaux fluviaux. Ils reposent sur des sables Astiens, également aquifères mais moins perméables. Le mur du réservoir est constitué par les marnes du Plaisancien.

Sur son parcours, le tracé projeté passera au-dessus des formations villafranchiennes et quaternaires.

La Vistrenque s'étend donc sur près de 400 km², depuis la source du Vistre jusqu'aux étangs littoraux. Elle est principalement alimentée (Pantel, 2000¹², *in* Hydroexpert, 2002) par la pluie efficace (84% de l'alimentation totale soit en moyenne près de 69 millions de m³), et dans une moindre mesure par les Calcaires des Garrigues (11%), les cours d'eau (3%) et les Costières (2%).

La nappe est en majorité libre avec quelques secteurs semi-captifs dans le versant colluvial des garrigues, et en bordure des cours d'eau principaux, notamment du Vidourle dans la partie aval.

¹¹ BURGEAP (2000). *Projet de Ligne Nouvelle – Contournement de Nîmes et Montpellier – Etude hydrogéologique générale. Rapports Burgeap à Réseau Ferré de France*. Plusieurs volumes.

¹² Pantel, J. (2000) *Etude et modélisation des couplages entre l'hydrodynamique et les mécanismes de transfert de pollutions azotées en milieu alluvial fortement hétérogène. Nappe de la Vistrenque (Gard). Thèse de Doctorat, Université de Montpellier II, 165 p., 66 fig. + annexes.*

Le sens de l'écoulement est globalement orienté Nord-Est/Sud-Ouest. La nappe est drainée par les cours d'eau superficiels, principalement le Vistre et le Rhony, et les étangs littoraux localisés au Sud d'Aimargues en constituent l'exutoire naturel. Les relations de l'aquifère avec ces formations (volumes mis en jeu, conditions d'exutoire, sens des échanges) sont assez mal connues.

Du fait de sa faible profondeur et de la bonne perméabilité des formations affleurantes qui rendent l'infiltration particulièrement efficace (peu de ruissellement), la nappe est très réactive à la pluviométrie et son niveau peut avoisiner la côte du terrain naturel en période de forte recharge. Sur le secteur de Vauvert et d'Aimargues, les niveaux d'eau se trouvent entre trois et cinq mètres sous la surface du sol.

Les caractéristiques hydrodynamiques des cailloutis Villafranchiens sont assez bien connues (près de 90 essais de pompage). Les valeurs de perméabilité sont globalement très homogènes et relativement élevées. Ces caractéristiques associées à la faible profondeur et au bon renouvellement de la nappe font que le Villafranchien est un aquifère abondamment exploité pour les besoins en eau.

Paramètres	Valeurs extrêmes	Valeurs moyennes
Transmissivité (m ² /s)	1.10 ⁻⁶ à 1.10 ⁻³	5.10 ⁻³ à 1.10 ⁻²
Perméabilité (m/s)	1.10 ⁻⁵ à 1.10 ⁻²	5.10 ⁻⁴ à 1.10 ⁻³

Tableau 6 : caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère des cailloutis Villafranchien

Les calculs effectués par HYDROEXPERT afin d'évaluer la sensibilité des différents captages AEP présents à proximité du tracé, montrent que, malgré une bonne perméabilité des faciès aquifères, les temps de transfert sont relativement importants. Il faudrait en effet environ un an pour qu'un éventuel flux de pollution affecte le captage AEP d'Aimargues, situé environ 2,4 km au sud du tracé.

Dans ces conditions, les risques engendrés par un éventuel flux polluant déversé au niveau de la zone d'emprise du tracé projeté, sur le pSIC de Camargue Gardoise est quasiment nul, puisque le site se trouve à plus de 10 km de cette emprise.

Il subsiste cependant des risques potentiels là où l'aquifère villafranchien est drainé par les cours d'eau ; le passage du flux polluant dans les écoulements superficiels diminuerait considérablement les temps de transit. Ces zones de plus forte sensibilité sont cependant limitées à quelques centaines de mètres de part et d'autre de chaque cours d'eau.

5.2.2 Qualité des milieux

La qualité des eaux des nappes souterraines est connue principalement à travers les analyses réalisées sur les captages AEP publics et/ou dans le cadre du suivi en continu mis en place au début des années 90 par la DIREN Languedoc-Roussillon.

Les résultats montrent que la plupart des aquifères montrent un faciès bicarbonaté calcique et une minéralisation moyenne, exception faite de la Vistrenque dans sa partie Sud (la proximité des étangs littoraux entraîne une minéralisation excessive de la nappe), et des secteurs où la pollution azotée d'origine agricole est la plus marquée.

Les aquifères sont de façon assez générale marqués par une pollution d'origine agricole plus ou moins fortes avec des teneurs en nitrates qui peuvent parfois dépasser le seuil de potabilité fixé à 50 mg/l (cas de certains captages présents sur la Plaine Littorale et sur la Vistrenque).

Sur la Plaine Littorale (captage du Stade à Saint-Brès), il a pu être mis en évidence de façon ponctuelle, des dépassements de norme réglementaire pour certains éléments (pesticides).

Enfin, il n'existe à notre connaissance aucune donnée de qualité concernant les aquifères des Calcaires des Garrigues.

5.3 LES MILIEUX RECEPTEURS

5.3.1 Fonctionnement hydraulique

Comme nous l'avons montré précédemment, des apports polluants qui transiteraient par le Vidourle ou le Vistre sont susceptibles de venir dégrader la qualité de l'eau des habitats aquatiques du pSIC de Camargue Gardoise. Pour une meilleure compréhension du propos, les différentes unités définies dans l'étude hydraulique préalable au SAGE de Camargue Gardoise sont reportées à la Figure 8 ci-après.

Pour le Vidourle, en période de fonctionnement normal, les écoulements peuvent s'évacuer :

- Soit vers l'étang du Ponant (dont la majorité de la superficie est incluse dans le périmètre Natura 2000),
- Soit vers le chenal Maritime du Grau du Roi en passant au sud de l'étang du Médard à travers les marais du Vidourle ; des martelières permettent de contrôler les mouvements d'eau entre ces deux entités.

Pour le Vistre, l'exutoire principal est le canal du Rhône à Sète au niveau du Mas Reboul (Vistre canalisé) et des marais de la Musette (Vieux Vistre). Une fois dans le canal du Rhône à Sète, le sens des écoulements dépend de nombreux facteurs dont les principaux sont :

- Le débit qui transite dans le canal,
- Le niveau de la mer qui constitue le niveau de base de l'ensemble des systèmes aquatiques de cette zone,
- Des conditions météorologiques, et en particulier de la direction du vent et de son intensité. En effet, par fort vent marin, il a pu être mis en évidence des remontées salines (venant de la mer) sur le canal du Rhône à Sète jusqu'au niveau de la prise d'eau de Gallician (voir carte).

Il n'existe pas d'ouvrage permettant d'isoler le Chenal Maritime du Canal du Rhône à Sète.

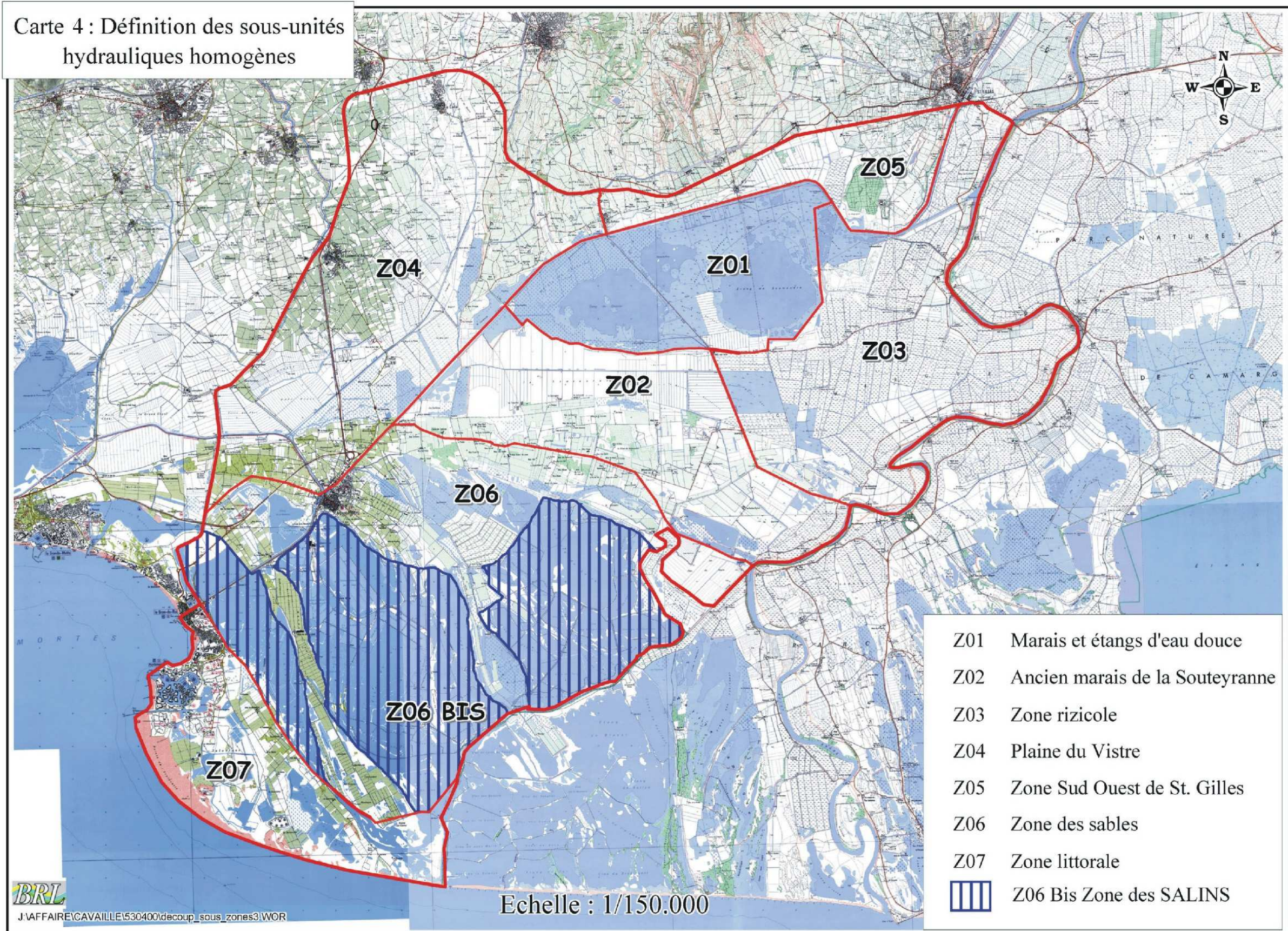


Figure 8 : délimitation des sous-unités hydrauliques homogènes au sein de la Camargue Gardoise

Ce chenal communique également avec le canal du Bourgidou dont l'ancienne écluse a été démontée. Le Canal du Bourgidou et la rigole Divisoire sont utilisés en parallèle pour l'irrigation et le drainage de la zone des Sables, située à l'Est et au Sud de la commune d'Aigues-Mortes. L'alimentation est assurée par la station de pompage de Sylvéreal localisée sur le Petit-Rhône, et l'exhaure par celle de l'ancienne écluse du Bourgidou à Aigues-Mortes. La circulation de l'eau se fait donc principalement du Sud-Est vers le Nord-Ouest.

Il existe aussi, sur le Chenal Maritime un ouvrage vanné, géré par la Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est (CSMSE) et qui contrôle les mouvements d'eau à l'intérieur d'un diverticule du chenal. Une station de pompage installée dans ce diverticule alimente le canal de Peccais, dont l'eau douce est utilisée aussi bien au niveau des tables salantes, pour en faire baisser la salinité, qu'au niveau des terres agricoles (vignoble de Listel et terres agricoles situées au Nord des salins), pour les protéger des remontées de sel dans le sol. La station de pompage fonctionne quasiment toute l'année, pour des volumes prélevés annuellement compris en 1 et 1,5 millions de m³. **Les ouvrages hydrauliques présents au niveau du Chenal Maritime permettraient, en cas de nécessité, d'isoler efficacement la zone des salins de ce canal.**

Par contre, il n'y a pas de relation directe entre le Chenal Maritime et le système lagunaire de la plaine de l'Espiguette (zone des Etangs littoraux). Ce système lagunaire est alimenté à la fois par les entrées d'eau de mer lors des forts coups de vent marin, et par les précipitations. Enfin, de nombreux ouvrages hydrauliques sont présents sur le canal du Rhône à Sète et permettent d'alimenter ou de vidanger la zone des étangs, en particulier les cultures de la Souteyranne, les étangs du Scamandre, du Charnier et du Crey.

En résumé, il existe quatre grandes unités susceptibles d'être affectées par une pollution véhiculée par le Vidourle et le Vistre. Il s'agit :

- De l'étang du Ponant, principal émissaire du Vidourle,
- Des étangs du Médard et de Murette, et de la zone de marais du Vidourle,
- De la zone fluvio-lacustre du pSIC de la Camargue Gardoise, et notamment les étangs du Scamandre, du Charnier et du Crey,
- De la zone des salins d'Aigues-Mortes et de la zone des Sables.

5.3.2 Qualité générale

5.3.2.1 L'étang du Ponant

Cet étang est étudié dans le cadre du Réseau de Suivi Lagunaire (RSL) et les campagnes conduites en 2000 et 2001 ont concerné l'analyse de la colonne d'eau. Un suivi complet a été réalisé au cours de l'été 2002 (colonne d'eau, sédiments, macrophytes, phytoplancton, macro-invertébrés), mais les résultats ne sont pas encore disponibles.

	Unité	Chenal Maritime (2000)	Ponant (2001)	Médard (2001)
Var. % sat. O ₂	NTU	30	38	35
Turbidité	μM	17	13	18
PO ₄ ³⁻	μM	3,5	2,4	11,1
NID	μM	25	111	22
NO ₂ ⁻	μM	1,0	9,9	0,64
NO ₃ ⁻	μM	21	98	2,7
NH ₄ ⁺	μM	3,4	2,9	18,3
Chloro. a	mg/m ³	12,6	43	106
N total	μM	70	202	154
P Total	μM	3,5	11,2	14,0

Tableau 7 : Caractéristiques physico-chimiques des différentes stations de mesure du RSL.

	Très bon		Moyen		Mauvais
	Bon		Médiocre		

Cet étang est en fait une lagune artificiellement creusée dans les années 60 pour alimenter en remblai de construction la station balnéaire de la Grande-Motte. Il est en communication directe avec la mer par la passe des Abîmes (partie Ouest), et est alimenté par les eaux du Vidourle (partie Est).

La qualité du Ponant est nettement dégradée pour de nombreux paramètres (voir Tableau 7) et en relation directe avec la mauvaise qualité des eaux du Vidourle qui l'alimentent. On note notamment de fortes concentrations en nitrates, avec comme conséquence le développement excessif d'algues phytoplanctoniques (été 2000).

5.3.2.2 Les étangs du Médard et de Murette

L'étang du Médard appartient à la CSMSE mais n'entre pas dans le cycle de la production du sel. Il est alimenté en eau à partir :

- Du Vidourle,
- Du chenal Maritime du Grau du Roi par l'intermédiaire de quatre ouvrages hydrauliques (martelières).

Le Médard se compose d'une vaste étendue d'eau saumâtre d'une superficie de 140 ha, entourée de berges à franc bord. Sa profondeur est faible et oscille entre 0,6 et 0,8 m. Cet étang conserve toute l'année des eaux à la salinité variable et élevée (10 à 25 g/l), qui suit celle du Chenal Maritime lorsque les vannes sont ouvertes.

Cet étang a fait l'objet d'études approfondies par BR Lingénierie en 1995, ce qui a notamment permis de déterminer la qualité générale de l'étang (colonne d'eau, sédiments, macrophytes).

Les résultats montrent que la qualité de l'étang était (est ?) très dégradée pour la majorité des paramètres mesurés aussi bien dans la colonne d'eau que dans les sédiments. L'étang du Médard est une lagune hyper-eutrophe sujette régulièrement aux phénomènes de malaïgues. Cette situation est la conséquence :

- Des entrées d'eau provenant du Chenal Maritime, chargées en éléments nutritifs (azote, phosphore),
- Des rejets de la cave Jarras-Listel qui apportent une forte charge trophique, de la période des vendanges au mois de décembre,
- D'un confinement du plan d'eau lié à l'absence d'entretien des communications hydrauliques avec le Vidourle et le chenal Maritime.

De plus, ce plan d'eau est soumis à une pollution chronique provoquée par la circulation des véhicules sur la RD62 (13 000 véhicules/jour en décembre 1995 et 32 000 véhicules/jour en août 1995). De ce fait, la nature chimique des polluants est très variable, et les eaux brutes peuvent être polluées aussi bien par les métaux lourds (plomb, cadmium, zinc, cuivre,...) que par les hydrocarbures, des huiles, du caoutchouc, des phénols, des benzopyrènes,...

Les informations concernant l'étang de Murette sont beaucoup plus fragmentaires. Plus éloigné de la mer, sa salinité est beaucoup plus faible et stable que celle du Médard (7 à 12 /l). Les mesures physico-chimiques semblent montrer que le niveau d'eutrophisation est encore plus important, puisque l'amplitude des variations des teneurs en oxygène dissous sont nettement plus grandes (entre 30 % et 180 % de saturation).

Concernant la qualité des eaux, aucune autre information n'a pu être recueillie ; à la vue des quelques mesures disponibles, on peut s'attendre à ce que celle-ci soit nettement dégradée.

5.3.2.3 Les étangs d'eau douce

5.3.2.3.1 La colonne d'eau

Les principales caractéristiques de l'eau des étangs d'eau douces (Scamandre, Charnier et Crey) sont les suivantes :

- Une salinité relativement faible et constante, autour de 4 g/l,
- Des teneurs en éléments nutritifs qui apparaissent faibles, mais qui sont difficilement interprétables en l'absence de grille d'interprétation pour ce genre de milieu,
- Une turbidité relativement élevée, à relier au fort développement phytoplanktonique observé sur ces étangs (caractère eutrophe).

5.3.2.3.2 Les sédiments

Les sédiments des trois étangs présentent des compositions relativement proches. Les teneurs en nutriments apparaissent faible pour ce qui est des nitrates, et extrêmement élevées pour le phosphore, surtout dans le petit étang du Crey. Ces sédiments constituent donc un important stock potentiel d'éléments nutritifs, favorables au développement d'algues phytoplanctoniques

5.3.2.3.3 La végétation macrophytique

La roselière (phragmitaie) est omni-présente dans les trois étangs, et limite le développement des macrophytes jusqu'à environ un mètre de profondeur. Ce n'est qu'au-delà des roselières que les macrophytes peuvent se développer.

Cependant, leur extension est rapidement limitée par la transparence de l'eau qui est faible, sauf dans l'étang du Crey. De ce fait, les macrophytes sont quasiment absentes de l'étang du Charnier (le plus turbide) et bien développées dans l'étang du Crey. Les trois principales espèces de macrophytes rencontrées sont les suivantes :

- *Ceratophyllum sp.* : plante hydrophyte vivant totalement submergée. Multiplication végétative par fragmentation de la tige feuillée. Colonise les eaux relativement calmes (mares, pièces d'eau, canaux) et eutrophes.
- *Chara sp.* : plante hydrophyte vivant profondément immergée. Forme des prairies aquatiques jusqu'à un mètre de profondeur dans les eaux eutrophes alcalines. Fréquente dans les marais océaniques et les rizières.
- *Zanichellia palustris* : plante hydrophyte vivant totalement immergée. Colonise les eaux calmes, saumâtres et eutrophes.

5.3.2.3.4 Les invertébrés benthiques

Sur les étangs du Scamandre et du Charnier, le nombre de taxons présent est toujours inférieur à 10, avec seulement deux espèces d'invertébrés recensées vivantes au centre de ces étangs, conséquence :

- de la dégradation du milieu,
- de la moindre diversité des substrats disponibles au centre (absence de végétation).

Ces résultats sont le reflet d'un milieu dégradé et très confiné (un milieu est considéré comme très confiné quand la richesse spécifique est inférieure à 10 taxons, entre 10 et 30, le milieu étant considéré comme confiné) et correspond à une extrême pauvreté qui est pratiquement anormale pour un étang d'eau saumâtre.

Les chironomidae correspondent à l'espèce la plus répandue dans ces écosystèmes mais aussi les seuls aptes à vivre en substrat vaseux. Ces organismes sont décrits comme caractéristiques de milieu dessalé et comme indicateurs d'une perturbation maximale du dit milieu.

Comme on pouvait s'y attendre, l'étang du Crey présente de loin la biocénose de macro-invertébrés la plus diversifiée (16 taxons recensés) mais certainement encore en deçà des potentialités d'un tel milieu en situation « normale ».

5.3.2.3.5 Bilan général

Les étangs fluvio-lacustre de la Camargue Gardoise représentent une zone écologique de première importance du fait de leur superficie et des espèces remarquables qui les colonisent, reflet de la qualité des habitats aquatiques disponibles.

Ce système présente cependant de nombreux signes de dysfonctionnement, dont le plus important est la régression des surfaces de roselière, phénomène qui semble s'être accéléré depuis 1995.

Cette situation est la conséquence :

- Des apports polluants importants véhiculés notamment par le canal du Rhône à Sète (nutriments, matière organique),
- Du confinement du milieu,
- D'une mauvaise gestion des niveaux d'eau (absence d'assec estival) résultant des conflits d'usages sur ces étangs (pêche, chasse, sagne, riziculture, élevage,...).

C'est pour tenter de mettre un terme à cette dégradation qu'un nouveau plan de gestion des étangs a été proposé en 2002. Outre la prise en compte de la satisfaction des différents usages, les deux mesures phare de ce plan sont de proposer :

- Des assecs estivaux forts qui devraient permettre une meilleure minéralisation de la matière organique contenue dans les sédiments,
- Un déconfinement du milieu par augmentation des mouvements des masses d'eau. Il a notamment été décidé que :
 - l'alimentation ne se ferait plus qu'à partir des eaux du Petit-Rhône (de meilleure qualité que celles du canal du Rhône à Sète),
 - la vidange se ferait préférentiellement vers le canal du Rhône à Sète.

