

2019



PROJET DE VALORISATION DU BIOGAZ ISSU DU TRAITEMENT DES EAUX USÉES DE LA STEU DE NÎMES (30)

27 juin 2019

- **DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE**
Pour le compte de :
Nîmes Métropole



Naturalia Environnement SASU
AGENCE Occitanie
10 bis, rue du Mas de la Treille
34 670 Baillargues



PROJET DE VALORISATION DU BIOGAZ ISSU DU TRAITEMENT DES EAUX USÉES DE LA STEU DE NÎMES (30)

DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE

Rapport remis-le :	27 juin 2019
Pétitionnaire :	Nîmes Métropole Chef de projet : Sabine Martin
Validation / coordination :	Candice HUET
Experts naturalistes écologues et cartographes :	Flore et habitats : Romain SAUVE Invertébrés : Stéphane BERTHELOT Amphibiens et Reptiles : Laurent PRECIGOUT Mammifères terrestres et Chiroptères : Célia LHERONDEL Oiseaux : Laurent PRECIGOUT
Ecologie :	Joseph LANGRIDGE Sofia DJEMAA

Suivi des modifications :

Version	Date des modifications	Commentaires
Version provisoire 1	27/06/2019	S. MARTIN (Nîmes Métropole) ; C. HIGUINEN (Nîmes Métropole) ; Emilie RIOUST (Nîmes Métropole)

Crédits photographiques :

L'ensemble des photographies présentées dans ce document, sauf mentions contraires, a été réalisé par l'équipe de Naturalia Environnement, sur le site d'étude du projet de valorisation de biogaz issu du traitement des eaux usées de la STEP de Nîmes (2018).

Utilisation du présent document :

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des indications et énonciations de NATURALIA ne saurait engager la responsabilité de celle-ci.

SOMMAIRE

1	PRÉSENTATION DU CONTEXTE D'ÉTUDE	5
2	BILAN DES PROTECTIONS ET DOCUMENTS D'ALERTE.....	7
3	MÉTHODOLOGIES EMPLOYÉES POUR LE DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE	14
3.1	RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE.....	14
3.2	DÉFINITION DE L'AIRE D'ÉTUDE	17
3.3	CALENDRIER DES PROSPECTIONS / EFFORT D'ÉCHANTILLONNAGE.....	18
3.4	CRITÈRES D'ÉVALUATION DES ENJEUX	19
4	ETAT INITIAL ÉCOLOGIQUE DE L'AIRE D'ÉTUDE.....	21
4.1	LES HABITATS	21
4.2	FLORE	28
4.3	FAUNE	31
4.4	FONCTIONNALITÉS ÉCOLOGIQUES	56
5	CONCLUSIONS	64
	ANNEXES.....	68
	ANNEXE 1 : MÉTHODOLOGIE D'INVENTAIRES EMPLOYÉS ET LIMITES INTRINSÈQUES.....	68
	ANNEXE 2 : LISTE DES ESPÈCES OBSERVÉES LORS DES INVENTAIRES DE TERRAIN.....	78

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : localisation de l'aire d'étude	6
Figure 2 : localisation des ZNIEFF situées à proximité de l'aire d'étude.....	10
Figure 3 : localisation des Zones Humides situées à proximité de l'aire d'étude	11
Figure 4 : localisation des PNA situés à proximité de l'aire d'étude	12
Figure 5 : localisation des sites Natura 2000 situés à proximité de la zone d'étude	13
Figure 6 : cartographie des habitats naturels et semi-naturels représentés sur l'aire d'étude	23
Figure 7 : localisation de la flore envahissante observée.....	30
Figure 8 : localisation des enjeux liés aux invertébrés sur l'aire d'étude	33
Figure 9 : localisation des enjeux liés aux amphibiens sur l'aire d'étude	36
Figure 10 : localisation des enjeux liés aux reptiles sur l'aire d'étude	39
Figure 11 : localisation des enjeux liés aux mammifères terrestres et les chiroptères sur l'aire d'étude	45
Figure 12 : localisation des enjeux liés aux oiseaux sur l'aire d'étude	51
Figure 13 : cartographie de synthèse des enjeux	55
Figure 14 : localisation des fonctionnalités écologiques - Trame verte et bleue (SRCE, 2015).....	56
Figure 15 : fonctionnalités écologiques - Trames des cultures et des milieux (SRCE, 2015).....	57
Figure 16 : éléments remarquables du paysage identifiés par le SCOT Sud du Gard	58
Figure 17 : perméabilité du territoire nîmois (source : ECOTONE, 2011).....	59
Figure 18 : synthèse des fonctionnalités écologiques et ruptures locales	62

TABLEAUX

Tableau 1 : récapitulatif des périmètres d'inventaires et de protection réglementaire à proximité de l'aire d'étude	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 2 : consultation des atlas et bases de données	14
Tableau 3 : bibliographie consultée des schémas et plans liés à l'aménagement du territoire.....	15
Tableau 4 : consultation d'études naturalistes situées à proximité de l'aire d'étude	15
Tableau 5 : consultation de structures et de personnes ressources	17
Tableau 6 : calendrier des prospections réalisées sur l'aire d'étude.....	18
Tableau 7 : synthèse des enjeux habitats naturels sur la zone d'étude et surfaces associées	24
Tableau 8 : synthèse des zones humides pressenties sur le site d'étude et des investigations complémentaires nécessaires	25
Tableau