Cette dernière mesure est de première importance pour notre étude, **puisque ce type de gestion limite de façon importante les risques de pollution des étangs à partir des eaux du canal du Rhône à Sète, et donc du Vistre ou du Vidourle.**

6. ANALYSE DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS ET DES ESPÈCES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

6.1 DESCRIPTION GENERALE DE L'AIRE D'ETUDE

La Camargue Gardoise (aussi appelée Petit Camargue bien que ce terme concerne toutes les terres camarguaises des Bouches du Rhône et du Gard situées à l'Ouest du Petit Rhône) est géologiquement liée à la Grande Camargue dont elle est séparée par le Nord du Petit-Rhône et par le canal de Peccais (ancien bras du Rhône).

Elle est limitée au Nord par le plateau des Costières (constitué d'alluvions du Rhône) et à l'Ouest par les fleuves Vistre ou Vidourle selon les auteurs.

Le Nord de la Petite Camargue est d'origine fluvio-lacustre (étangs et marais doux à eau saumâtres du Scamandre, du Charnier et du Crey) alors que le Sud est d'origine laguno-marine et est constitué de lagunes plus ou moins salées selon leur éloignement de la mer et leur mode de fonctionnement.

Plusieurs cordons dunaires fossiles marquent ce paysage très horizontal, dont le cordon de Montcalm utilisé généralement pour limiter la partie fluvio-lacustre de la partie laguno-marine.

6.2 ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS

Dans ce chapitre, les habitats d'intérêt communautaire présents en Camargue Gardoise et ayant justifiés la création du site Natura 2000, sont détaillés. Ces descriptions sont issues pour la plupart du document d'objectifs (DOCOB) du site Natura 2000 (Volume n°3 : Annexes). Elles ont été complétées grâce aux informations recueillies auprès du Centre du Scamandre, puisque le DOCOB, dans sa version initiale, ne concernait que la partie fluvio-lacustre du pSIC.

Le site regroupe **14 habitats d'intérêt communautaire** (dont **sept prioritaires**) inscrits à l'annexe I de la Directive « Habitat » et **un habitat de l'annexe I de la Directive « Oiseaux »** (roselières).

Le tableau reporté au paragraphe 3 donne un aperçu de ces habitats ; les caractéristiques de certains d'entre eux sont précisées dans des fiches spécifiques. De plus, ces habitats ont fait l'objet d'une cartographie détaillée (Figure 9).

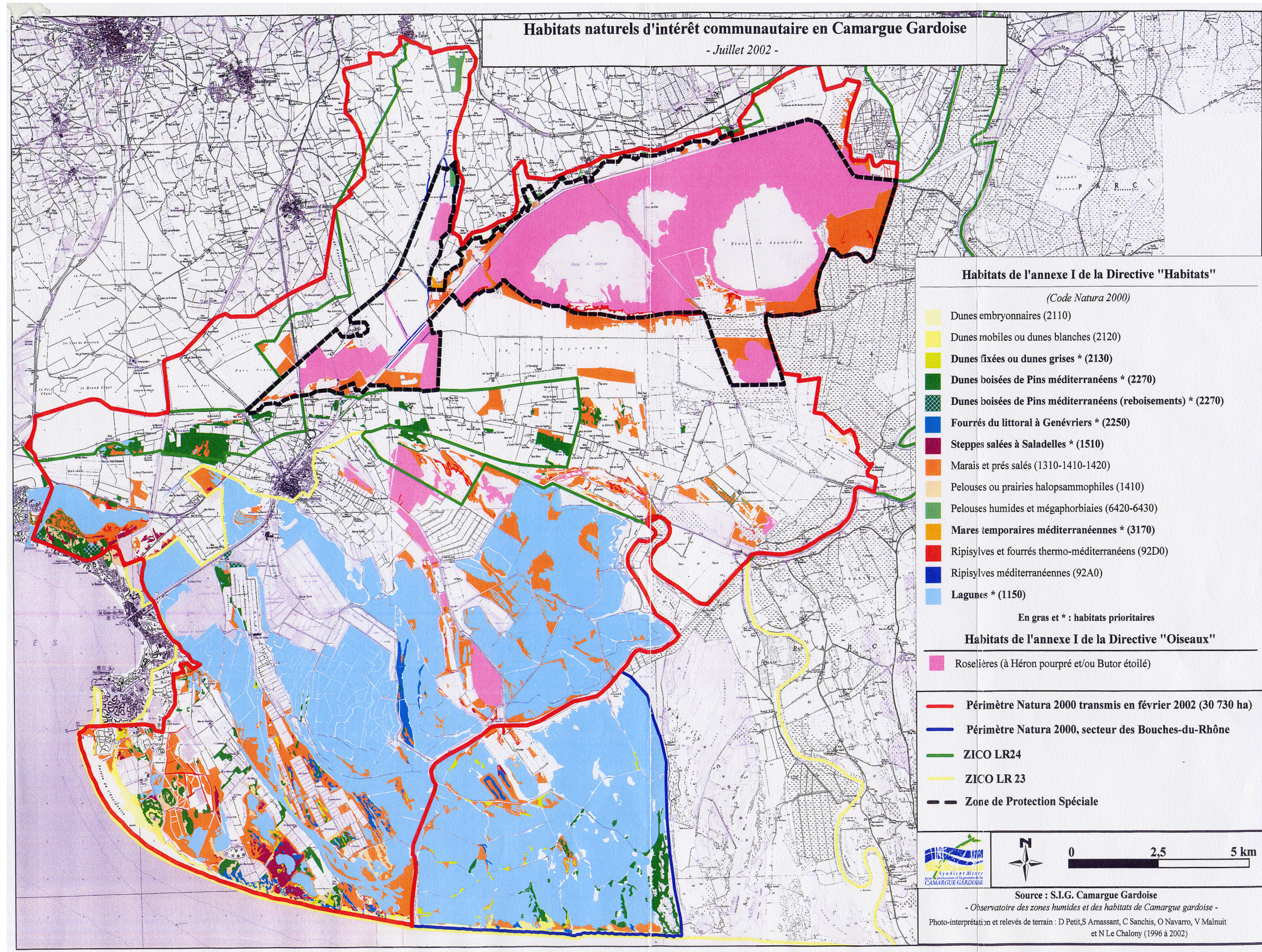


Figure 9 : Localisation des habitats naturels d'intérêt communautaire en Camargue Gardoise.

6.2.1 Systèmes dunaires

6.2.1.1 Habitat : « Dunes mobiles embryonnaires » (code Natura 2000 - 2110)

Description de l'habitat :

Ces dunes représentent les premiers stades initiaux des formations dunaires. Ce sont des petits monticules individualisés situés en haut de plage ou à la base du versant maritime des hautes dunes.

Ecologie :

Ces dunes mobiles sont formées par le vent qui prélève du sable sur la plage et qui le dépose au pied des plantes pionnières. Les petites accumulations ainsi formées grossissent et se rejoignent. Des plantes résistantes à l'ensevelissement et au sel s'y installent et stabilisent le sable, tel que le Chiendent à allure de jonc (*Agropyrum junceum*) qui possède un chevelu racinaire très serré et capte le sable grâce à ses feuilles en touffes.

Les dunes embryonnaires évoluent ainsi jusqu'à former un cordon de dunes « blanches » (stade plus évolué formant un autre habitat).



Répartition et menaces :

Ces milieux dunaires sont en voie de régression partout dans le monde, ils sont caractérisés par une dynamique très active, sous l'influence de la mer et du vent qui peuvent être des agents d'érosion ou d'accumulation, de la végétation qui permet de les fixer, et de l'homme. Celui-ci est principalement à l'origine de leur dégradation par :

- la destruction de la végétation (piétinement, passage de véhicules) qui favorise la reprise de l'érosion éolienne,
- le manque d'apports de sable causé par la perturbation du transit sédimentaire s'effectuant sur le littoral (digues, épis, enrochements ...).

Les dunes embryonnaires du littoral gardois se développent en avant du cordon de dunes blanches, depuis le phare jusqu'à la pointe de l'Espiguette et de plus en plus en retrait par rapport à la ligne de côte. Cette répartition correspond à un secteur du littoral en accrétion. Ailleurs, les dunes embryonnaires ne peuvent pas se former pour différentes raisons :

- ce sont des secteurs en érosion,
- la plage n'est pas assez large, et le vent ne peut y prélever suffisamment de sable pour édifier des dunes en haut de plage,
- proches du rivage, les dunes sont soumises à une surfréquentation (destruction de la végétation par le piétinement).

Mesures de Gestion favorables à l'habitat :

- Ne pas modifier les apports sédimentaires par des aménagements lourds, susceptibles de modifier le transit sédimentaire.
- Éviter le piétinement déstabilisant le sable: installer des ganivelles pour mettre les dunes en défens dans les secteurs qui n'en sont pas encore pourvus et canaliser la traversée des piétons par des passages aménagés (ouverture dans le maillage de ganivelles, ponts). Produire et distribuer des plaquettes informatives et installer des panneaux pour sensibiliser le public.

6.2.1.2 Habitat : « Dunes blanches à Oyat *Ammophila arenaria* » (code Natura 2000 - 2120)

Description de l'habitat :

Cet habitat concerne les dunes situées en haut de plage, et disposées en un cordon parallèle à la ligne de rivage. Elles sont végétalisées par des espèces herbacées largement dominées par l'Oyat *Ammophila arenaria*.

Ecologie :

Cet habitat est caractérisé par la mobilité du sable sous l'action du vent, la salinité due aux embruns, et la sécheresse.

Les espèces végétales des dunes blanches développent des stratégies particulières pour lutter contre ces contraintes. En pied de dune par exemple, on trouve des espèces pionnières, résistantes au sel comme le Cakilier maritime *Cakile maritima* ou la Soude *Salsola kali*.



Plus haut, on trouve principalement l'Oyat *Ammophila arenaria*, qui résiste à l'ensevelissement. Au fur et à mesure que le sable s'accumule, cette plante psammophile (qui aime le sable) développe à partir de la tige un système racinaire très développé qui permet de fixer le sable.

Plusieurs espèces de valeur patrimoniale sont aussi présentes dans les dunes blanches, telles que le Chardon bleu *Eryngium maritimum* et le Lis des sables *Pancratium maritimum* protégés en région P.A.CA

Répartition et menaces :

Comme les dunes embryonnaires, ces espaces sont peu nombreux et en voie de régression. Ils sont dépendants des mêmes facteurs physiques (mer et vents qui sont des agents d'érosion ou d'accumulation) et biologiques (végétation, homme).

Leur dégradation est causée principalement par les activités humaines (destruction de la végétation et perturbation des échanges sédimentaires).

Le plus important cordon de dunes blanches du littoral gardois s'étend sur 12 km environ, de la Pointe de l'Espiguette jusqu'à la prise d'eau des Salins. Il est caractérisé par des dunes bien développées de 5 à 8 mètres de hauteur, situées en arrière d'une plage s'élargissant en éventail d'Est en Ouest.

Il est cependant interrompu de brèches ouvertes par la mer (notamment lors des tempêtes de 1982 et 1997), surtout à l'Est au niveau du domaine de la Capelude, bien que le littoral ait été stabilisé par la mise en place d'une batterie d'épis. Ces aménagements, installés pour lutter contre l'érosion du trait de côte, s'étendent de la prise des salins jusqu'à l'Est de l'étang des Barronets. Directement à l'Ouest des ouvrages des phénomènes d'érosion (dus à un courant de retour), sont notables au versant maritime abrupt des dunes bordières. Le point d'équilibre (érosion/accréation) a été déplacé plus à l'Ouest.

Le cordon dunaire du Boucanet situé à l'Ouest du Vidourle est plus dégradé que celui de l'Espiguette et est très artificialisé.

De manière générale, ces dunes souffrent de la surfréquentation estivale (piétinement par les hommes et les chevaux et déchaussement de la végétation).

Le développement de la plante ligneuse *Amorpha fruticosa* sur le revers du cordon de l'Espiguette constitue une autre menace pour cet habitat. Cette plante devient envahissante et met en péril la diversité des espèces dunaires.

Mesures de Gestion favorables à l'habitat :

- Ne pas modifier les apports sédimentaires, déjà en régression, par des aménagements lourds susceptibles de modifier le transit sédimentaire,
- Éviter le piétinement déstabilisant le sable : installer des ganivelles pour mettre les dunes en défens dans les secteurs qui n'en sont pas encore pourvus et canaliser la traversée des piétons par des passages aménagés (ouverture dans le maillage de ganivelles, ponts). Produire et distribuer des plaquettes informatives et installer des panneaux pour informer et sensibiliser le public,
- Dans les secteurs dégradés, réhabiliter et/ou restaurer le cordon dunaire, sans qu'il devienne totalement un rempart contre les intrusions marines (une étude préalable sur le fonctionnement des milieux d'arrière-dunes est nécessaire afin de connaître la dépendance de ces milieux vis à vis des intrusions de la mer),
- Surveiller l'évolution de *Amorpha fruticosa* et l'éradiquer si nécessaire.

6.2.1.3 Habitat : « Dunes fixées du littoral ou dunes grises » (code Natura 2000 - 2130)

Description de l'habitat :

Dunes stabilisées et colonisées par des pelouses riches en espèces herbacées, notamment la Crucianelle maritime *Crucianella maritima* et le Lis de mer *Pancratium maritimum*

Ecologie :

Ces dunes ne sont plus sous l'influence directe de la mer et du vent, en raison de leur éloignement par rapport à la ligne de rivage. Des espèces végétales moins tolérantes à l'ensevelissement et au sel que celles des dunes vives peuvent donc s'y développer. Dans les dunes fixées du littoral gardois, on trouve fréquemment l'Immortelle des sables *Helichrysum stoechas*, la Giroflée des sables *Malcolmia littorea*, la Camomille des sables *Anthemis maritima*, le Lys maritime *Pancratium maritimum*.



Lis de Mer *Pancratium maritimum*

A terme, ces dunes seront colonisées par des arbustes (Filaire à feuille étroite, Pistachier lentisque, Genévrier de Phénicie), ou par des arbres (Pins).

Répartition et menaces :

Les dunes fixées (ou dunes grises) sont situées en arrière de la ligne de dunes vives. Elles concernent également les dunes fossiles très en retrait, quand celles-ci ne sont pas encore peuplées de végétation arbustive ou arborée.

Les plus proches du littoral et donc les plus fréquentées subissent des dégradations en raison de la destruction de la végétation par le piétinement excessif des dunes (surfréquentation de l'Espiguette), mais aussi par la cueillette. Elles sont à nouveau soumises à l'érosion éolienne, n'étant plus protégées par le couvert végétal.

Mesures de Gestion favorables à l'habitat :

Éviter la destruction de la végétation par la cueillette ou le piétinement : produire et distribuer des plaquettes informatives et installer des panneaux pour informer et sensibiliser le public.

6.2.2 Habitat : « Fourrés du littoral à Genévriers *Juniperus ssp.* » (code Natura 2000 - 2250)

Description de l'habitat :

Cet habitat concerne les dunes fixées, sur lesquelles se développent des communautés de Genévriers.

Ecologie :

Le Genévrier de Phénicie *Juniperus phoenicea ssp. Lycia* est un conifère des étages climatiques arides et semi-arides, supportant parfaitement la sécheresse. Il est donc très bien adapté au milieu dunaire. Il occupe les dépressions et les pentes des dunes, au-dessus d'un mètre d'altitude. Il est souvent accompagné d'autres espèces sclérophylles comme le Filaire à feuilles étroites et le Pistachier lentisque. Ces formations correspondent à un stade pré-forestier.



Répartition et menaces :

En Méditerranée française, les dunes boisées de Genévriers rouges ne s'observent qu'en Petite Camargue. Ces conifères se développent sur des cordons dunaires anciens. On les trouve également en arrière des dunes vives lorsque les anciens cordons ont été recoupés par la mer (évolution du trait de côte).

La formation la mieux conservée est située sur les terrains privés entre les domaines de Capelude et de Terre-Neuve. Une communauté importante se développe également dans une zone aplanie à l'Est des dunes des Baronnets. Ils forment des fourrés peu denses intercalés de végétation herbacée. Beaucoup sont jaunés et semblent mourants. Ceci est certainement dû à une remontée de la nappe saline, en relation avec une période de sécheresse ou avec des intrusions marines. Ce phénomène est observé également dans les boisements de pins à proximité de la mer ou qui se développent dans les dépressions interdunaires.

Mesures de Gestion favorables à l'habitat :

Eviter le piétinement des dunes qui risquerait de les déstabiliser.

6.2.3 Habitat : « Lagunes » (code Natura 2000 - 1150)

Description de l'habitat :

Etendues d'eaux côtières saumâtres à très salées souvent formées par des intrusions marines, isolées de la mer par des lidos sableux ou vaseux.

Ecologie :

Le fonctionnement écologique des lagunes est dépendant des apports d'eau douce, de matières organiques et de minéraux en provenance du bassin versant, et des apports en eau salée marine. Elles se caractérisent par leur salinité variable dans le temps (forte évaporation l'été, apports pluviaux l'hiver), et dans l'espace (éloignement de la mer).

Elles sont généralement de faible profondeur (moins d'un mètre) en Languedoc-Roussillon ce qui permet le développement d'une végétation aquatique plus ou moins halophyte diversifiée.



Les lagunes sont connues pour leur richesse faunistique, notamment au niveau de l'avifaune (laridés, limicoles, anatidés) qui y trouvent une nourriture abondante (poissons, invertébrés, etc.) et des sites de nidification dans les secteurs exondés.

Habitats pour la faune et la flore, les lagunes ont aussi d'autres fonctions, utiles à l'homme : écrêteurs de crue ou zone tampon lors des intrusions marines, production (poissons, coquillages) pour la pêche artisanale ou l'aquaculture, épurateur d'eaux usées, loisirs, etc.

Répartition et menaces :

Les lagunes sont présentes sur tout le littoral Languedocien. Elles constituent un élément paysager caractéristique de la région et un patrimoine écologique et fonctionnel important. Elles sont cependant soumises à une réduction de leurs effectifs et une altération de leur qualité écologique (comblement, péri-urbanisation, disparition de l'entretien hydraulique par abandon des activités traditionnelles, augmentation des effluents chargés de nitrates et phosphates). En Petite Camargue gardoise, cet habitat occupe une grande part du territoire (Cf. Carte des habitats).

Toutes ces lagunes sont distinctes, par leurs caractéristiques biotiques et abiotiques. Elles constituent des habitats pour de nombreuses espèces de la directive Oiseaux, de même que pour la Cistude d'Europe (annexe II de la Directive Habitats) dans les milieux les plus doux, et pour plusieurs espèces de batraciens figurant aux annexes II ou IV de la Directive Habitats.

De manière générale, les principales menaces pour ces habitats sont : le confinement, les apports trophiques trop importants, la pollution par des métaux lourds, la perturbation des équilibres hydrologiques, le dérangement des espèces d'oiseaux nicheurs et le développement excessif de *Mercierella enigmatica* (risque de comblement par accumulation des tubes calcaires formés par ce ver polychète).

Mesures de Gestion favorables à l'habitat :

- conserver ou restaurer un équilibre hydrologique (eau douce/eau salée) ; suivi et contrôle des flux.
- maintenir ou améliorer la qualité de l'eau en provenance du bassin versant,
- éviter la mise à franc bord et les enrochements des berges,
- suivi des populations faunistiques, notamment de l'avifaune,

6.2.4 Marais et prés salés

6.2.4.1 Habitat : « Steppes salées (Limonietalia) » (code Natura 2000 - 1510) Steppe salées à *Limonium*

Description de l'habitat :

Les steppes salées sont des associations végétales basses et ouvertes, en raison de la salinité et de la sécheresse du milieu, et situées en bordure des dépressions salées. Elles sont riches en herbes pérennes, notamment en Saladelles *Limonium spp.*

Ecologie :

Les steppes salées se forment sur des sols temporairement envahis, mais non inondés par l'eau salée. Elles sont exposées à une sécheresse extrême pendant l'été qui est à l'origine de formation d'efflorescences salées en surface du sol.

Comme les formations de salicornes ou les prés salés, elles sont totalement dépendantes des conditions hydriques et des niveaux de salinité du milieu.



Elles abritent plusieurs espèces de Saladelles (six en Camargue), qui possèdent des pores au revers des feuilles leur permettant d'excréter le sel.

Une de ces espèces, la Saladelle de Girard *Limonium girardianum* est protégée en France (Arrêté du 31 août 1995).

Répartition et menaces :

On trouve ce type d'habitat sur les côtes méditerranéennes et en péninsule ibérique.

En Camargue gardoise, les steppes salées s'étendent principalement au sud-ouest du Chaumadou (ou étang de la Figuérasse). Elles sont caractérisées par l'association *Limonietum girardiano-virgati* (Saladelle de Girard et Saladelle effilée) mais on trouve également beaucoup de Saladelles à feuille de pâquerette *Limonium bellidifolium*. Ces différentes espèces poussent entre des pieds prostrés et espacés de Salicornes glauques *Arthrocnenum glaucum*.

Comme tous les milieux d'inondation temporaire, la principale menace pour cet habitat est la perturbation des équilibres hydrologiques (entre eau douce/eau salée, inondation/assèchement).

Mesures de Gestion favorables à l'habitat :

- Maintenir les aménagements modifiant le niveau hydrique et les équilibres entre eau douce et eau saumâtre,
- Préserver la possibilité d'intrusions marines : maintien de certaines brèches du cordon dunaire, ou pas de rehaussement trop important du cordon dunaire en cas de sa restauration ; étude préalable nécessaire sur le fonctionnement de cet habitat.

6.2.4.2 Habitat : « Prairie méditerranéenne à hautes herbes et joncs » (code Natura 2000 - 1410) et « Prés salés méditerranéens » (code Natura 2000 – 6420) Prairies halo-psammophiles exclusivement méditerranéennes.

Description de l'habitat :

Ces formations caractéristiques des zones halophiles soumises à inondation sont essentiellement composées de joncs dans les parties basses et de soudes et atriplex dans les parties hautes (bords de marais). Sur la partie laguno-marine, ces deux habitats correspondent aux zones basses inondées en période hivernale, notamment les pannes interdunaires.

Ecologie :

Ces habitats peuvent tolérer des variations hydro-climatiques importantes (périodes d'inondation et de sécheresse). Les jonchaies jouent un rôle écologique important, notamment auprès de l'avifaune qui les utilise comme milieu protecteur pour la reproduction et l'élevage des jeunes.

La végétation de ces habitats correspond aux bordures des lentilles d'eau douce dunaires en contact avec la nappe salée et résulte d'un équilibre qui s'établit entre les eaux de pluies et les eaux salées.



Les espèces végétales qu'ils abritent supportent donc moins le sel que les espèces de la haute jonchaie. Ce sont des espèces méso-hygrophiles à hygrophiles tels que le Choin noirâtre *Schoenus nigricans* et la Canne de Ravenne *Erianthus ravennae* qui sont souvent associés. On y trouve aussi fréquemment l'association du Choin noirâtre, du Plantain à feuilles grasses *Plantago crassifolia* et du Dorycnium à 5 folioles *Dorycnium pentaphyllum*.

Ces habitats naturels constituent également un habitat d'espèce pour plusieurs orchidacées : la Spiranthe d'été *Spiranthes aestivalis*, espèce de l'annexe IV de la Directive Habitats, l'Orchis punaise odorant *Orchis coriophora* ssp. *Fragrans* (espèce protégée en France) ou l'Orchis des marais *Orchis palustris*, espèce protégée en Grande Camargue et en régression dans la région.

Répartition et menaces :

Cet habitat, lié aux fréquentes immersions est essentiellement présent aux abords des grandes zones humides (marais du Charnier et du Scamandre). Il est aussi caractéristique des dépressions dunaires (Montcalm). Sur la partie laguno-marine, cet habitat occupe :

- les baisses d'arrière-dune du cordon littoral constituant par endroit de vastes espaces herbacés, le pourtour des dunes ovoïdes,
- les « montilles » correspondant à des petites accumulations sableuses et basses, fréquentes dans le secteur du Chaumadou,
- les dépressions interdunaires des dunes boisées de Pins méditerranéens,...

Les principales menaces pesant sur cet habitat sont la modification du fonctionnement hydrologique, les endiguements et le sur-pâturage éventuel.

Mesures de Gestion favorables à l'habitat :

- Maintien d'un fonctionnement hydraulique le plus proche possible d'un fonctionnement naturel (variations climatiques saisonnières et annuelles) :
- éviter les endiguements,
- éviter la fermeture du milieu (le pâturage très extensif ou la fauche traditionnelle peuvent aider à cet objectif),
- limiter au maximum les interventions mécaniques lourdes sur ce type de milieu
- ne pas pratiquer de lessivage systématique

6.2.4.3 Habitat : « Formations de Salicornes et autres espèces annuelles » (code Natura 2000 - 1310)

Description de l'habitat :

Cette formation caractéristique des zones halophiles fréquemment inondées (souvent assimilée à une sansouire) est essentiellement constituée de salicornes annuelles et de soudes. Elle est indicatrice d'une topographie basse induisant une longue période de submersion.

Ecologie :

Ces espèces peuvent tolérer successivement de très longues périodes de submersion et des périodes toutes aussi prolongées d'assèchements. Elles sont accompagnées d'un cortège d'espèces végétales parfois rares et localisées telles que la Cresse de Crète *Cressa cretica*, espèce protégée en Camargue (région Provence Alpes Côte-d'Azur).



La salicorne

Répartition et menaces :

Cet habitat, lié aux fréquentes immersions et aux remontées salines, est essentiellement présent en bordure des grands étangs et des zones de roselières (bordures Sud de l'Étang du Scamandre notamment). Comme l'ensemble des milieux halophiles, il est menacé par les modifications des régimes hydrauliques et les endiguements visant essentiellement à favoriser les apports d'eau douce sur ce type de milieu.

Mesures de Gestion favorables à l'habitat :

La conservation de ce type d'habitats est liée au maintien d'un fonctionnement hydraulique le plus proche possible d'un fonctionnement naturel (variations climatiques saisonnières et annuelles). Il est donc important:

- de proscrire des endiguements susceptibles de modifier sensiblement le fonctionnement hydraulique;
- d'éviter la fermeture du milieu (le pâturage très extensif peut aider à cet objectif),
- de limiter au maximum les interventions mécaniques lourdes sur ce type de milieu.



Sansouire

6.2.4.4 Habitat : « Sansouires » Fourrés salés méditerranéens ou sansouires à *Anthrocnemum fruticosum* (code Natura 2000 - 1420)

Description de l'habitat :

Ces formations caractéristiques des zones halophiles soumises à inondation temporaire sont essentiellement composées de salicornes pérennes et de soudes formant un fourré bas d'arbrisseaux et de sous-arbrisseaux. Elles sont indicatrices d'une période de submersion relativement courte.

Ecologie :

Ces habitats peuvent tolérer des variations hydro-climatiques importantes (périodes d'inondation et de sécheresse).

Répartition et menaces :

Les sansouires, liées aux immersions régulières et aux remontées salines, sont essentiellement présentes en Camargue laguno-marine mais aussi ponctuellement en zone fluvio-lacustre mêlées aux autres formations de salicornes et de prés salés (codes Natura 2000 / 1310 et 1410). Comme l'ensemble des milieux halophiles, elles sont menacées par les modifications des régimes hydrauliques et les endiguements visant essentiellement à favoriser les apports d'eau douce sur ce type de milieu.



Les sansouires, liées aux immersions régulières et aux remontées salines, sont essentiellement présentes en Camargue laguno-marine mais aussi ponctuellement en zone fluvio-lacustre mêlées aux autres formations de salicornes et de prés salés (codes Natura 2000 / 1310 et 1410). Comme l'ensemble des milieux halophiles, elles sont menacées par les modifications des régimes hydrauliques et les endiguements visant essentiellement à favoriser les apports d'eau douce sur ce type de milieu.

Mesures de gestion favorables à l'habitat :

La conservation de ce type d'habitats est liée au maintien d'un fonctionnement hydraulique le plus proche possible d'un fonctionnement naturel (variations climatiques saisonnières et annuelles). Il est donc important :

- de proscrire des endiguements susceptibles de modifier sensiblement le fonctionnement hydraulique;
- de limiter au maximum les interventions mécaniques lourdes sur ce type de milieu.

6.2.5 Ripisylves et peuplements forestiers particuliers

6.2.5.1 Habitat : « Dunes boisées de Pins Pignons *Pinus pinea* de peuplements naturels ou d'introduction ancienne » (code Natura 2000 - 2270)

Description de l'habitat :

Cet habitat prioritaire de la Directive concerne les boisements de Pins pignons (dits aussi Pins parasols) naturels ou d'introduction ancienne, comme c'est principalement le cas pour la Petite Camargue, sur substrat sableux dunaire fixé contemporain ou fossile.

Ecologie :

Le Pin pignon possède un système racinaire adapté lui permettant de puiser l'eau douce de la lentille de surface de ces milieux dunaires. Ces boisements souvent homogènes abritent dans les dépressions inter-dunaires des espaces ouverts (jonchaies notamment) d'un grand intérêt au point de vue floristique. Cet habitat abrite en Camargue Gardoise les seules populations connues de l'insecte coléoptère *Lucane cerf-volant* (cf. Fiche descriptive) qui est une espèce de l'Annexe II de la Directive Habitats.



Répartition et menaces :

Cet habitat peu répandu dans la région est néanmoins caractéristique de la Petite Camargue où il subsiste en quelques points sur le cordon littoral et sur le cordon dunaire fossile de Montcalm. Son extrême fragmentation est le résultat des déboisements des siècles précédents (et de reboisements ponctuels). La fermeture et le vieillissement des boisements (dynamique naturelle), les incendies et le surpâturage du sous-bois (activités humaines) constituent les menaces principales.

Mesures de gestion favorables à l'habitat :

Le classement de ces pinèdes en EBC (Espaces Boisés Classés) dans les Plans d'Occupation des Sols (POS) semble une priorité, de même que la mise en place de programmes tendant à favoriser une gestion en mosaïque permettant le renouvellement des classes d'âges avec le maintien d'arbres très âgés, de souches et d'arbres morts :

- éviter l'embroussaillage excessif et la fermeture du milieu par un pâturage extensif,
- contrôler la fréquentation afin de limiter l'érosion du substrat sableux et les risques d'incendies.

6.2.5.2 Habitat : « Galeries riveraines thermo-méditerranéennes » Ripisylves et Fourrés à base de Tamaris *Tamarix gallica* (code Natura 2000 - 92DO)

Description de l'habitat :

Cet habitat regroupe l'ensemble des formations végétales à base de Tamaris *Tamarix gallica* regroupant à la fois des peuplements linéaires de grande surface (galeries et ripisylves) ou des peuplements plus localisés tels que les fourrés.

Ecologie :

Ces formations végétales qui tolèrent une inondabilité assez longue sont caractéristiques de zones en général halophiles en limite de terres basses inondables.



Répartition et menaces :

Les tamarissières sont relativement répandues en Petite Camargue Gardoise, notamment en bordure des zones halophiles (sansouires et prés salés).

Des modifications importantes des régimes hydrauliques (tel qu'un adoucissement important du milieu qui va favoriser d'autres espèces végétales moins tolérantes au sel) peuvent induire la disparition de ces peuplements, de même que les coupes importantes peuvent déstructurer les galeries ou les fourrés.

Mesures de gestion favorables à l'habitat :

La conservation de ce type d'habitats est liée au maintien d'un fonctionnement hydraulique le plus proche possible d'un fonctionnement naturel et à la limitation des coupes importantes susceptibles de déstructurer le peuplement. Il est aussi important de limiter les introductions d'Oliviers de Bohême *Elaeagnus commutata* qui peuvent, à terme, concurrencer les Tamaris.

6.2.5.3 Habitat : « Ripisylves méditerranéennes » Forêts galeries sur sols alluvionnaires soumis à inondations saisonnières composées entre autres de Peupliers, Frênes ou de Saules (code Natura 2000 - 92AO)

Description de l'habitat :

Les ripisylves forment un rideau d'arbres, plus ou moins dense et continu, sur les berges le long des rivières et cours d'eau. Elles sont principalement constituées en Camargue de Peupliers *Populus alba* et *Populus nigra*, de Frênes à feuilles étroites *Fraxinus angustifolia*, de Saules blancs *Salix alba*, d'Aulnes glutineux *Ainus glutinosa* ou encore de Tamaris *Tamaris gallica*.

Ecologie :

Ces formations végétales qui tolèrent une inondabilité occasionnelle sont liées au fonctionnement hydrique de la rivière ou du cours d'eau auxquels elles sont liées. Elles jouent un rôle important dans la stabilisation et la fixation des berges, la lutte contre l'érosion lors des crues et l'épuration des eaux. Elles sont indispensables au bon fonctionnement écologique de la rivière et permettent souvent le développement d'autres formations végétales.



Répartition et menaces :

Les ripisylves méditerranéennes sont difficilement localisables exhaustivement du fait de leur caractère linéaire et fragmenté. Elles sont souvent malheureusement réduites à quelques arbres isolés ne pouvant jouer leur rôle écologique tel que peut le faire une ripisylve. Elles sont essentiellement présentes sur les berges du Vidourle et du Petit Rhône, de même que sur une partie des berges du Vistre ou sur certaines digues du Canal du Rhône à Sète. Les aménagements des berges (endiguements, recalibrages, enrochements) et le débroussaillage irraisonné peuvent conduire à la disparition des ripisylves sur certains secteurs de rivières et il est important de travailler à l'échelle globale d'un ou de plusieurs cours d'eau.

Mesures de gestion favorables à l'habitat :

Les mesures de gestion favorables aux ripisylves sont :

- la limitation maximale des aménagements lourds sur les berges (enrochements, recalibrages notamment) et la mise en place, le cas échéant de techniques de génie biologique,
- le maintien du régime hydrique,
- le maintien de la diversité des espèces, de la densité, des classes d'âge,
- le renouvellement des classes d'âge,
- une planification des interventions (périodes et localisation) à grande échelle prenant notamment en compte les espèces protégées abritées par ces habitats.

6.2.6 Roselières

6.2.6.1 Habitat : « Roselières » Habitat d'Oiseaux de la Directive 79/409 CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages dite Directive « Oiseaux ».

Description de l'habitat :

Les roselières sont des formations végétales caractéristiques des bords d'étangs et sont particulièrement répandues en Petite Camargue fluvio-lacustre dans les marais du Scamandre, du Crey et du Charnier.

Ecologie :

Cette formation de plantes héliophytes apprécie les zones inondées douces avec un assec nécessaire à la minéralisation de la matière organique en excès. Elles peuvent néanmoins tolérer des variations hydro-climatiques assez importantes. Les roselières jouent un rôle écologique très important, notamment auprès d'une avifaune associée caractéristique (Héron pourpré, Butor étoilé, Blongios nain, Busard des roseaux, Passereaux paludicoles) qui les utilise pour la reproduction et comme zone de nourrissage.



Répartition et menaces :

Cet habitat est caractéristique des bords d'étangs doux ou saumâtres de la Petite Camargue fluvio-lacustre. Une mauvaise circulation de l'eau ou une stagnation trop importante, l'absence ou l'insuffisance des périodes d'assec conduisent à une dégradation de ces milieux. Comme l'ensemble des milieux humides, il peut être menacé par les modifications des régimes hydrauliques et les endiguements.

Mesures de gestion favorables à l'habitat :

La conservation de ce type d'habitats est liée au maintien d'un fonctionnement hydraulique le plus proche possible d'un fonctionnement naturel (variations climatiques saisonnières et annuelles). Il est donc important :

- de proscrire des endiguements susceptibles de modifier sensiblement le fonctionnement hydraulique,
- de favoriser la circulation de l'eau et de parvenir à un assec estival suffisant. La mise en place d'une ZPS (Zone de Protection Spéciale) au titre de la Directive Oiseaux (agrément en cours) va permettre le rattachement des roselières au réseau Natura 2000 et la prise en compte de ses problématiques.

6.3 ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES

Le site abrite **39 espèces d'intérêt communautaire** dont 13 sont répertoriées dans l'Annexe II de la Directive « Habitats » et 26 dans l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ».

6.3.1 La faune

6.3.1.1 Les mammifères

6.3.1.1.1 Espèces : CHAUVES-SOURIS (Mammifères / Chiroptères)

Description des espèces :

Les espèces concernées sont :

- Le Grand Murin *Myotis myotis* et le Petit Murin *Myotis blythi*,
- Le Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* et le Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*
- Le Murin à Oreilles Echancrées *Myotis emarginatus*,
- Le Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersi*,

L'identification des chiroptères est très délicate et n'est souvent possible que par des spécialistes, après capture des individus.

Ecologie :

Les chauves-souris habitent de très nombreux habitats naturels ou anthropisés tels que les villes. Elles passent la journée dans leur gîte (trous d'arbres, greniers, caves, dépendances de bâtiments) avant de sortir au crépuscule afin de chasser des insectes volants. Elles hibernent en hiver dans des gîtes favorables. La Camargue n'est pas une région riche en gîtes potentiels et seuls quelques rares vieux boisements et les zones habitées (mas, villes ou villages) remplissent ce rôle.

Répartition :

Les populations de chauves-souris en Petite Camargue Gardoise sont peu connues. Certaines de ces espèces ont été répertoriées en Camargue Gardoise par J.Séon (A. C. C.M / 1994 Plaquettes « Faune du Littoral Gardois » /Mammifères terrestres). Des recherches complémentaires (milieux fréquentés, dynamique des populations) mériteraient d'être menées. Il n'y donc pas de carte de répartition accompagnant cette fiche.

Statut :

- Directive « Habitats » : Annexes II et IV
- Convention de Berne : Annexe II (Espèces strictement protégées)
- Espèce protégée en France et classée comme «vulnérable» (effectifs en forte régression) dans l'Inventaire de la Faune menacée en France (Livre Rouge).

Mesures de gestion favorables à ces espèces :

Elles peuvent se résumer à :

- Conservation de vieux boisements de feuillus et d'arbres morts (classement en EBC le cas échéant)
- Campagne de sensibilisation aux problèmes de la conservation des gîtes en zones anthropisées (mas, villes et villages).

6.3.1.1.2 Espèce : LE CASTOR *Castor fiber* (Rongeurs / Castoridés)

Description de l'espèce :

Le corps du Castor est trapu, les pattes postérieures sont palmées et tous les doigts portent des griffes. Adulte, le Castor pèse 21 kg en moyenne et peut atteindre 30 kg. Son poids passe de 450 g, à la naissance, à 11 à 18 kg, à l'âge de 1 an. Son corps (hors queue) mesure de 80 à 90 cm. Sa queue, plate et écailleuse est longue de 29 cm à 31 cm. Le pelage, brun roux, est plus clair sur le ventre, et plutôt grisâtre sur le dos. Adapté à son mode de vie, sa fourrure est très dense et imperméable.



Ecologie :

Ce rongeur nocturne et crépusculaire, exclusivement végétarien, peut vivre 15 à 20 ans, mais sa durée de vie moyenne est de 7 à 8 ans.

Les accouplements ont lieu en janvier/février. La gestation est de 98 à 111 jours. La femelle met bas vers la mi-mai, un à deux petits en moyenne pour les castors du Rhône.

C'est à l'interface du cours d'eau et de la ripisylve qui la borde que l'essentiel de l'activité du castor s'accomplit. La composante aquatique permet le déplacement et joue le rôle d'élément tutélaire. La composante terrestre fournit l'essentiel de la nourriture (saules) et accueille le gîte. Ces animaux, dont l'habitat est inféodé à l'eau, s'en éloignent rarement à plus de 25/30 mètres.

Le gîte, loge ou terrier du castor, est conçu et aménagé en fonction d'une double exigence : il doit satisfaire aux mœurs troglodytiques de l'espèce et assurer sa protection vis-à-vis de toute prédation par l'immersion totale ou partielle de l'entrée.

Répartition :

A la fin du XIX siècle, il ne subsistait en Europe que quelques populations isolées, du fait des destructions directes dont il a été victime (fourrure et chair). Protégé dès 1909 dans le Gard, puis en 1968 sur l'ensemble du territoire, le Castor a pu recoloniser de nombreuses rivières du bassin versant du Rhône, et aussi de la Loire. Dans le Gard, deux campagnes d'investigations ont permis de mettre en évidence une colonisation continue de l'ensemble du réseau hydrographique habitable par le Castor.

Présent depuis 1970 sur le bassin du Vidourle, le Castor a lentement recolonisé l'ensemble du linéaire de ce cours d'eau. Il serait bien présent au sein du pSIC de la Camargue Gardoise, notamment sur le Vistre et le Vidourle jusqu'à Aigues Mortes, ainsi que sur le secteur fluvio-lacustre (R. Nozerand, ONC, communication personnelle).

Statut :

- Directive « Habitats » : Annexes II et IV
- Convention de Berne : Annexe III (Espèces protégée dont l'exploitation est réglementée)
- Espèce protégée en France et classée comme « à surveiller » dans l'Inventaire de la Faune menacée en France (Livre Rouge).

Mesures de gestion favorables à l'espèce :

- La présence du castor est inféodée à la présence de la ripisylve à dominante en salicacées. Son maintien et sa diversification permettent d'assurer à la fois une quantité de nourriture disponible suffisante, et aussi de favoriser le maintien des berges par des espèces de faible hauteur (saules sur pied et talus de berge).
- Il convient aussi de ne pas créer de sentiers ou pistes parallèles à la berge à moins d'une quinzaine de mètres du cours d'eau. Le piétinement ou la circulation peut induire l'effondrement de la chambre d'un gîte.

6.3.1.2 Les oiseaux

Le pSIC de la Camargue Gardoise est fréquenté par 44 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire, inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux », dont 25 s'y reproduisent (voir le Tableau 4 au § 3).

En particulier dans la zone fluvio-lacustre, les milieux de roselière constituent un site de nidification pour le Butor étoilé, le Héron pourpré, le Blongios nain et le Busard des roseaux. L'échasse blanche niche dans les zones de marais plus ouvertes. Les zones de ripisylves permettent la reproduction de l'aigrette garzette et du milan noir.

Le site est en outre utilisé comme zone d'alimentation par le Flamant rose, espèce à forte valeur patrimoniale.

Des fiches spécifiques concernant les espèces remarquables et en lien avec notre étude sont présentées dans les paragraphes qui suivent.

6.3.1.2.1 Espèce : *HERON POURPRE* *Ardea purpurea* (Oiseau / Ardeidae)

Description de l'espèce :

Le Héron pourpre se distingue du Héron cendré par une taille inférieure, une silhouette plus mince et surtout par son plumage plus foncé et brun roux sur le ventre, le cou et la tête. Le cou est nettement replié en vol mais aussi au sol, notamment en position d'affût.



Ecologie :

Cette espèce recherche les grandes roselières denses pour la nidification et les marais inondés pour l'alimentation (grenouilles, poissons, invertébrés, etc ...). Dès son retour d'Afrique (vers la mi-Mars), il se rassemble en colonies dans les vastes roselières où il effectuera sa nidification et l'élevage des jeunes jusqu'à son départ en Septembre. Il peut aussi nicher dans des arbres parfois en compagnie d'autres hérons arboricoles.

Répartition :

De répartition plutôt méditerranéenne (bien qu'il soit en expansion sur le littoral atlantique et dans marais du centre), le Héron pourpre a connu une baisse importante de ses effectifs ces dernières années. En Camargue Gardoise, après avoir culminé à 744 couples en 1983, les effectifs ont constamment baissé et deux colonies seulement subsistent actuellement représentant environ 250 à 300 couples. Un ou deux couples nichent occasionnellement dans un boisement sur les Costières.

Statut :

- Directive « Oiseaux » : Annexe I (Espèces menacées ou habitats menacés)
- Convention de Berne : Annexe II (Espèces strictement protégées)
- Convention de Bonn : Annexe II (coopération internationale pour la préservation de l'espèce).
- Espèce protégée en France.

Mesures de gestion favorables à l'espèce :

- Enrayer la diminution spatiale des roselières et envisager d'autres sites susceptibles d'être occupés pour la nidification (notamment en cas d'abandon des sites actuels);
- Planification de l'exploitation des roseaux sur le secteur géographique occupé par les deux colonies de Camargue Gardoise (mesures agri-environnementales en cours d'application);
- Planification de la gestion des niveaux d'eau de la roselière;
- Surveillance des colonies et limitation du dérangement en période de nidification;
- Mise en place de zones tampons en périphérie des colonies existantes.

6.3.1.2.2 Espèce: BUTOR ÉTOILE *Botaurus stellaris* (Oiseau / Ardeidae)

Description de l'espèce :

Ce héron trapu d'environ 80 cm de hauteur se reconnaît à son plumage mimétique brun jaunâtre barré et tacheté de noir, à ses grosses pattes courtes verdâtres et surtout à son attitude dressée et immobile parmi les roselières.



Ecologie :

Cette espèce sédentaire, aux mœurs casanières et solitaires, recherche les roselières denses de taille variable qu'il fréquente durant toute l'année. On peut aussi l'observer ponctuellement dans les marais à proximité des grandes roselières. Observé rarement, il est surtout repérable à son « chant » caractéristique et puissant, rappelant une corne de brume ou un meuglement de taureau jaillissant des roselières.

Répartition :

Le Butor étoilé fréquente l'Europe méridionale et tempérée et plus particulièrement trois grandes régions françaises que sont le littoral Atlantique au Nord de la Loire, le Nord-Est et surtout le littoral Méditerranéen avec la plus importante population en Camargue.

En Camargue Gardoise, la population, en régression, estimée entre 30 et 40 couples, représente plus du tiers de la population méditerranéenne (Atlas des Oiseaux nicheurs du Gard / C. O. GARD/ 1993) ; elle est concentrée dans les roselières et marais du Scamandre et du Charnier en zone fluvio-lacustre.

Statut :

- Directive « Oiseaux » : Annexe I (Espèces menacées ou habitats menacés)
- Convention de Berne : Annexe II (Espèces strictement protégées)
- Convention de Bonn : Annexe II (coopération internationale pour la préservation de l'espèce).
- Espèce protégée en France et classée comme « vulnérable » (effectifs en forte régression) dans l'Inventaire de la Faune menacée en France (Livre Rouge).

Mesures de gestion favorables à l'espèce:

- Planification de l'exploitation des roseaux sur le secteur géographique occupé par l'espèce (mesures agri-environnementales en cours d'application),
- Planification de la gestion des niveaux d'eau de la roselière,
- Suivi des populations et limitation du dérangement, en période de nidification et en période d'hivernage (chasse).

6.3.1.2.3 Espèce: *BLONGIOS NAIN* *Ixobrychus minutus* (Oiseau / *Ardeidae*)

Description de l'espèce :

Le plus petit héron européen (35 cm environ) se reconnaît à sa coloration beige et noire bien contrastée pour le mâle, plus marquée vers le brun strié chez la femelle. Les pattes sont vertes et le bec est jaunâtre.



Ecologie :

Ce héron migrateur fréquente les milieux humides touffus tels que les roselières (même de petites tailles), mais aussi les ripisylves arbustives et herbacées, de même que les berges des étangs naturels ou artificiels (gravières, anciennes carrières). Son observation est très difficile de par sa discrétion et la furtivité de son vol.

Répartition :

Le blongios nain possède une vaste aire de répartition comprenant l'Europe, l'Asie, l'Afrique tropicale ou l'Australie. Ses populations françaises sont en chute libre depuis une trentaine d'années (plusieurs milliers de couples dans les années 60 contre 453 couples nicheurs en 1983 !). Sa population gardoise (suivant la même baisse que la population nationale) est évaluée à une dizaine de couples (Atlas des Oiseaux nicheurs du Gard / C O. GARD / 1993) nichant essentiellement en Camargue Gardoise fluvio-lacustre, à l'étang de la Capelle et dans quelques zones humides des Costières. Cette importante régression semble due essentiellement à de mauvaises conditions d'hivernage en Afrique (sécheresse).

Statut :

- Directive « Oiseaux » : Annexe I (Espèces menacées ou habitats menacés)
- Convention de Berne : Annexe II (Espèces strictement protégées)
- Convention de Bonn : Annexe II (coopération internationale pour la préservation de l'espèce).
- Espèce protégée en France et classée en danger (seuil minimal critique) dans l'Inventaire de la Faune menacée en France (Livre Rouge) et comme « très menacée » dans l'Atlas des Oiseaux nicheurs du Gard (C.O.GARD / 1993).

Mesures de gestion favorables à l'espèce :

- Recensement et suivi de tous les sites de nidification de l'espèce avec limitation du dérangement en période de nidification et mise en place d'une gestion particulière de ces sites (densification de la végétation);
- Planification de l'exploitation des roseaux et des niveaux d'eau sur le secteur géographique occupé par l'espèce (mesures agri-environnementales en cours d'application).

5.3.1.3 - Reptiles et batraciens

6.3.1.2.4 Espèce: CISTUDE D'EUROPE *Emys orbicularis* (Reptile Emydidae)

Description de l'espèce :

Tortue aquatique pouvant atteindre 20 à 25 cm à la carapace lisse noire ornée de ponctuations jaunes. La tête est noire à points jaunes.

Ecologie :

La Cistude d'Europe fréquente les eaux douces dormantes (étangs, marais, roubines) mais aussi les ruisseaux et rivières à faible courant, si la pollution n'est pas trop importante. Elle semble s'accommoder d'eaux légèrement saumâtres en Camargue Gardoise. Elle recherche les fonds vaseux lui permettant de s'enfouir («tortue boueuse»). Elle se nourrit d'invertébrés (mollusques, insectes) et de vertébrés (poissons, batraciens) vivants ou morts.

La maturité sexuelle des populations méditerranéennes est atteinte vers 10 ans et la ponte (huit œufs en moyenne) se fait en Juin ou Juillet avec une période d'incubation de deux à trois mois.



Répartition :

Sa répartition européenne se concentre à l'Europe méridionale et orientale. Malgré une large répartition, les populations d'*Emys orbicularis* diminuent de façon alarmante. Les populations françaises méditerranéennes (Camargue, Corse) secondaires par rapport aux populations de la Brenne sont soumises à cette même régression. En Camargue Gardoise, la distribution de la Cistude est très hétérogène. La population est peu importante mais le territoire pourrait accueillir plus d'individus, si l'on tient compte de l'habitat favorable actuellement inoccupé. En fait, la Cistude ne subsiste plus que dans un nombre limité de zones refuges, largement déconnectées les unes des autres. L'essentiel des effectifs se répartit dans quatre secteurs distincts (voir carte de répartition).

Statut :

- Directive « Habitats » : Annexes II et IV
- Convention de Berne : Annexe II (Espèces strictement protégées)
- Espèce protégée en France et classée comme «vulnérable» (effectifs en forte régression) dans l'Inventaire de la Faune menacée en France (Livre Rouge).

Mesures de gestion favorables à l'espèce :

- Amélioration de la qualité de l'eau, notamment dans le secteur de la basse vallée du Vistre et aux abords des zones d'habitat diffus,
- Maintien des biotopes et des sites de ponte en l'état : éviter notamment les curages des canaux durant l'hibernation et la rectification des cours d'eau,
- Mettre en place un programme de sensibilisation et de récupération des Tortues de Floride *Pseudemys scripta elegans*.

6.3.1.2.5 Espèce: *CLEMYDE LEPREUSE* *Mauremys leprosa* (Reptile *Emydidae*)

Description de l'espèce :

Tortue aquatique pouvant atteindre 20 à 25 cm, à la carapace lisse olivâtre. Des lignes longitudinales jaunâtres ornent le cou jusque sur la tête où une tache orangée est généralement présente en dessous de l'oeil.

Ecologie :

La Clémyde lépreuse (ou Emyde lépreuse) fréquente préférentiellement des rivières à cours lent, mais peut aussi habiter des ruisseaux à caractère torrentiel ou même des étangs doux. Son observation en est rendue très difficile et ces indices de présence sont très rares. Plus encore que la Cistude d'Europe, elle semble rechercher des eaux turbides et des fonds vaseux lui permettant de se camoufler et de s'enfourir. Omnivore, elle se nourrit néanmoins essentiellement d'invertébrés (mollusques, insectes) et de vertébrés (poissons, batraciens.) vivants ou morts.

Répartition :

Sa répartition européenne concerne exclusivement la Péninsule Ibérique, mais aussi ponctuellement le Roussillon et le Languedoc. Le caractère indigène des quelques clémydes observées dans l'Hérault (cours moyens de l'Hérault et du Léz) et dans le Gard (Hauts bassins du Vidourle et de l'Hérault) reste hypothétique, de même que la présence de véritables populations dans ces départements. Néanmoins, une donnée (à vérifier) provenant d'un pêcheur signale la prise d'une Clémyde à la confluence du Vistre et du Rhône en Petite Camargue. Sa présence en Camargue restant à confirmer, seule une meilleure connaissance du statut et de la répartition de cette espèce permettra d'engager un programme de protection de la Clémyde lépreuse et de son habitat, même si elle ne peut que bénéficier indirectement des programmes de protection concernant la Cistude d'Europe.

Statut :

- Directive « Habitats » : Annexes II et IV
- Convention de Berne : Annexe II (Espèces strictement protégées)
- Espèce protégée en France et classée comme «vulnérable» (effectifs en forte régression) dans l'Inventaire de la Faune menacée en France (Livre Rouge).

Mesures de gestion favorables à l'espèce:

- Amélioration de la qualité de l'eau (notamment dans le secteur de la basse vallée du Vistre et aux abords des zones d'habitat diffus);
- Maintien des biotopes et des sites de ponte en l'état (éviter notamment les curages des canaux durant l'hibernation et la rectification des cours d'eau),
- Mettre en place un programme de sensibilisation et de récupération des Tortues de Floride (*Pseudemys scripta elegans*).

6.3.1.3 Les poissons

Deux espèces de poissons sont potentiellement présentes sur le pSIC de la Camargue Gardoise car mentionnées dans la fiche descriptive du site sur le site internet de la DIREN. Il s'agit de la Lamproie marine *Petromizon marinus* et de l'Alose feinte *Alosa fallax ssp.*

Ce sont en fait deux espèces migratrices amphibiotiques potamotoques, c'est à dire qui vivent en mer et qui remontent les rivières pour venir se reproduire.

6.3.1.3.1 Espèce : LAMPROIE MARINE *Petromyzon marinus* (Poissons / *Petromyzontidae*)

Description de l'espèce :

Corps anguilliforme et lisse. Le disque oral ouvert a un diamètre plus large que le corps. Il est bordé de papilles aplaties et couvert de dents cornées disposées en série radiales. Présence de deux nageoires dorsales séparées, la seconde étant contiguë à la nageoire caudale. Taille moyenne de 80 cm, pour un poids compris entre 900 et 1 000 g, pouvant atteindre 120 cm pour plus de 2 kg. Coloration jaunâtre, marbrée de brun sur le dos.



Ecologie :

Espèce anadrome qui quitte les eaux côtières à la fin de l'hiver. La reproduction a lieu de fin avril à la fin mai à des températures comprises entre 15 et 18°C, sur des faciès de plat courant (vitesse > 40 cm/s) et profond (> 50 cm). Les géniteurs meurent après la reproduction. Les larves éclosent après 10 à 15 jours d'incubation mais restent enfouies dans le sable du nid. Après 35 à 40 jours, les larves « ammocètes », aveugles, gagnent des zones abritées et sablo-limoneuses où elles vont rester pendant 5 à 7 ans. Leur nourriture est alors constituée de diatomées, algues bleues et de débris organiques. L'animal subit ensuite une métamorphose radicale, généralement entre août et octobre, au cours de laquelle les organes de la vision se mettent en place. La Lamproie se nourrit alors comme les adultes en se fixant sur les flancs de divers poissons par leur disque buccal, et en suçant le sang de leur hôte. La migration vers la mer se fait en automne, de nuit. La croissance en zone côtière dure deux ans.

Répartition :

L'espèce, rare en limite septentrionale actuelle de répartition (Finlande, Suède, Angleterre) et dans le Rhin, est présente en France dans les petits fleuves bretons, en Loire, en Gironde, dans l'Adour, dans le Rhône et dans certains fleuves côtiers du Languedoc-Roussillon.

Les renseignements fournis par le Conseil Supérieur de la Pêche indiquent que **cette espèce n'a pas été observée, au cours des dernières années, sur l'un ou l'autre des deux bassins versants de notre secteur d'étude.**

Statut :

- Directive « Habitats » : Annexes II
- Convention de Berne : Annexe III
- Espèce protégée en France et classée comme «vulnérable» (effectifs en forte régression) dans l'Inventaire de la Faune menacée en France (Livre Rouge).

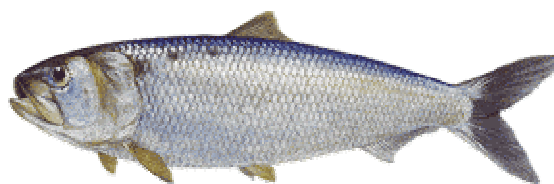
Mesures de gestion favorables à l'espèce :

- Améliorer la qualité de l'eau sur les cours d'eau qui servent à la fois de voie migratoire et de zone de reproduction,
- Assurer la libre circulations des adultes (migration anadrome) et des juvéniles (migration catadrome)

6.3.1.3.2 Espèce : ALOSE FEINTE *Alosa fallax* ssp. (Poissons / Clupeidae)

Description de l'espèce :

L'Alose feinte appartient au groupe de Harengs. Le corps fusiforme est comprimé latéralement et son profil dorsal est nettement incurvé. La tête est grande, haute et latéralement comprimée. L'aloise feinte présente une rangée de 4 à 8 petites tâches noires en arrière de l'opercule, et une écaillure régulière le long de la ligne latérale. La taille moyenne de l'adulte des fleuves français est de 48,8 cm pour un poids de 1 115 g, et peut aller jusqu'à 66 cm et 3 kg.



Ecologie :

Espèce anadrome dont les adultes remontent les cours d'eau entre avril et juin. L'âge de première remontée est de 4-5 ans, avec une maturité plus précoce chez les mâles. L'espèce est itéropare et peut se reproduire jusqu'à cinq fois.

La reproduction a lieu en mai et juin, généralement dans la partie aval des fleuves, voir même dans la partie interne des estuaires. Les œufs se logent dans les interstices des sédiments du fond, et éclosent au bout de 3 à 5 jours, à la condition que la température reste supérieure à 17-18°C.

La dévalaison vers la mer débute en été de l'année de naissance et dure en général un à deux mois. Les aloses feintes vivent en mer dans la zone côtière sur des fonds de moins de 20 mètres.

Répartition :

Sur les côtes atlantiques, l'Alose feinte est encore présente d'une manière significative dans les Iles Britanniques (Pays de Galles et Irlande), en Allemagne (estuaire de l'Elbe), en France, au Portugal et au Maroc. En France elle coloniserait d'une manière résiduelle le Rhin et la Seine et reste abondante dans la Loire, le système Gironde-Garonne-Dordogne, l'Adour et dans certains cours d'eau de plus petite taille du littoral Manche-Atlantique (notamment la Charente).

Sur le pourtour méditerranéen, l'Alose feinte ne fréquente plus que les parties aval de l'Aude et du Rhône, vraisemblablement jusqu'à Avignon (voire l'Ardèche et la Cère). Elle serait présente sur d'autres fleuves du Languedoc-Roussillon tels l'Hérault et le Vidourle.

Des Aloses sont régulièrement observées sur le Vidourle depuis 1995, date de l'installation d'une passe à poisson sur le barrage de Terre de Port, notamment lorsque l'hydraulicité printanière est importante. Concernant les zones de reproduction, les alose sont actuellement bloquées dans leur remontée anadrome par le seuil de St Laurent d'Aigouze (en cours d'équipement), à l'aval duquel elles se trouvent obligées de frayer dans des conditions très défavorables (vitesse de courant trop faible, granulométrie du substrat pas adaptée, colmatage important). La première zone de frayère potentiellement intéressante se trouve à proximité du pont de la RN 113, à l'amont de Marsillargues.

Statut :

- Directive « Habitats » : Annexes II et V
- Convention de Berne : Annexe III
- Espèce protégée en France et classée comme «vulnérable» (effectifs en forte régression) dans l'Inventaire de la Faune menacée en France (Livre Rouge).

Mesures de gestion favorables à l'espèce :

- Améliorer la qualité de l'eau sur les cours d'eau qui servent à la fois de voie migratoire et de zone de reproduction,
- Assurer la libre circulations des adultes (migration anadrome) et des juvéniles (migration catadrome)

6.3.1.4 Les insectes

6.3.1.4.1 Espèce : LUCANE CERF-VOLANT *Lucanus cervus* (Insecte Coléoptère, Lucanidés)

Description de l'espèce :

Il s'agit du plus grand coléoptère européen qui peut atteindre 5 cm. Le mâle porte d'énormes mandibules ornementales car la musculature de l'animal ne lui permet pas de s'en servir. La femelle porte de petites mandibules. Les élytres et les mandibules sont marron alors que le reste du corps de l'animal est noir.



Écologie :

Lucanus cervus vit dans des boisements feuillus ou résineux comportant de vieux arbres et des arbres morts. L'espèce préfère les chênes mais peut habiter aussi sur les frênes, les peupliers, les tilleuls, les saules, les pins pignons, les pins maritimes ou les thuyas. La larve vit durant quatre à cinq ans dans les vieilles souches et dans le bois mort en cours de décomposition (arbres creux). Elle s'enterre par la suite dans le sol afin de se métamorphoser. L'adulte est observable de fin Juin à fin Août. Sa durée de vie maximale est d'un mois durant lequel son activité maximale est crépusculaire (reproduction).

Répartition :

L'espèce est relativement bien répandue en Europe septentrionale et centrale. L'espèce a été identifiée en Camargue Gardoise dans la zone laguno-marine (pinèdes de l'Espiguette /A. C. C.M) et dans les boisements des Costières (D.Petit). L'Espiguette représente l'une des rares stations littorales de l'espèce connue. Les boisements du cordon dunaire fossile de Montcalm (et notamment la Sylve de Montcalm composée de boisements mixtes anciens) doivent abriter l'espèce qui n'a pas été observée malgré des indices de présence certains (galeries).

Statut :

- Directive « Habitats » : Annexes II (espèce relativement commune sélectionnée pour sa représentativité vis à vis des vieux boisements).
- Convention de Berne : Annexe III (Espèces protégées)
- Pas de mesure de protection particulière en France.

Mesures de gestion favorables à l'espèce :

Elles se résument :

- à la conservation des bois (feuillus, mixtes ou conifères) existants en Camargue Gardoise (quasiment tous sont des EBC (Espace Boisé Classé) et les plus importants sont en ZNIEFF de type 1)
- à un mode de gestion de ces boisements permettant le maintien d'arbres très âgés, de souches et d'arbres morts,
- à l'absence de traitements insecticides.

6.3.1.4.2 Espèce : GRAND CAPRICORNE *Cerambyx cerdo* (Insecte Coléoptère, *Cerambycidès*)

Description de l'espèce:

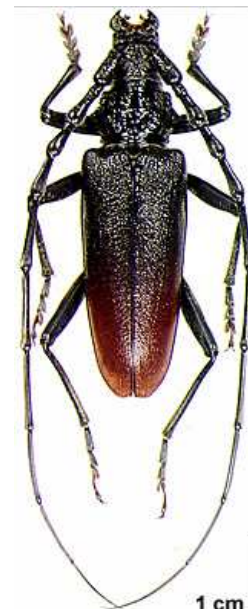
Avec ses 5 cm, c'est avec le Lucane cerf-volant, l'un des plus grands coléoptères d'Europe reconnaissable à ses immenses antennes noires articulées.

Ecologie :

Cerambyx cerdo a une prédilection pour les bois de chênes ou les grands arbres solitaires. Il peut néanmoins fréquenter d'autres feuillus tels que les ormes, les saules ou les robiniers. La larve vit durant quatre ou cinq ans dans le tronc de l'arbre avant de se nymphosier en imago qui ne vivra alors qu'une saison, le temps de se reproduire.

Répartition :

L'espèce est en nette voie de régression sur la partie orientale de son aire de répartition européenne (Scandinavie, Allemagne, Autriche, ...). Il en est de même dans le Nord de la France alors que les populations du Sud-Ouest et du Sud-Est semblent encore importantes. L'espèce a été identifiée en Camargue Gardoise dans la pinède de Malamousque et sa présence est probable dans tous les boisements mixtes du cordon de Montcalm. Elle est présente également dans des boisements des Costières (A. C. C.M & D. Petit / 1996) hors du périmètre Natura 2000. Des recherches supplémentaires méritent d'être menées, notamment dans les ripisylves du Vistre.



Statut :

- Directive « Habitats » : Annexes II et IV (espèce relativement commune sélectionnée pour sa représentativité vis à vis des vieux boisements).
- Convention de Berne : Annexe II (Espèces strictement protégées)
- Espèce protégée en France par l'arrêté du 22 Juillet 1993 et classée en "statut indéterminé" (espèces en danger ou vulnérables mais dont le manque d'information ne permet pas de confirmer ce statut) dans l'Inventaire de la Faune menacée en France (Livre Rouge).

Mesures de gestion favorables à l'espèce :

Du fait de son statut, il semble primordial de préciser l'état des populations et de mettre en place un programme de recherche et de suivi. La conservation des bois de feuillus existants (de même que les grands arbres solitaires) en Camargue Gardoise et un mode de gestion permettant le maintien d'arbres très âgés permettraient de conserver les potentialités de ces milieux.

6.3.1.4.3 Espèce: AGRION DE MERCURE *Coenagrion mercuriale* (Insecte Odonates / Coenagrionidae)

Description de l'espèce :

Petite libellule longue de 35 millimètres, discrète et délicate, qui se rencontre aux alentours des petits cours d'eau qui bordent les marais. Sa coloration bleue et noire, propre à toutes les espèces de sa famille, rend son identification assez difficile. Dans la plupart des cas, cet agrion peut être différencié des autres par la présence, chez le mâle, d'une tache noire ressemblant à une tête de taureau sur le deuxième segment de son abdomen. Mais une détermination fiable ne peut être effectuée qu'en examinant les organes génitaux.



Ecologie :

Les adultes apparaissent en avril en région méditerranéenne, en mai plus au nord ; la période de vol se poursuit jusqu'en août, parfois davantage dans le sud. La femelle accompagnée par le mâle (ponte en tandem) insère ses œufs dans les plantes aquatiques ou riveraines (nombreuses espèces végétales utilisées). L'éclosion a lieu après quelques semaines selon la latitude et l'époque de ponte. Sauf cas particulier, il n'y a pas de quiescence hivernale. Le développement larvaire s'effectue en 12 à 13 mues et habituellement en une vingtaine de mois (l'espèce passant deux hivers au stade larvaire). Les larves sont exclusivement prédatrices et la durée de vie larvaire est d'un an.

Espèce rhéophile à nette tendance héliophile *C. mercuriale* colonise les milieux lotiques permanents de faible importance, aux eaux claires, bien oxygénées et à minéralisation variable (sources, suintements, fontaines, résurgences, puits artésiens, fossés alimentés, drains, rigoles, ruisselet et ruisseaux, petites rivières, etc.), situés dans les zones bien ensoleillées (zones bocagères, prairies, friches, en forêt dans les clairières, etc.) et assez souvent en terrains calcaires, jusqu'à 1 600 m d'altitude.

Répartition :

Europe moyenne et méridionale, Afrique du Nord. *C. mercuriale* est bien répandu en France, parfois même localement abondant. Il semble cependant plus rare dans le nord du pays.

Au niveau du pSIC de la Camargue Gardoise, l'Agrion de Mercure a été observé :

- A proximité de résurgences dans les prairies humides du marais des Clapières (entre le Vieux Vistre et la Costière),
- Au niveau des vallats qui descendent des Corbières, au nord du canal du Rhône à Sète

Statut :

- Directive Habitat : annexe II
- Convention de Berne : annexe II
- Espèce protégée au niveau national (arrêté du 22 juillet 1993) et inscrite sur le livre rouge

Mesures de gestion favorables à l'espèce :

6.3.1.4.4 Espèce: *CORDULIE A CORPS FIN* *Oxygastra curtisii* (Insecte Odonates / Corduliidae)

Description de l'espèce :

Libellule de l'Ouest et du Sud de la France réputée discrète. Le corps est vert métallique avec des marques jaunâtres sur la tête. La présence de tâches jaunes sur la face dorsale des segments abdominaux, formant une bande longitudinale chez les deux sexes, ainsi que d'une petite protubérance jaune sur le dessus des appendices anaux du mâle sont caractéristiques. La taille moyenne des adultes est voisine de 50 mm.



Ecologie :

La période de vol s'étale des derniers jours de mai jusqu'à la fin août. Les émergences commencent à partir de la fin mai dans le Sud de la France lorsque les conditions climatiques sont favorables. A la suite de la mue imaginale, le jeune imago quitte le milieu aquatique durant une dizaine de jours nécessaire à sa maturation sexuelle. Il se tient alors parfois très éloigné du cours d'eau, généralement dans les allées forestières, les lisières et les friches, les chemins bien ensoleillés et abrités du vent, s'alimentant d'insectes volants.

C'est vers la mi-juin que les premiers individus réapparaissent sur les rivières ou les plans d'eau. La durée du développement larvaire serait d'environ 2 à 3 ans.

Répartition :

Sud-Ouest de l'Europe et Afrique du Nord. En Europe, la distribution est restreinte essentiellement à la péninsule ibérique et aux régions occidentales et méridionales de la France. Populations très localisées plus au Nord et à l'Est (Nord de la France, Pays-Bas, Belgique, Ouest de l'Allemagne, Suisse, Italie). Elle est considérée comme éteinte en Angleterre. En France, cette libellule est donc largement répandue dans le Sud et le Sud-Ouest. A l'Est du Rhône, les populations apparaissent un peu plus disséminées. Dans le Massif Central, La Cordulie à corps fin est citée dans le Puy-de-Dôme. Au Nord-Ouest de ce massif, il est présent dans la grande majorité des départements. Absent de Corse.

Au niveau du pSIC de la Camargue Gardoise, un seul individu a pu être observé sur le Vistre au niveau du pont de Laute (aval du Cailar), dans un des rares secteurs où, en raison de la présence d'un seuil, les caractéristiques habitationnelles sont différentes de celles du reste du secteur (pente plus importante avec sans doute augmentation des vitesses de courant et de l'oxygénation de l'eau).

Statut :

- Directive Habitat : annexe II
- Convention de Berne : annexe II
- Espèce protégée au niveau national (arrêté du 22 juillet 1993) et inscrite sur le livre rouge

Mesures de gestion favorables à l'espèce :

- Maintien et entretien du seuil associé à une gestion de la végétation arbustive rivulaire,
- Mettre en place des aménagements susceptibles de diversifier les conditions d'écoulement sur ce secteur,
- Améliorer la qualité de l'eau

6.3.2 La Flore

Une seule espèce d'intérêt communautaire est présente sur le site de la Camargue Gardoise : il s'agit de la Spiranthe d'été.

6.3.2.1 Espèce: **SPIRANTHE D'ETE** *Spiranthes aestivalis* (Angiosperme monocotylédone Orchidacées)

Description de l'espèce :

Petite orchidée de 10 à 15 cm de hauteur environ dont les minuscules fleurs blanches (6 à 24) forment un épi en hélice lâche. Les feuilles (2 à 6) sont rigides et vert vif et forment une rosette entourant la base de la tige.

Ecologie :

Cette espèce pousse jusqu'à 1 200 m d'altitude sur des sols humides, en pleine lumière. On peut donc l'observer au milieu d'une végétation de prairie basse ou ouverte, dans les tourbières, en bordure des ruisseaux, des torrents et des étangs.

Dans la région, la floraison a lieu la première quinzaine du mois de juin.



Répartition :

La Spiranthe d'été apparaît en région méditerranéo-atlantique, des Pays-Bas au Maghreb. Elle est toujours rare, les stations sont dispersées et les populations peu nombreuses. La destruction ou la dégradation de ses biotopes par l'urbanisation, les défrichements, les drainages, l'embroussaillage par abandon du pâturage ou de la fauche, la plantation de peupliers dans les zones humides, expliquent sa forte régression.

Des recherches de terrain approfondies ont permis de localiser plusieurs stations de Spiranthe d'été dans des dépressions colonisées par le Choin noir *Schoenus nigricans*, et le Plantain à feuilles grasses *Plantago crassifolia*, quand la végétation n'était pas trop dense, dans le secteur de l'Espiguette : pinède du phare, pinède longeant au Sud-Ouest les terrains du « Camping rural », bordure Sud-Est du domaine de Terre Neuve, massif dunaire des Baronnetts et bordure Est de ce massif. La station la plus remarquable localisée est située malheureusement en bordure extérieure du périmètre de référence du futur site Natura 2000, dans un terrain classé en zone NT au POS du Grau du Roi, à proximité du camping de l'Espiguette. Plus de 2 000 pieds ont été comptabilisés, représentant la plus importante station de Camargue. Une station existe également dans une baisse de la pinède du Boucanet (Collectif « Faune du Littoral gardois », ACCM, 1997), exclu du périmètre de référence actuel.

Statut :

- Directive « Habitats » : Annexe IV
- Convention de Berne : Annexe II (Espèces strictement protégées)
- Espèce protégée en France par l'arrêté du 31 août 1995, jugée « très rare partout » dans l'Atlas de Répartition des Orchidées sauvages de France (Société Française d'Orchidophilie, 1999), et « rare et menacée » dans l'Atlas préliminaire des Orchidées du Gard (ACCM, 1993).

Mesures de gestion favorables à l'espèce :

- Maintenir les variations annuelles et saisonnières d'inondations des dépressions inter-dunaires,
- Maintenir ces milieux ouverts par la fauche, le débroussaillage ou le pâturage, ces diverses activités devant être évitées pendant la période de floraison (mai et juin en Camargue Gardoise)
- Poursuivre la campagne d'information et de sensibilisation du public sur la protection des plantes rares ou menacées de Camargue gardoise, campagne déjà engagée par le Collectif « Faune du Littoral Gardois » (Exposition itinérante et affiche en 1999), afin d'éviter la cueillette ou l'arrachage.

7. INCIDENCES DU PROJET SUR LE SITE

7.1 INTRODUCTION

Comme nous l'avons déjà mentionné dans les paragraphes précédents, les incidences de la ligne nouvelle de contournement de Nîmes et Montpellier sont des incidences « indirectes » puisque le tracé de la voie ferrée ne traverse pas le pSIC de Camargue Gardoise. Il intercepte les bassins versants du Vidourle et du Vistre, dont les écoulements peuvent avoir pour exutoires partiels certains secteurs du site Natura 2000.

Au niveau de ce site, le projet peut donc avoir des incidences sur :

- son fonctionnement hydraulique,
- la qualité des eaux des différents écosystèmes aquatiques qui le compose (cours d'eau, étangs, marais, lagunes).

Les incidences seront plus particulièrement étudiées en période hydrologique « moyenne » (débit de plein bord et non débordant) compte tenu qu'en période de crue :

- L'ensemble de la zone peut être inondée,
- Les polluants sont alors fortement dilués du fait des débits très importants,
- Les moyens d'intervention sont (quasiment) inexistantes.

7.2 INCIDENCES QUANTITATIVES

7.2.1 Sur les écoulements souterrains

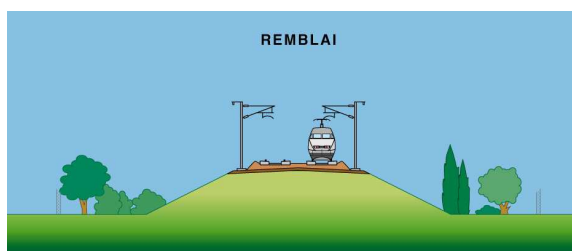
7.2.1.1 Généralités

Les conditions de passage de la ligne nouvelle (déblai ou remblai) peuvent avoir une influence quantitative sur les nappes d'eau souterraines.

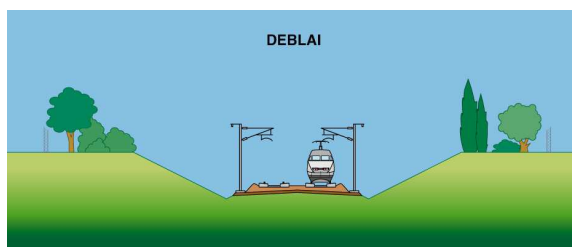
Les impacts quantitatifs résultent potentiellement d'une modification du fonctionnement hydraulique des nappes lorsqu'elles sont peu profondes et/ou lorsqu'elles se trouvent interceptées par un déblai.

Les zones en remblai peuvent perturber les écoulements de subsurface, par compression des terrains. Ce phénomène tend à créer des zones de stagnation de l'eau.

Le passage en remblai dans ces zones ne représente pas un impact important, susceptible de modifier le fonctionnement des aquifères concernés. Le plus souvent, ces effets se limitent à la proximité immédiate de l'infrastructure et présentent un caractère anecdotique pour la ressource en eau.



Le passage en déblai d'une infrastructure peut avoir une influence sur le comportement d'une nappe en provoquant un abaissement du niveau piézométrique moyen de la nappe avec l'induction de deux effets potentiels :



- perturbation des écoulements des eaux souterraines par interception de ceux-ci par les talus, entraînant un drainage des eaux de la nappe souterraine concernée (effet de rabattement) pouvant induire une diminution du débit d'exploitation d'un captage ou un abaissement du niveau d'eau dans un puits,
- modification substantielle des conditions hydriques des sols des reliefs franchis en déblai par le projet.

7.2.1.2 Incidences du projet

Les principaux secteurs compressibles (pouvant présenter un risque par passage en remblai) recensés à ce stade des études, correspondent aux terrains alluviaux des cours d'eau d'importance, dont le Vidourle et le Vistre. Sur notre secteur d'étude, cela correspond aux zones d'intersection du projet de tracé avec :

- la plaine d'inondation du Vidourle,
- la plaine alluviale du Rhony,
- la plaine alluviale du Vistre.

Les passages en déblais sont peu fréquents, et majoritairement de faible amplitude. Les études hydrogéologiques menées jusqu'à ce jour, ont mis en évidence six secteurs au niveau desquels le passage en déblai pourrait entraîner un impact sur les écoulements souterrains. Seuls trois d'entre eux se trouvent dans notre zone d'étude (voir § 4) :

- déblai du Mas de Bellevue, localisé à l'Ouest du Vidourle, à proximité de l'intersection du projet de tracé avec la D 34 (commune de Saturargues),
- déblai de Belle Barre, à l'Est de l'intersection du tracé avec la RN 113 (commune de Bouillargues),
- déblai de Manduel (passage sous la ligne Tarascon/Sète).

Les incidences du projet de ligne nouvelle sur les écoulements souterrains (aspect quantitatif) apparaissent peu importants et très localisés à la zone immédiatement au contact des aménagements projetés.

Le pSIC de la Camargue Gardoise se trouvant à environ 10 km du tracé, les impacts peuvent être considérés comme négligeables.

7.2.2 Sur les écoulements superficiels

7.2.2.1 Généralités

La réalisation d'une infrastructure de transport linéaire intercepte sur son parcours une multitude de bassins versants, plus ou moins importants, présentant des écoulements permanents ou non. En recoupant ces bassins versants, le projet génère sur les écoulements hydrauliques des impacts de différentes natures selon que la ligne est en remblai ou en déblai.

En remblai, le projet intercepte les cours d'eau et les écoulements pluviaux pouvant entraîner :

- un exhaussement de la ligne d'eau en amont de la ligne nouvelle risquant d'augmenter la fréquence des débordements ;
- un resserrement et une accélération des vitesses au droit de l'ouvrage accentuant l'érosion ;
- dans certains cas, une modification du lit ordinaire (rescindement de méandres, recalibrage, dérivation ...) pouvant déstabiliser l'équilibre morphologique de la rivière (accumulation de graviers, sédimentation ou au contraire activation de l'érosion à l'aval, création de méandres ou érosion régressive à l'amont) ;
- enfin, des ouvrages de franchissement, bien que dimensionnés pour les aspects hydrauliques, pourraient perturber les conditions d'exploitation des rivières et des canaux ou les déplacements habituels le long des berges.

En déblai, le projet peut détourner le ruissellement superficiel d'un bassin versant vers un autre bassin versant ou concentrer des écoulements diffus vers un seul ouvrage hydraulique. En l'absence de mesures adéquates, on pourrait alors constater une augmentation significative des débits dans l'émissaire récepteur.

7.2.2.2 Incidences du projet

7.2.2.2.1 En phase travaux

Bien que temporaires, les travaux de réalisation de la ligne nouvelle peuvent générer des impacts importants sur le milieu aquatique.

Les impacts généraux de la phase chantier résultent :

- des dérivations et ouvrages provisoires nécessaires à la construction des ouvrages hydrauliques définitifs de la ligne nouvelle qui pourraient, par exemple, modifier les conditions de migrations des poissons (absence de rugosité, accélération des vitesses) rendant plus difficile l'accès aux frayères.
- des incidences inhérentes au chantier, en particulier les pompages dans les rivières de faible débit, qui risquerait d'assécher celles-ci en période d'étiage.

D'une manière générale, ces effets sont d'autant plus ressentis que la qualité de l'eau est bonne, que le cours d'eau présente un intérêt piscicole reconnu (zone de frayères, ruisseau pépinière, fréquentation halieutique) et que les possibilités de dilution sont faibles (faible débit d'étiage, étangs).

Les pompages nécessaires au chantier ne pourront qu'avoir une incidence négligeable sur les habitats aquatiques de la Camargue Gardoise, en regard des débits qui transitent par le Vidourle et le Vistre.

7.2.2.2.2 *En phase d'exploitation*

La réalisation de la ligne nouvelle implique la construction de nombreux ouvrages pour assurer le libre écoulement des eaux sans perturber les situations hydrauliques existantes.

L'étude et la construction de ces ouvrages s'inscrivent dans le respect des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement qui correspondent à la procédure « Loi sur l'eau ».

Chaque ouvrage hydraulique va ainsi faire l'objet d'une étude spécifique qui permettra d'ajuster ses dimensions aux événements hydrologiques extrêmes (crues). En terme de principe de dimensionnement, les ouvrages de la ligne nouvelle seront calculés pour permettre l'écoulement d'un débit projet correspondant à un débit centennal ou à un débit historique si celui-ci est supérieur au débit centennal. L'ensemble de l'aménagement sera donc « transparent » aux écoulements.

Les perturbations que ces ouvrages pourraient engendrer sur l'équilibre morphologique des rivières ne devraient concerner que les portions localisées à leur aval immédiat.

7.3 INCIDENCES QUALITATIVES

7.3.1 Généralités

Ce paragraphe concerne les incidences sur la qualité des eaux aussi bien souterraines que superficielles.

En phase d'exploitation, et en fonctionnement normal, la ligne est non polluante du fait de la technologie utilisée : motrice électrique, eaux usées évacuées exclusivement en gare dans des installations prévues à cet effet.

Les dépôts chroniques de matériaux sur les voies, liés à l'usure des rails et des caténaires, ou issus du matériel roulant, ne constituent pas une source de pollution significative pour une infrastructure ferroviaire.

La **pollution chronique de la ressource en eau** (surface et aquifères) par ce mode de transport **est donc exclue dans le cadre du présent projet**.

En revanche, la réalisation de l'infrastructure, les conditions d'exploitation et les marchandises transportées via le fret sont susceptibles de générer des **pollutions saisonnières et accidentelles**.

En **phase travaux**, les risques temporaires vis-à-vis de la ressource en eau sont essentiellement liés :

- Aux installations de chantier avec risque de pollution par rejet direct d'eaux usées ou par une mauvaise gestion des déchets,
- Aux produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés sur des aires annexes, ou sur les zones d'implantation des installations classées,
- Aux incidents de chantier, lors de l'approvisionnement en hydrocarbures ou en cas de fuite d'engins,

- Aux pollutions par les matières en suspension : en l'absence de mesures adéquates, l'augmentation de la concentration de fines en suspension dans l'eau (lors des travaux de terrassement en particulier) risquerait de provoquer l'asphyxie de la vie aquatique : herbiers, invertébrés, poissons, amphibiens.

En **phase d'exploitation**, deux types de pollution sont susceptibles d'avoir un impact sur la ressource en eau :

- La **pollution accidentelle** liée au déversement éventuel de matières dangereuses sur la voie ferrée, ou à d'éventuelles avaries survenant sur le matériel roulant,
- La **pollution saisonnière** liée aux traitements phytosanitaires du ballast et des abords de la ligne ferroviaire.

7.3.1.1.1 *Pollution accidentelle*

Le risque de pollution accidentelle est lié au transport de matières dangereuses et/ou polluantes sur la ligne nouvelle, cette dernière étant de type mixte, transport de voyageurs et de marchandises. Le Transport de Matières Dangereuses (TMD) représente globalement 10 à 15% du tonnage fret transporté. Les marchandises dangereuses qui seront transportées sur le contournement de Nîmes et Montpellier, sont autorisées par la réglementation en vigueur en Europe.

Les impacts de ce type de pollution sur les ressources en eau peuvent être temporaires (pollution accidentelle ne dépassant pas la capacité d'auto-épuration des milieux) ou mettre définitivement en péril le milieu récepteur (pollution accidentelle détruisant un biotope aquatique : impact induit).

Bien que le transport ferroviaire soit très fiable, un accident type déraillement de train est susceptible d'entraîner un déversement de produits polluants vers le réseau superficiel ou souterrain, et dont la gravité est fonction :

- de la quantité et de la nature du produit déversé,
- du temps de déversement,
- de la ressource susceptible d'être contaminée.

Les risques restent cependant faibles :

- Les conditions d'exploitation de fret ferroviaire sont très strictes car notamment imposées de manière réglementaire (« arrêté RID »), les mesures prises pour assurer l'étanchéité des wagons et des conteneurs, ainsi que les aménagements techniques mis en place, rendent ce type de transport très sûr.
- Les accidents de type déversement de matières dangereuses ou polluantes se produisent généralement au moment du conditionnement ou de chargement des produits transportés, dans les gares ferroviaires de triages et les principales gares d'expédition.

Les statistiques d'accidentologie mettent en évidence le haut niveau de sécurité du transport ferroviaire de matières dangereuses (6 accidents en 10 ans sur l'ensemble du territoire). D'après les statistiques du bulletin de la mission TMD de la Direction des Transports Terrestres, le nombre d'accidents concernant des matières dangereuses enregistrés sur la période 82-97 est en moyenne de 5,8 pour un trafic annuel moyen de 6,86 milliards de tonne par kilomètre, **soit un taux de 0,85 accidents par milliard de tonne et par kilomètre.**

Ces accidents sont survenus pour la plupart au niveau des gares de triage et non sur des secteurs de pleine voie. A titre comparatif, le nombre moyen d'accidents routiers sur cette même période est de 202 accidents par milliard de tonne et par kilomètre.

En résumé, le réseau ferré national existant dit « classique », qui supporte des trafics mixtes comprenant à la fois des voyageurs et du fret (y compris des matières dangereuses), présente un haut niveau de sécurité mis en évidence par les statistiques d'accidentologie du TMD.

Les caractéristiques techniques des lignes nouvelles mixtes (entraxe de 4,80 m contre 3,72 m sur le réseau classique, pas de passage à niveau, mise en place de détecteurs de chute de véhicules...) laisse à penser que le niveau de sécurité de l'exploitation ferroviaire sera encore plus élevé. Le contournement de Nîmes et Montpellier est le troisième projet de ligne nouvelle mixte avec le contournement de Tours et la ligne Perpignan – le Perthus.

7.3.1.1.2 *Pollution saisonnière*

L'utilisation de produits phytosanitaires de désherbage s'impose aux gestionnaires d'infrastructures ferroviaires pour d'impératives raisons techniques et de sécurité. La végétation pourrait être en effet une cause importante de dégradation de la voie et de la plate-forme ce qui, outre un vieillissement accéléré, pourrait induire des risques pour la circulation des trains. La sécurité du personnel chargé de l'entretien des voies et des signaux impose aussi le dégagement total des pistes qu'il utilise.

La maîtrise de la végétation à l'aide de produits phytosanitaires constitue une opération onéreuse pour le gestionnaire de l'infrastructure. Elle n'est donc appliquée qu'aux surfaces strictement nécessaires, c'est-à-dire essentiellement la partie ballastée des voies ferrées et les pistes contiguës. En outre, la végétation participe à la stabilité des talus.

Les produits utilisés sont des produits homologués par le Ministère de l'Agriculture pour l'usage « zones non agricoles » déclaré comme présentant les moindres risques pour la population humaine et la faune environnant les installations. De plus, pour chaque produit retenu, il est recherché en permanence, par le biais d'essais, le dosage minimal permettant d'obtenir des résultats satisfaisant. Enfin, le tonnage annuel des matières actives utilisées pour l'entretien des voies ferrées a diminué de 40% entre 1984 et 1998, passant de 346 tonnes à 202 tonnes.

Quatre composés chimiques sont ainsi retenus : le Diuron, l'Aminotriazole, l'Ethidimuron et le Glyphosate qui s'utilisent généralement en association (Tableau 8). Depuis juillet 1997, les triazines ne sont plus employés, conformément aux avis du Ministère chargé de l'Agriculture.

La périodicité de ces opérations est fonction des zones à traiter :

- les pistes, par lesquelles la végétation pénètre sur les voies et qui sont constituées de terrain naturel sont traitées tous les ans,
- les voies elles-mêmes (partie ballastée), composées de plusieurs couches de matériaux fortement compactés ne sont traitées que tous les 2 ou 3 ans quand le ballast est considéré comme propre (un ballast d'un âge inférieur à 25 ans), la végétation ayant beaucoup de mal à s'y développer. Au delà de 25 ans, le ballast commence à être colmaté par diverses particules sédimentaires susceptibles de favoriser la croissance végétale ; le traitement est alors appliqué annuellement.

En résumé, l'impact de l'emploi de ces produits herbicides se limite à une bande de 3,5 mètres de part et d'autre de l'axe des voies, exclusivement pendant des périodes climatiques favorables (pas de vent ni de pluie), **ce qui rend négligeable les risques de contamination des milieux environnants.**

Nom commercial	Composition	Dosage en l/ha
NOVORAIL ST	60 g/l Aminotriazole 180 g/l Diuron 50 g/l Ethidimuron	7,5 l/ha
NOVORAIL TD	150 g/l Aminotriazole 200 g/l Diuron 20 g/l Ethidimuron	7,5 l/ha
SAGO TR	60 g/l Aminotriazole 180 g/l Diuron 50 g/l Ethidimuron	8 l/ha
SAHARA	200 g/l Aminotriazole 100 g/l Diuron	5 l/ha
SPASOR	360 g/l Glyphosate	6 l/ha
ILLICO TR	160 g/l Aminotriazole 60 g/l Glyphosate	8 l/ha

Tableau 8 : Composition des produits utilisés par RFF pour le traitement phytosanitaires de ses installations (source SNCF, 1999).

7.3.2 Incidences du projet

7.3.2.1 Sur la qualité des eaux souterraines

De manière générale, l'impact d'une pollution de surface sur les eaux souterraines est conditionné par des mécanismes complexes de transferts verticaux (dans la zone non saturée) puis horizontaux (dans l'aquifère).

Les risques de pollution accidentelle se trouvent bien entendu aggravés ou diminués en fonction des conditions de réalisation de l'infrastructure : passage en déblai ou en remblai. Si le passage en remblai limite les risques de pollution des nappes souterraines, le passage en déblai, en diminuant la couche protectrice des aquifères, peut l'augmenter fortement.

Les impacts découlant de la réalisation et de l'exploitation de la nouvelle ligne dépendent donc :

- de la perméabilité et de l'épaisseur des formations de recouvrement,
- des relations entretenues ou non entre la nappe et les écoulements et plans d'eaux superficiels (rivière, ruisseau, étang, etc.),

- des conditions de réalisation de l'infrastructure (déblai ou remblai).

Les impacts potentiels du projet sont à relier principalement à une éventuelle pollution des captages AEP, et dans une moindre mesure, des milieux aquatiques qui servent d'exutoire à ces aquifères.

Concernant le pSIC de la Camargue Gardoise, les risques de contamination à partir des nappes souterraines pourrait éventuellement concerner le secteur de la Vistrenque, mais globalement, ces risques sont très faibles voir quasiment nuls. En fait, la zone d'emprise de la voie ferrée est relativement éloignée du périmètre Natura 2000 (environ 10 km). Cela se répercute sur le temps de transfert d'un éventuel flux polluant qui se chiffre alors en milliers de jours (voir § 5.2.1), laps de temps pendant lequel les effets combinés de dilution et d'autoépuration diminuent considérablement les risques de pollution grave.

7.3.2.2 Sur la qualité des eaux superficielles

7.3.2.2.1 Pollution accidentelle

Les risques sont liés principalement au déversement accidentel, aussi bien en phase travaux que d'exploitation, d'un polluant dans l'un des cours d'eau qui alimentent le pSIC de Camargue Gardoise. Ces cours d'eau ont été décrit au paragraphe 5.1. Il s'agit d'Ouest en Est :

- Du Vidourle,
- De la Cubelle,
- Du Rhony,
- Du Vistre,
- De l'Arriasse,
- Du Rieu,
- Du Grand Campagnolle,
- Du ruisseau de Campagne,
- Du ruisseau de la Combe Signan,
- Du Buffalon.

Ces cours d'eau présentent des eaux de mauvaise qualité générale (voir § 5.1), mais avec des objectifs de qualité « bonne » à « très bonne ».

Dans le cadre de notre étude, des quatre cours d'eau qui sont présents à l'intérieur du périmètre Natura 2000 (Vidourle, Cubelle, Rhony, Vistre), le Vidourle et le Vistre apparaissent comme les plus sensibles car ils abritent soit des habitats (ripisylves méditerranéennes, roselières), soit des espèces (Castor, Libellules, Cistude, Oiseaux) d'intérêt communautaire.

De plus, les principaux exutoires de ces cours d'eau sont la mer méditerranée, les étangs littoraux, et dans une moindre mesure, les étangs d'eau douce (Scamandre, Crey et Charnier). Nous ne nous intéresserons pas ici aux impacts potentiels sur l'écosystème marin, car :

- d'une part, il est en dehors du périmètre de la zone Natura 2000,
- d'autre part, il présente des capacités de dilution très importante qui le rende peu sensible à une pollution arrivant de la zone d'emprise du tracé projeté.

Concernant les étangs (d'eau douce et d'eau salée), ils constituent des milieux à très forte potentialité écologique, du fait de la bonne diversité des habitats et des espèces qui s'y trouvent. Ils présentent la plus forte sensibilité à un éventuel flux polluant qui transiterait, nous l'avons vu, principalement par les cours d'eau.

Cependant, la sensibilité de ces milieux est aussi liée au temps de transfert de ce polluant à partir de la zone d'emprise du tracé projeté. Le détail de la démarche adoptée pour estimer ces temps est présenté dans le paragraphe qui suit.

7.3.2.2 Estimation des temps de transfert de la pollution

Nous avons démontré plus haut que la contamination des systèmes aquatiques du pSIC Natura 2000 par un rejet de polluant qui se produirait au droit de la voie ferrée, en phase travaux ou d'exploitation, est possible, même si la probabilité d'un tel événement est faible.

Comme vu au § 4.1, les vecteurs de pollution dans la zone Natura 2000 depuis la voie ferrée sont :

- Le Vidourle, le Vistre, la Cubelle et le Rhône qui font partie du pSIC et sont interceptés par le projet de voie ferrée,
- L'Arriasse, le Rieu, le Petit et le Grand Campagnolle, le ruisseau de Campagne, le ruisseau de la Combe de Signan et le Buffalon, dont les cours sont interceptés par la ligne nouvelle et qui se rejettent dans le Vistre.

Un lien direct existant entre le Vidourle et les étangs du Ponant et du Médart une pollution non maîtrisée du fleuve entraînerait la contamination des étangs.

Enfin, la transparence hydraulique entre Vidourle, Vistre, Canal du Rhône à Sète et Chenal Maritime rendent possible le transfert de pollution vers les étangs de la Camargue Gardoise et de la zone des Salins d'Aigues-Mortes en raison des nombreuses communications existantes entre le Canal, le Chenal Maritime et ces zones humides.

Le temps de transfert de pollution entre ces différentes zones hydrographiques est dépendant de multiples facteurs : nature du polluant, conditions d'écoulements (vitesse et débit), ...

Une approche simplifiée de calcul du temps de transfert entre deux points hydrographiques consiste à considérer la vitesse d'écoulement du polluant comme égale à la vitesse d'écoulement des eaux dans le milieu. Cette approche, qui ne prend pas en compte la globalité du phénomène de dispersion du polluant dans le milieu (phénomène complexe qui ne saurait être appréhendé que par la prise en compte de l'ensemble des paramètres intervenant dans la dispersion), permet d'estimer sommairement les temps de réaction dont on dispose pour faire face à un éventuel accident de pollution.

Dans l'hypothèse où le temps de transfert d'un polluant est directement dépendant de la vitesse d'écoulement du milieu récepteur, ce temps sera d'autant plus court que la vitesse d'écoulement sera élevée. Hors débordement des cours d'eau, les conditions les plus pénalisantes en terme de temps de transfert de pollution sont celles où le débit de transit correspond au débit de plein bord des cours d'eau. Le calcul des temps de transfert des polluants sous l'hypothèse d'une vitesse d'écoulement maximale dans les réseaux d'écoulement donne une indication des temps minimaux de réaction disponibles. A noter toutefois qu'à l'inverse, l'impact qualitatif d'une pollution sur le milieu récepteur est maximal à l'étiage où les conditions de dilution du polluant sont les plus critiques.

Le calcul des temps de transfert des polluants en différents points du système (cf. Figure 10) a donc été calculé sous l'hypothèse d'un débit de plein bord transitant dans les cours d'eau.

Tronçon	Cours d'eau/ Canal	Longueur (km)	Vitesse maximale d'écoulement (m/s)	Temps de transfert (mn)	Remarque
1-2	Vidourle	11	2-2,5	80/100	Vitesse calculée
2-3	Vidourle	3,8	2-2,5	25/32	Vitesse calculée
3-4	Vidourle	3	2-2,5	20/25	Vitesse calculée
4-5	Vidourle	3,5	1,5	45	Vitesse calculée
6-7	Cubelle	4,5	1,5	50	Vitesse calculée
7-8	Cubelle	5	1,5	55	Vitesse calculée
9-10	Rhône	4,1	1,2	60	Vitesse calculée
10-23	Rhône	1,3	0,8	30	Vitesse calculée
10-24	Rhône Vieil	6	1,5	65	Vitesse estimée (pas de données)
11-12	Buffalon				
13-14	Rau de la Combe de Signan	3	1	50	Vitesse estimée (pas de données)
15-16	Ruisseau de Campagne	2,7	1	45	Vitesse estimée (pas de données)
17-19	Petit et Grand Campagnole	2,5	1	40	Vitesse estimée (pas de données)
18-19	Rieu	2,5	1	40	Vitesse estimée (pas de données)
20-21	Arriasse	2,5	1	40	Vitesse estimée (pas de données)
12-14	Vistre	4,1	1,5	45	Vitesse calculée
14-16	Vistre	6,4	0,6	180	Vitesse calculée
16-19	Vistre	5,8	1,5	65	Vitesse calculée
19-21	Vistre	4,2	2,3	30	Vitesse calculée
21-22	Vistre	2,5	2	20	Vitesse calculée
22-23	Vistre	6,3	2	50	Vitesse calculée
23-24	Vistre	3,2	2	25	Vitesse estimée (pas de données)
24-25	Vistre	7	2	60	Vitesse estimée (pas de données)
24-25	Vieux Vistre	10	2	85	Vitesse estimée (pas de données)

Tableau 9 : Estimation des temps de transfert d'un éventuel flux en différents points du réseau hydrographique

En revanche, ce calcul n'a pas été mené dans le cas d'une crue occasionnant un débordement des différentes cours d'eau concernés pour différentes raisons :

- la complexité des connexions hydrauliques existant en crue entre les divers systèmes de la basse plaine du Vistre et du Vidourle rend particulièrement délicate l'évaluation des temps de transfert,
- l'importance des débits en jeu minimisera l'impact d'une pollution sur les systèmes hydrographiques,
- l'interruption potentielle des différentes voies de communication terrestres rendra difficile voire dangereuse les interventions visant à limiter les flux de pollution vers le pSIC Natura 2000.

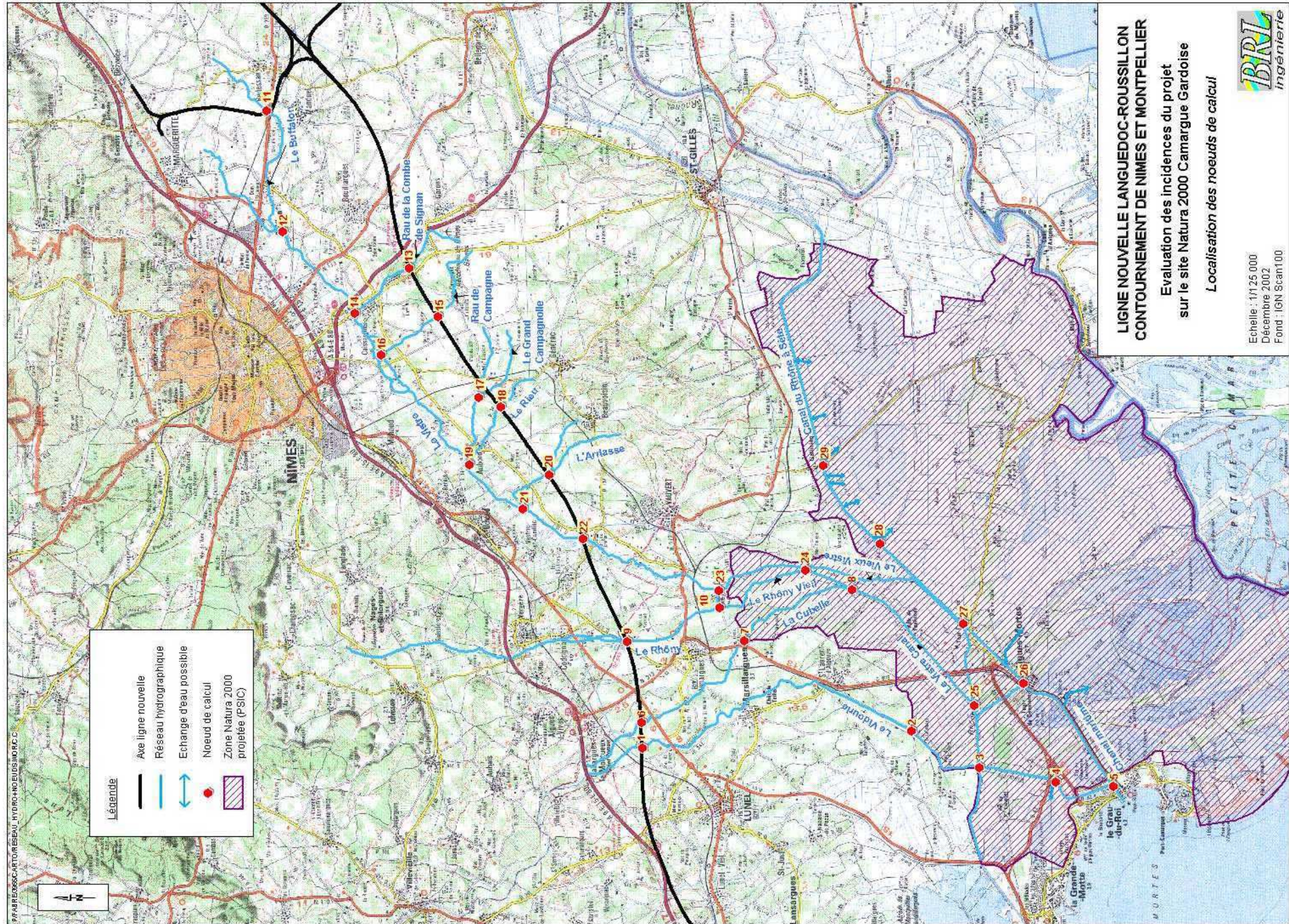


Figure 10 : Localisation des points de calcul des temps de transfert d'un éventuel flux polluant

Les vitesses maximales d'écoulement dans les différents tronçons étudiés sont connues dans le cas du Vidourle, du Vistre, du Rhône, de la Cubelle et du Buffalon. Nous ne disposons d'aucune donnée sur les autres affluents du Vistre.

Enfin, les vitesses d'écoulement du Canal du Rhône à Sète et du chenal maritime, qui varient notablement en fonction des conditions climatiques et maritimes (intensité et direction du vent, niveau de la mer) ne sont pas connues (écoulement à double sens).

Les temps de transfert dans les différents systèmes hydrauliques sont récapitulés dans le tableau ci-dessous. On se référera à la carte pour la localisation de ces tronçons.

Ce premier tableau peut être doublé d'un second qui donne, pour chaque franchissement de cours d'eau et dans les conditions de débit définies ci-dessus (débit de plein bord), le temps de d'acheminement d'un polluant jusqu'à l'entrée du pSIC de Camargue Gardoise.

Cours d'eau franchit	Distance jusqu'au site Natura 2000 (km)	Tronçon	Temps de transfert (minutes)
Vidourle	11,0	1-2	80-100
Cubelle	5,0	6-7	50
Rhône	4,1	9-10	60
Vistre	6,3	22-23	50
Arriasse	11,3	20-23	110
Rieu	15,5	18-23	140
Grand Campagnolle	15,5	18-23	140
R ^{au} de Campagne	21,5	15-23	210
R ^{au} Combe Sigean	28,2	13-23	395
Buffalon	33,3	11-23	>400

Tableau 10 : Estimation du temps de transfert d'un éventuel flux polluant émis à partir de la ligne nouvelle

7.4 EFFETS DU PROJET SUR L'ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS

7.4.1 Habitats concernés

Le projet ferroviaire ne traverse pas la Camargue Gardoise (située environ 10 km à l'aval du tracé), mais il intercepte les bassins versants du Vistre, du Rhony et du Vidourle, qui ont pour exutoire partiel les écosystèmes aquatiques présents au sein de ce site. Sont donc concernés les habitats d'intérêt communautaire liés aux milieux aquatiques alimentés de façon plus ou moins importante et régulière par de l'eau douce, et présents sur un des secteurs définis ci-avant (voir § 5.3.1). Il s'agit donc des habitats de type :

- **Lagune** (code Natura 2000 : 1150),
- **Roselières** (Directive « Oiseaux »)

et dans une moindre mesure :

- Marais et prés salés (codes Natura 2000 : 1310, 1410 et 1420), notamment ceux localisés sur le pourtour des lagunes (Etang du Ponant, zone des salins),
- Ripisylves méditerranéennes (code Natura 2000 : 92A0), habitat principalement localisé sur le Vistre au niveau des marais de la Clapière et de Musette.

Les effets du projet sont essentiellement liés au transfert de flux polluants issus d'une pollution accidentelle, aussi bien en phase chantier qu'en phase d'exploitation. Nous avons vu que l'occurrence potentielle de ces événements est très faible, du fait notamment des mesures prises pour les prévenir.

L'importance de l'impact sera fonction :

- de la nature du produit et de sa concentration (initiale et après déversement),
- de la sensibilité du milieu au moment de la pollution : hydrologie, météorologie, période de végétation,
- de la présence ou l'absence de filtre « naturel » entre les flux hydriques et les habitats concernés : il est évident que les roseaux, dont les racines et les tiges baignent dans l'eau, seront beaucoup plus sensibles que les espèces arborées ou arbustives de la ripisylve.

Les éventuels flux de pollution pourront agir :

- **directement** sur :
 - la qualité de l'eau présente à l'intérieur des différents habitats : lagunes et roselières,
 - la survie de certaines espèces d'intérêt communautaire, notamment les poissons et les invertébrés dont les larves sont aquatiques (libellules),
- **indirectement** sur :
 - Le développement des espèces végétales caractéristiques de ces habitats : roseaux, saladelle, salicorne, jones et dans une moindre mesure les espèces arborées ou arbustives (saule, peuplier),
 - Le développement des espèces animales d'intérêt communautaire en modifiant les caractéristiques qualitatives et ou quantitatives des ressources de nourriture qu'elles utilisent.

7.4.2 Sensibilité des habitats

En fonction des éléments présentés dans le paragraphe précédent, il est possible d'établir une hiérarchie des habitats en fonction de leur sensibilité à tout flux polluant.

Une première catégorie regroupe les habitats qui présentent **la plus forte sensibilité** du fait de leur fonctionnement ou de leur localisation. Il s'agit en particulier :

- Des **systèmes lagunaires** du Ponant, et à un niveau moindre des étangs du Médard et de Murette en cas de pollution du Vidourle,
- Des **roselières** présentes sur la Basse plaine du Vistre.

Une seconde catégorie regroupe les habitats à **sensibilité moyenne**. Il s'agit notamment :

- Des habitats « connexes » aux systèmes lagunaires (Ponant, Médard, Murette), à savoir les prés et marais salés, et qui ne sont donc pas en contact directe avec les flux hydriques, du moins en conditions hydrologiques « moyennes »,
- Les ripisylves méditerranéennes qui bordent le Vistre et la Cubelle. Le rôle de filtre joué par les terrains des berges réduit les possibilités de contamination des ces espèces végétales.

Enfin, une dernière catégorie concerne les habitats dont la **sensibilité aux flux polluants est faible**. Il s'agit principalement :

- des habitats liés à la zone des marais et étangs d'eau douce, qui comprend par ordre d'importance (en surface occupée) décroissante les habitats « Roselière » et « Marais et Prés salés ». Le fonctionnement hydraulique de la zone fluvio-lacustre (alimentation avec l'eau du Petit Rhône et vidange dans le canal du Rhône à Sète) fait que les risques de contamination de cette zone par une pollution véhiculée par le Vidourle ou le Vistre sont quasiment négligeables. On ne peut cependant pas exclure totalement un risque de contamination du fait :
 - que dans certaines conditions, le plan de gestion prévoit la possibilité d'utiliser les eaux du canal du Rhône à Sète pour assurer un remplissage correct des étangs,
 - De la multiplicité des prises d'eau potentielles entre le canal du Rhône à Sète et la zone des étangs, et de la difficulté à assurer un contrôle rigoureux de l'ensemble de ces ouvrages.
- Des habitats de type « Lagune », « Marais et prés salés » et « Roselière » compris dans la zone des salins. Cette zone présente cependant l'avantage de pouvoir être isolée du Chenal Maritime et du Canal du Rhône à Sète grâce aux ouvrage hydrauliques présents au niveau des prises d'alimentation.

Pour ces habitats à faible sensibilité, les mesures compensatoires que nous préconisons de mettre en œuvre au niveau du pSIC de Camargue Gardoise devraient rendre le risque de contamination négligeable.

7.5 EFFETS DU PROJET SUR L'ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE

7.5.1 Espèces concernées

Les espèces concernées sont celles qui utilisent, aux cours de leur cycle vital, un des habitats mentionné au § 7.4. De nombreuses espèces sont susceptibles de fréquenter de façon plus ou moins occasionnelle ces habitats. Les incidences du projet sont cependant suffisamment peu importantes pour ne prendre en compte que les espèces qui dépendent étroitement voir exclusivement de ces habitats pour la réalisation de leur cycle vital (reproduction, nourrissage).

Les espèces concernées en priorité par les éventuelles pollutions accidentelles liées au projet de ligne nouvelle sont :

- **Les oiseaux d'eau**, en particulier les espèces :
 - qui nichent dans les roselières : **Héron pourpré**, **Butor étoilé**, **Blongios nain**, **Busard des roseaux**,
 - qui se nourrissent principalement dans les milieux aquatiques : espèces précédentes plus l'**Aigrette garzette**, l'**Echasse blanche**, le **Lusciniolle à moustaches**, le **Martin-pêcheur**,Concernant les oiseaux, et plus particulièrement l'Aigrette garzette, les Hérons cendré, garde-bœufs voir pourpré, il convient de mentionner un risque lié à la collision potentielle avec les trains qui circuleront sur la ligne nouvelle. En effet, l'étude de Biotope (2002)¹³ a montré que ces espèces utilisaient le Vidourle et surtout le Vistre comme corridors écologiques lors de leurs déplacements entre leurs aires de nourrissage (Vidourle, Rhône, vistre) et leurs dortoirs localisés principalement en Petit Camargue et à proximité des gravières du Rhône. Cependant, les études (Biotope, 2002) ont estimé que ce risque était faible : le nombre de passages de train est limité et les capacités de vol des espèces concernées sont suffisamment importantes pour leur permettre de passer largement au-dessus de l'emprise de la voie ferrée.
- **Les poissons migrateurs**, représentés uniquement par l'**Alose feinte**, qui emprunte le cours du Vidourle au cours de sa migration anadrome, et dont les juvéniles passent quelques mois en eau douce,
- Les **libellules**, avec en particulier :
 - la **Cordulie à corps fin** qui colonise notamment un secteur très limité sur le cours principal du Vistre,
 - et dans une moindre mesure l'**Agrion de mercure** présent essentiellement au sein des roselières du marais de la Clapière (Basse plaine du Vistre).
- **La Cistude** qui colonise les zones d'eau calme (étangs lagunes) comme zones de croissance et de reproduction, et qui est susceptible d'emprunter les canaux et autres cours d'eau au cours de ses déplacements (voir Figure 11). Les informations concernant la Clémyde lépreuse sont trop fragmentaires pour être prise en compte dans cette étude. Il est cependant évident que cette espèce profitera davantageusement des mesures prises en faveur de la Cistude.
- **Le Castor**, présent sur la bassin du Vidourle et de façon plus diffuse sur une bonne partie du pSIC de Camargue Gardoise.

¹³ Biotope (2002). Etat initial de la bande d'étude et de son environnement. RFF – Mission Ligne Nouvelle Languedoc-Roussillon.

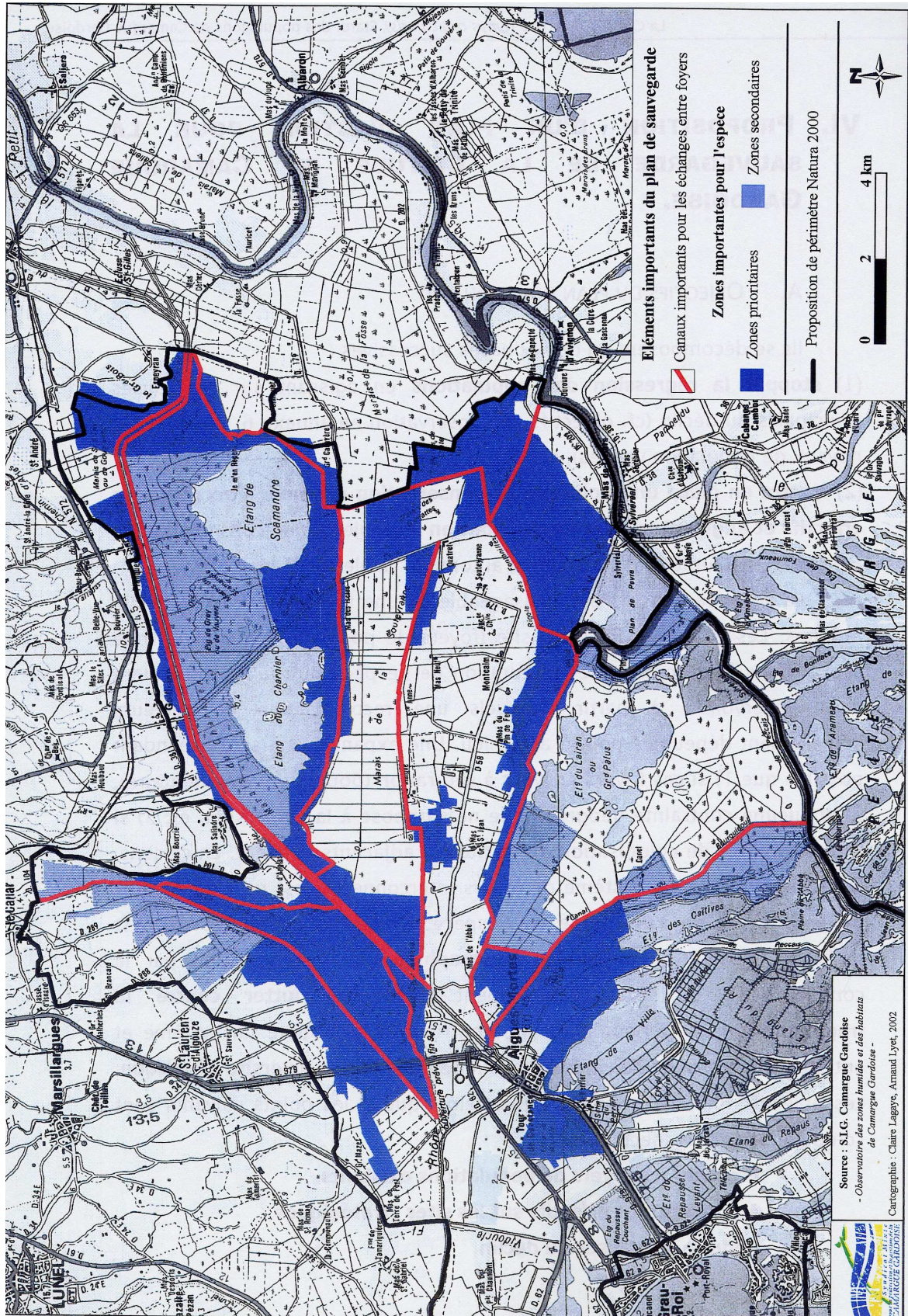


Figure 11 : Répartition des habitats favorables au développement de la Cistude

7.5.2 Sensibilité des habitats d'espèces

Les menaces potentielles liées au projet concernent la détérioration :

- des zones de nourrissage et de grossissement, du fait de la dégradation de la qualité de l'eau qui va perturber l'ensemble des chaînes trophiques,
- des zones de reproduction du fait de l'altération des habitats favorables. Sur le pSIC de Camargue Gardoise, cela concerne principalement la roselière utilisée par certaines espèces d'oiseaux. En effet, en l'état actuel des connaissances, il n'existe aucune zone de frayère d'Alose feinte dans le périmètre du pSIC.

En cas de pollution accidentelle, les mesures intégrées au projet ainsi que celles mises en place de façon spécifique pour la protection du pSIC (voir paragraphe suivant), devraient permettre de limiter au maximum la surface de la zone concernée.

De ce fait, bien que la qualité de certaines zones de nourrissage puisse être détériorée de façon significative, les individus pourront se rabattre sur d'autres zones comparables, au sein même du pSIC de Camargue Gardoise. Ce changement se fera sans trop de problème pour la plupart des espèces d'oiseaux dont les capacités de déplacement sont importantes, mais avec plus de difficulté pour les espèces à mobilité plus réduite, comme par exemple la Cistude dont les femelles ont un rayon « d'action » inférieur à 500 m¹⁴.

Il faut cependant noter que les étangs d'eau douce et les lagunes, deux zones de nourrissage majeures pour les espèces d'intérêt communautaire, présentent des volumes d'eau très importants, qui vont donc assurer une certaine dilution des flux polluants qui pourraient les affecter.

L'impact du projet sur les zones de nourrissage peut cependant être qualifié de minime.

Les **zones de reproduction** présentent des surfaces disponibles beaucoup plus réduites, ce qui les rend d'autant plus sensible à la moindre altération.

Concernant la roselière, site de nidification de certaines espèces d'oiseaux, l'impact n'est pas direct puisque les œufs ne sont pas en contact avec le flux polluant véhiculé par l'eau. Il est seulement indirecte dans la mesure où la pollution peut limiter voir empêcher le développement des phragmites.

Sur le site de la Camargue Gardoise, l'habitat « Roselière » se répartit principalement sur trois sites (étangs d'eau douce, basse plaine du Vistre et zone des salins), mais seule celle présente sur la basse plaine du Vistre est directement exposée à un éventuel flux polluant véhiculé par le Vistre. Sur ce site la roselière est cependant relativement morcelée et d'une taille assez restreinte, par rapport à la surface occupée par ce type d'habitat sur l'ensemble du pSIC de Camargue Gardoise.

¹⁴ LYVET, A. & CHEYLAN, M. (2002) La Cistude en Camargue Gardoise. *Rapport au Syndicat Mixte pour la Protection et la Gestion de la Camargue Gardoise et à la DIREN Languedoc Roussillon*, 70 p + annexes.

7.5.3 Sensibilité des espèces

Les deux espèces de **libellule** apparaissent comme relativement sensibles puisque au niveau du pSIC leur répartition semble très limitée. Cette répartition doit cependant faire l'objet d'une actualisation, notamment au niveau de la zone laguno-marine. La qualité des eaux du Vistre, sur sa partie aval, est nettement dégradée, ce qui se traduit principalement par une forte hypoxie du milieu. C'est sans doute un des facteurs qui limite l'extension de ces espèces sur ce cours d'eau. En cas de déversement accidentel, un composé toxique pourrait, en fonction de sa concentration et de sa nocivité, entraîner la mort des individus qui colonisent ce cours d'eau (Cordulie à corps fin) ou les milieux annexes (roselière pour le Coenagrion mercuriale). Ce composé pourrait aussi avoir un effet indirect en diminuant (supprimant) la quantité de proies potentiellement capturables par ces espèces (larves d'insectes, têtards, alevins de poissons,...).

Un composé toxique pourrait avoir les mêmes effets létaux sur l'**Alose**. Les risques sont cependant limités :

- au Vidourle, seul cours d'eau colonisé par l'Alose,
- dans le temps, puisque les différents stades de développement ne passent que quelques semaines en eau douce :
 - D'avril à juin pour les adultes (période de migration anadrome et de reproduction),
 - De mai à août pour les juvéniles (éclosion des œufs et dévalaison vers la mer).

Actuellement, cette espèce est très vulnérable de par les difficultés qu'elle rencontre pour atteindre des zones de reproduction favorables.

Pour ce qui est de la **Cistude**, les risques d'intoxication sont beaucoup plus limités notamment parce qu'elle ne respire pas sous l'eau. Il n'existe actuellement aucune étude qui mette en évidence une relation entre la qualité des eaux et l'absence ou la présence de la Cistude (Lyvet et Cheylan, 2002). Un élément toxique pourrait être ingéré lors de la prise de nourriture, mais ce sont les effets indirects qui apparaissent les plus importants, en rapport avec des modifications quantitatives et/ou qualitatives des ressources trophiques. Au niveau du pSIC de Camargue Gardoise, le secteur de la basse plaine du Vistre est le plus sensible :

- parce qu'il est directement exposé à un éventuel flux polluant véhiculé par le Vistre,
- parce qu'il abrite une population importante de Cistude.

Concernant le **Castor**, la présence d'un polluant dans l'eau pourrait modifier les caractéristiques hydrophobes de son pelage et donc augmenter de façon importante la déperdition de chaleur et les risques d'hypothermie. L'aire de répartition de ce mammifère n'est cependant pas connue au niveau du pSIC de Camargue Gardoise, et il semble que l'essentiel des effectifs se concentre sur le cours du Vidourle, en amont de son entrée dans le périmètre de Natura 2000.

8. MESURES COMPENSATOIRES

Les mesures compensatoires visent à mettre en œuvre des solutions techniques qui vont permettre de prévenir ou de limiter les risques de pollution au niveau du pSIC de Camargue Gardoise, aussi bien en phase chantier qu'en période d'exploitation de la ligne.

Les mesures compensatoires sont de deux types :

- Celles déjà intégrées au projet de RFF, et qui visent d'une part à sécuriser le transport des matières dangereuses, et d'autre part à contenir au niveau de l'emprise de la voie ferrée, une éventuelle pollution accidentelle,
- Celles que nous proposons de rajouter et destinées à protéger plus spécifiquement le pSIC de Camargue Gardoise.

8.1 MESURES INTEGREES AU PROJET

8.1.1 phase travaux

Les différentes mesures prises pour éviter une **pollution accidentelle des eaux souterraines** pendant les travaux concernent principalement :

- L'installation des structures de chantier potentiellement polluantes en dehors des zones hydrogéologiquement sensibles,
- La mise en place d'une collecte efficace des eaux de ruissellement du chantier et leur rejet à l'aval des captages après décantation,
- La présence d'un kit de dépollution dans les véhicules de chantier,
- La signalétique de chantier qui précise les interdictions en matière d'entretien et d'approvisionnement des engins en zone sensible,
- La mise en place d'un plan d'alerte et de secours pour les risques de pollution accidentelles en chantier,
- Le contrôle et le suivi de la mise en place et du respect des mesures (Plan Assurance Environnement),
- Des relevés piézométriques des puits privés avant travaux, et suivi de la piézométrie durant les terrassements,
- L'application des modalités des plans de secours établi en liaison avec les SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours),
- L'enlèvement immédiat de terres souillées,
- L'utilisation des techniques de dépollution des sols et des nappes dans les zones à faible coefficient de perméabilité pour bloquer la progression de la pollution et résorber celle-ci (réalisation d'un piézomètre de contrôle et analyses d'eau en différents points, ...),
- La mise en place de barrière hydraulique si le polluant atteint la nappe,
- La dépollution des eaux de ruissellement par écrémage, filtrage avant rejet dans le milieu naturel.

Les travaux de **franchissement des cours d'eau** (terrassements, travaux de construction des ouvrages d'art) feront l'objet d'un ensemble de précautions et de dispositions contractuelles de chantier :

- localisation des installations de chantier à l'écart des zones sensibles et précautions relatives à l'entretien des engins en chantier,
- stockage du carburant, confinement et maintenance du matériel sur des aires aménagées à cet effet (surface imperméabilisée, déshuileur en sortie),
- sécurisation des opérations de remplissage des réservoirs (pistolets à arrêt automatique, contrôle de l'état des flexibles),
- collecte et évacuation des déchets du chantier (y compris éventuellement les terres souillées par les hydrocarbures),
- maintenance préventive du matériel (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques),
- drainage et collecte des eaux de ruissellement issues des terrassements dans des bassins de décantation avant rejet dans le cours d'eau,
- installation sur cuvette de rétention de l'ensemble des engins fixes (groupe électrogène, compresseurs, etc...) qui ne pourraient être installés qu'à proximité du cours d'eau,
- isolation de l'ouvrage par des batardeaux (piles, culées ...) concernant les travaux dans le lit même des rivières,
- réalisation, si nécessaire, de pêches électriques préventives de sauvetage en concertation avec les Fédérations Départementales de Pêche et le Conseil Supérieur de la Pêche.

Pour limiter la **production de matières en suspension**, notamment lors des opérations de terrassement, les mesures préconisées sont les suivantes :

- réalisation des décapages juste avant les terrassements,
- mise en végétation immédiate des talus, des fossés et berges de cours d'eau, en saison favorable,
- mise en œuvre d'une toile de protection dans les secteurs sensibles à l'érosion,
- ralentissement du cheminement de l'eau dans les fossés provisoires ou définitifs en pieds de talus (écrans filtres mobiles avant rejet dans les cours d'eau),
- traitement des eaux de chantier dans des bassins de décantation provisoires avant rejet dans les cours d'eau sensibles,
- en cas de dépôts de fines après un orage, nettoyage immédiat du chantier.

Enfin, toutes les mesures précédentes sont complétées par un **dispositif d'intervention** mettant en œuvre des **actions curatives** :

- application des modalités des plans de secours établi en liaison avec les SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours),
- kit de dépollution placé dans les véhicules de chantier,
- mise en place de barrages flottants en cas de pollution significative.

8.1.2 phase exploitation

Le risque de pollution est principalement lié :

- au Transport de Matières Dangereuses (TMD),
- à un incident majeur survenant au niveau de l'aménagement ferroviaire.

Il convient de rappeler que le transport par voie ferrée est l'un des modes de transport terrestre les plus sûrs ; de plus, le TMD fait l'objet d'une surveillance particulière encadrée par la réglementation (voir § 7.3.1.1.1).

Malgré le degré de sécurité atteint, des mesures spéciales seront prises pour le projet.

8.1.2.1 Mesures préventives

Les mesures de type préventif définies au stade actuel d'avancement des études concernent, pour l'ensemble du tracé la mise en place d'un réseau de contrôle et l'établissement d'une procédure définissant les mesures à prendre en cas de pollution accidentelle.

Les mesures de prévention seront mises en œuvre lors de l'élaboration du projet (aspect technique), ainsi que dans le cadre de l'exploitation de la ligne par la SNCF ou tout autre transporteur (aspect réglementaire).

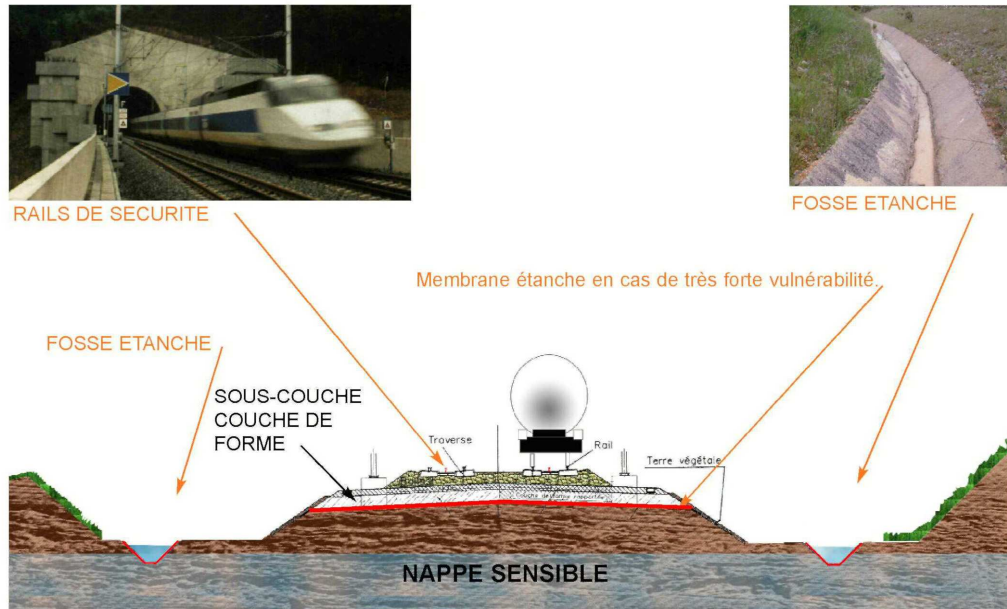
Ainsi, en fonction de la sensibilité des secteurs, les mesures suivantes pourront être prises (voir Figure 12) :

- mise en place d'un **troisième rail** assurant le non-déraillement des trains en cas d'accident grave,
- mise en place de **dispositifs, étanchéifiés**, de collecte des eaux dans les **zones très vulnérables** c'est à dire à fort enjeu : zones karstiques, déblai profond, périmètre de captage AEP, affleurement de la nappe, franchissement de cours d'eau. Ces zones sont reportées sur la Figure 13,
- réalisation de **fossés de collecte des eaux de ruissellement** dans les secteurs en déblai, avec rejet à l'extérieur des zones drainantes (notamment zones karstiques),
- dans les zones sensibles, **collecte des eaux dans des fossés revêtus et drainage vers des bassins de confinement** avant rejet vers le milieu naturel.

D'autres mesures permettent de **réduire le risque de dysfonctionnement du transport et d'incident**, tout le long de la nouvelle infrastructure :

- Conception sans passage à niveaux, ce qui permet d'éliminer les risques de conflit avec les circulations routières,
- Procédures particulières de suivi des circulations de type TMD.

DISPOSITIF DE LUTTE CONTRE LA POLLUTION AU DROIT DES SITES SENSIBLES.



AMENAGEMENT AU DROIT D'UN EXUTOIRE

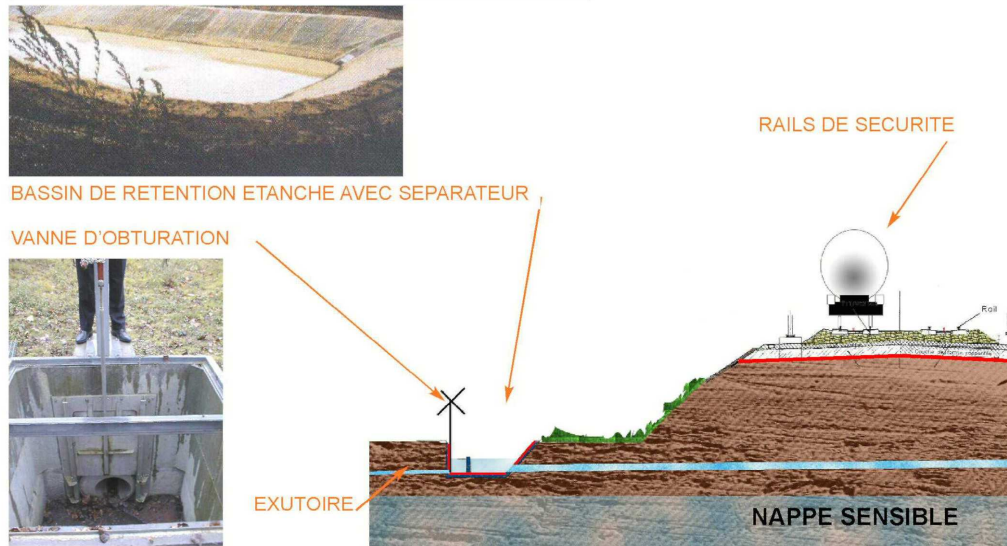


Figure 12 : dispositif de lutte contre la pollution au droit des sites sensibles

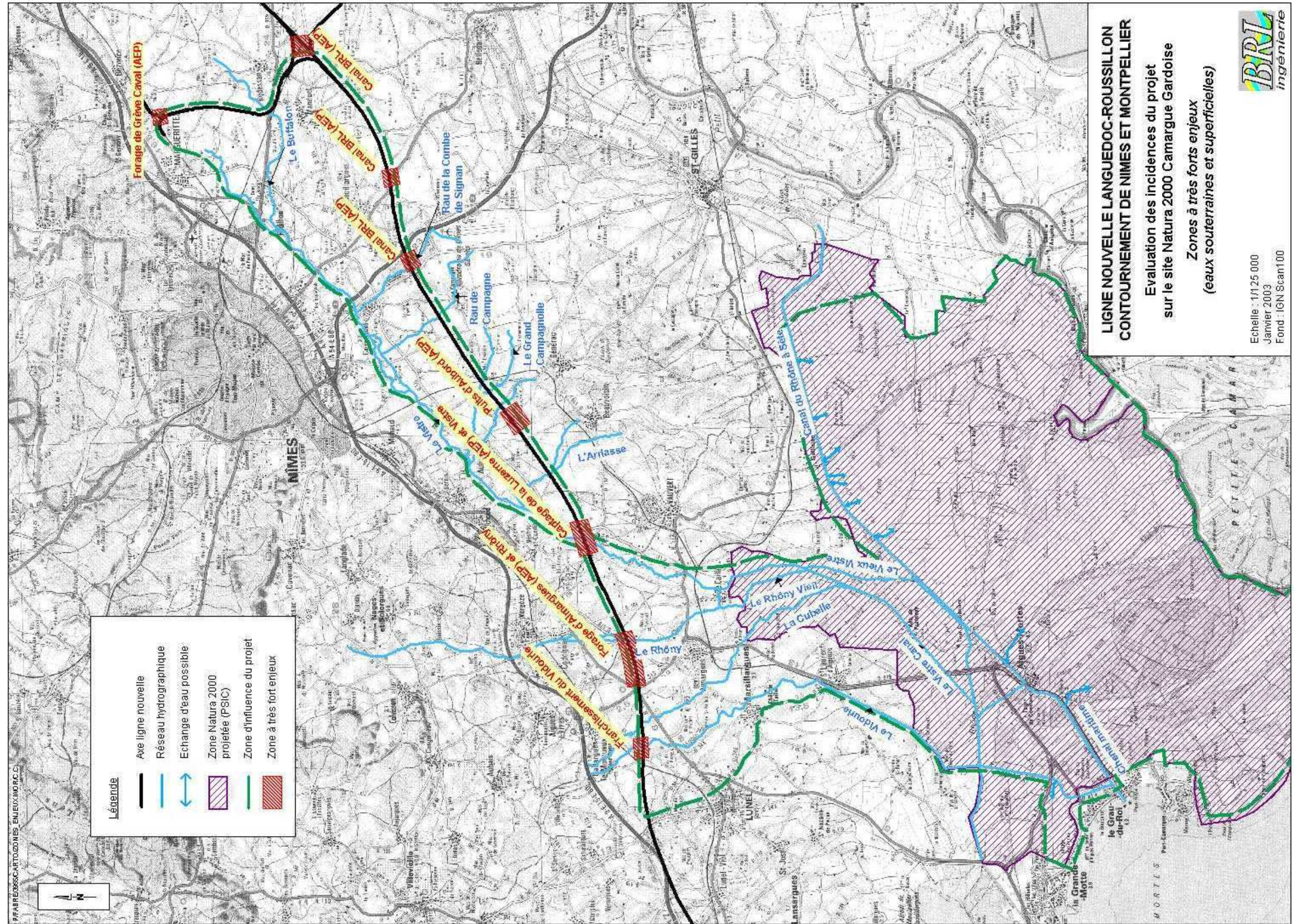


Figure 13 : localisation des zones à très forts enjeux

D'autre part, pour éviter l'infiltration des eaux potentiellement polluées vers les nappes et, de fait, la pollution des eaux exploitées pour l'alimentation en eau potable, on citera notamment :

- dans les secteurs alluvionnaires, le surcompactage de l'assise des remblais sera réalisé, afin que celle-ci soit la plus imperméable possible,
- dans les secteurs karstiques, la base des remblais sera réalisée avec des matériaux sélectionnés contenant peu d'éléments fins pour éviter un colmatage des réseaux,
- pour les ouvrages d'art, les fondations profondes seront réalisées par pieux forés à sec à l'intérieur de tubes étanches et l'assise des fondations superficielles sera rendue étanche.

Enfin, les traitements sur la végétation (désherbage) ne seront pas effectués en période pluvieuse, afin d'éviter le ruissellement des produits phytosanitaires vers les cours d'eau.

8.1.2.2 Mesures de réduction d'impact

Ces mesures concernent essentiellement les risques de pollution saisonnière. Pour limiter l'impact sur le milieu de l'épandage de produits désherbants, la SNCF n'utilise actuellement, pour l'entretien des lignes effectué pour le compte de RFF, que des produits homologués par le Ministère de l'Agriculture, et en quantité très inférieure aux dosages d'homologation ministérielle. De plus, depuis juillet 1997, les triazines ne sont plus employés, conformément aux avis du Ministère chargé de l'Agriculture.

8.1.2.3 Mesures d'intervention ou curatives

Dans les **zones de vulnérabilité moyenne**, ces mesures d'intervention (ou curatives) seront suffisantes pour gérer une éventuelle pollution accidentelle.

Dans les **zones très vulnérables**, ces mesures s'inscrivent en complément des mesures préventives présentées au § 8.1.2.1.

Ces mesures sont les suivantes :

- application des modalités des **plans de secours** établis en liaison avec le SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours),
- enlèvement immédiat des **terres souillées**,
- utilisation des techniques de dépollution des sols et des nappes dans les zones à faible coefficient de perméabilité pour bloquer la progression de la pollution et résorber celle-ci (réalisation d'un piézomètre de contrôle et analyses d'eau en différents points ...),
- mise en place de barrière hydraulique si le polluant atteint la nappe,
- mise en place de barrages flottants et pompage des polluants, en fonction des cours d'eau,
- dépollution des eaux de ruissellement par écrémage, filtrage avant rejet dans le milieu naturel.

Ces mesures générales s'accompagneront de mesures plus spécifiques définies à l'issue des études complémentaires et présentées au public lors de la procédure loi sur l'eau.

Pour éviter l'infiltration des eaux potentiellement polluées vers les nappes et, de fait, la pollution des eaux exploitées pour l'alimentation en eau potable, on citera notamment :

- dans les secteurs alluvionnaires, le surcompactage de l'assise des remblais sera réalisé, afin que celle-ci soit la plus imperméable possible,

- dans les secteurs karstiques, la base des remblais sera réalisée avec des matériaux sélectionnés contenant peu d'éléments fins pour éviter un colmatage des réseaux,
- pour les ouvrages d'art, les fondations profondes seront réalisées par pieux forés à sec à l'intérieur de tubes étanches et l'assise des fondations superficielles sera rendue étanche.

8.2 MESURES PROPRES A LA PROTECTION DU SITE NATURA 2000

Ces mesures concernent principalement la mise en place d'un réseau d'alerte à activer en cas de déversement accidentel d'un composé polluant au droit du tracé projeté pour la ligne nouvelle. Ce réseau concerne principalement les structures en charge de la gestion des ouvrages hydrauliques au sein du périmètre du pSIC de Camargue Gardoise. L'objectif étant de contenir le flux polluant dans les cours d'eau et de le conduire jusqu'à la mer, en évitant qu'il ne contamine les sites remarquables du site Natura 2000 (lagunes, étangs, etc.).

8.2.1 Pollution affectant le bassin versant du Vidourle

Concernant le bassin versant du Vidourle, il n'existe aucun ouvrage qui permettrait de dévier le flux polluant de l'Etang du Ponant. La mise en place d'un **barrage flottant** à l'entrée de cet étang pourrait permettre de dévier l'essentiel du flux polluant vers le chenal maritime. La réactivité de ce réseau d'alerte est primordial, puisque le délai entre le déversement du polluant et son arrivée au niveau du Ponant **peut être inférieur à trois heures** (temps estimé dans le cas le plus pénalisant avec débit de plein bord).

Plus à l'aval, tous les ouvrages qui contrôlent les mouvements d'eau le Vidourle et les milieux annexes devront être fermés. Il s'agit notamment :

- Des martelières qui contrôlent les entrées d'eau dans les étangs du Médard et de Marette,
- Des ouvrages présents sur le Chenal maritime et qui alimentent aussi bien la zone des salins (gestionnaire : CSMSE) que les vignobles de Jaras-Listel (gestionnaire : ASA de Listel).

Enfin, en fonction des niveaux de la mer, et pour éviter toute remontée de flux polluant dans le canal du Rhône à Sète, le « débit » dans ce canal pourrait être momentanément augmenté afin de faciliter l'évacuation de la pollution vers la mer.

8.2.2 Pollution affectant le bassin versant du Vistre

Une pollution qui affecterait le bassin versant du Vistre serait plus compliquée à gérer du fait des nombreuses ramifications de l'hydrosystème (cours d'eau, étangs, marais, canaux, roubines, ...).

Mis à part les mesures compensatoires générales prises dans le cadre de la réalisation du projet, il n'existe aucun autre moyen de protéger les habitats (roselières, prairies humides, ripisylve) et espèces remarquables (Cistude, Castor, Libellules, Oiseaux) localisées sur la basse plaine du Vistre.

Un déversement accidentel sur la Cubelle ou le Rhony (cours d'eau qui se déversent tous les deux dans la partie canalisée du Vistre, à l'aval de sa séparation avec le Vieux Vistre) se retrouverait rapidement dans le canal du Rhône à Sète, au niveau du Mas Reboul. Une bonne gestion des portes du Vidourle (fermeture de la porte Ouest) permettrait de diriger ce flux vers le chenal Maritime. En prenant les mêmes précautions que celles décrites précédemment, à savoir :

- Fermeture des prises d'eau présentes sur le Chenal Maritime,
- Augmentation du débit dans le canal du Rhône à Sète,

les risques de pollution des zones sensibles seraient fortement limités, et le flux polluant pourrait être acheminé jusqu'à la mer.

Une pollution qui affecterait la partie amont du bassin versant du Vistre, où l'un de ses affluents rive gauche (Buffalon, Campagnolles, Rieu, Combe signan, Arriasse, Campagne), pourrait se retrouver, via le Vieux Vistre, dans le canal du Rhône à Sète au niveau de la zone des étangs d'eau douce.

Des actions comparables à celles décrites ci-dessus (fermeture des prises d'eau sur ce canal, augmentation du débit du canal du Rhône à Sète) devraient limiter fortement les risques de pollution des étangs et des milieux associés. Il convient de rappeler que le nouveau plan de gestion des étangs d'eau douce prévoit un sens général de circulation des masses d'eau du Sud vers le Nord, avec prise d'eau dans le Petit Rhône, et rejet dans le canal du Rhône à Sète. Ce fonctionnement protégerait efficacement cette zone contre toute pollution véhiculée par le Vistre ou le canal du Rhône à Sète. Cependant, il subsiste certains risques du fait :

- Que dans certaines conditions bien précises, le plan de gestion prévoit la possibilité d'utiliser les eaux du canal pour assurer un remplissage correct des étangs,
- De la multiplicité des prises d'eau potentielles entre le canal du Rhône à Sète et la zone des étangs, et de la difficulté à assurer un contrôle rigoureux de l'ensemble de ces ouvrages.

De plus, le canal du Bourgidou est en circuit ouvert avec le canal du Rhône à Sète, mais les risques de transfert de pollution dans le Bourgidou sont là aussi très limités du fait d'un sens de circulation de l'eau du Sud vers le Nord. La prise d'eau du canal du Bourgidou dans le Petit Rhône est assurée par une pompe dont il doit être possible d'augmenter momentanément le débit pour refouler, vers le canal du Rhône à Sète puis vers le Chenal Maritime, un éventuel flux polluant.

Les coordonnées des personnes ou des organismes à contacter en cas de pollution accidentelle sont reportées dans le Tableau 11.

Système	Organisme gestionnaire	Action
Portes du Vidourle	Service Maritime et de Navigation du Languedoc-Roussillon (SMNLR) <u>Contact</u> : J. JEUNON Tél. 04 66 53 61 00 / Fax 04 66 53 85 44	Fermeture des portes (côté Ouest)
Etang de Marette	Commune d'Aigues-Mortes. Gestion assurée par le garde communal	Fermeture des martelières d'alimentation
Etang du Médard	Appartient à la CSMSE qui en a délégué la gestion à la Prud'homme des Pêcheurs de la Commune du Grau du Roi	Fermeture des martelières d'alimentation
Prise d'eau de Jarras-Listel	ASA de Listel	Arrêt des pompages
Canal du Rhône à Sète	Service Maritime et de Navigation du Languedoc-Roussillon <u>Contact</u> : J. JEUNON Tél. 04 66 53 61 00 / Fax 04 66 53 85 44	Augmentation du débit
Prise d'eau des Salins	Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est (CSMSE) <u>Contact</u> : Michel MATRAT Tél. 04 66 73 43 73 / Fax 04 66 73 43 71	Arrêt des pompages
Prises d'eau dans le canal du Rhône à Sète localisées au niveau la zone des étangs d'eau douce	Syndicat mixte pour la protection et la gestion de la Camargue Gardoise <u>Contact</u> : S. ARNASSAN Tel: 04.66.73.52.05 / Fax: 04.66.73.52.16	Arrêt des prélèvements et fermeture des martelières
Canal du Bourgidou	ASA du canal de Sylvéreal et du Bourgidoi	Augmentation du débit

Tableau 11 : Coordonnées des organismes gestionnaires

9. CONCLUSION

Cette partie constitue la synthèse de l'atteinte portée par le projet de ligne nouvelle de contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier, à l'état de conservation du pSIC de Camargue Gardoise.

Il convient tout d'abord de rappeler que les incidences du projet sont de types « indirectes » puisque le tracé projeté passe environ 10 km au Nord du périmètre Natura 2000. Les incidences potentielles sont en rapport avec le transfert d'un flux polluant de la zone d'emprise du projet jusqu'au site Natura 2000, par l'intermédiaire des cours d'eau ou des nappes souterraines interceptés par le projet.

Nous avons ensuite montré que le risque le plus important serait lié au déversement accidentel d'un composé toxique (matière dangereuse) dans un des cours d'eau traversé, entre les communes de Gallargues-le-Montueux et Marguerites. Ce type d'accident est un événement très rare puisque :

- la voie ferrée est l'un des moyens de transport les plus sûrs qu'il soit,
- le transport des matières dangereuses (TMD) est strictement réglementé.

Les statistiques concernant les TMD enregistrées sur la période 82-97 font état d'une moyenne annuelle de 5,8 accidents pour un trafic moyen de 6,86 milliards de tonne par kilomètre, **soit un taux de 0,85 accidents par milliard de tonne et par kilomètre**. A titre comparatif, le nombre moyen d'accidents routiers sur cette même période est de 202 accidents par milliard de tonne et par kilomètre. Dans le cadre du projet, d'importantes mesures, à la fois préventives et d'intervention ont été prévues pour limiter un peu plus les risques de contamination des milieux environnants. De plus, des mesures spécifiques appliquées au niveau du site Natura 2000 viennent compléter ce dispositif afin de limiter au maximum les surfaces potentiellement concernées.

Il est important de noter que ces mesures auraient avantage à être étendues aux autres aménagements présents sur le secteur et susceptibles de provoquer des pollutions accidentelles comparables (A9 et A54 principalement).

Les habitats d'intérêt communautaire les plus exposés, à un risque cependant très faible, sont :

- d'une part le système lagunaire du Ponant, mais dont le volume important et les relations permanentes avec la mer devraient permettre une bonne dilution d'un éventuel polluant toxique,
- les roselières présentes sur la basse plaine du Vistre (domaine des Clapières, de Musette, de Charbonnière) et qui occupent cependant une surface relativement restreinte, par rapport à la surface occupée par ce type d'habitat sur l'ensemble du pSIC de Camargue Gardoise.

Les espèces d'intérêt communautaire les plus exposées sont les espèces à faible mobilité qui colonisent principalement l'un des deux types d'habitat mentionnés ci-dessus. Cela concerne donc principalement :

- la Cistude qui devrait cependant pouvoir rapidement recoloniser ce secteur en cas d'éradication de la population, pour peu que les voies d'échange (canaux) restent fonctionnelles,
- les deux espèces de Libellule, dont le maintien à long terme sur le secteur passe par une reconquête générale de la qualité des eaux du Vistre.

En conclusion, et sous réserve de mettre en place les quelques mesures préventives complémentaires présentées ci-avant (réseau d'alerte), l'incidence du projet de ligne nouvelle peut être considérée comme négligeable sur le pSIC de la Camargue Gardoise.

10. LIMITES MÉTHODOLOGIQUES

10.1 METHODES UTILISEES

Les estimations des **temps de transfert d'un éventuel flux polluant** ont été calculées de façon simplifiée en considérant que la vitesse d'écoulement du polluant comme égale à la vitesse d'écoulement des eaux dans le milieu. Cette approche, qui ne prend pas en compte la globalité du phénomène de dispersion du polluant dans le milieu (phénomène complexe qui ne saurait être appréhendé que par la prise en compte de l'ensemble des paramètres intervenant dans le dispersion), permet d'estimer sommairement les temps de réaction dont on dispose pour faire face à un éventuel accident de pollution.

10.2 DIFFICULTES RENCONTREES

Ce dossier d'évaluation des incidences s'appuie en grande partie sur le Document d'Objectifs (DOCOB) réalisé conjointement par le Syndicat Mixte pour la Protection et la Gestion de la Camargue Gardoise et le Centre de Découverte du Scamandre. Ce document ne concerne cependant que la partie fluvio-lacustre du pSIC et des informations complémentaires et actualisées ont été recherchées auprès du Syndicat Mixte, de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage et du Conseil Supérieur de la Pêche. Des études sont encore en cours pour actualiser les données et les étendre à l'ensemble du périmètre du pSIC (Oiseaux notamment).

Il apparaît important de souligner la complexité du réseau hydrographique au niveau de la Camargue Gardoise. La multiplicité des canaux et autres ouvrages hydrauliques rendent l'étude du fonctionnement de ces milieux extrêmement difficile, d'autant plus que la gestion de ces ouvrages répond le plus souvent à des besoins divers voir antagonistes (lutte contre les remontées salines, irrigation, drainage, satisfaction des usages liés à la chasse, à la pêche, à la production de sel ou de roseaux,...). Le fonctionnement de ces réseaux a été appréhendé à partir notamment de l'étude hydraulique préalable au SAGE de Camargue Gardoise, dont les données ont été actualisées grâce :

- aux contacts établis avec :
 - la Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est,
 - le Syndicat Mixte pour la Protection et la Gestion de la Camargue Gardoise,
 - le Service Maritime et de Navigation du Languedoc Roussillon (SMNLR)
- aux études complémentaires réalisées par BR*Lingénierie* sur le secteur¹⁵

¹⁵ a/ Plan de Gestion des étangs et marais du Scamandre et du Charnier (2002), b/ Mise en place d'un Observatoire de la Qualité de l'Eau en Camargue Gardoise (2002),...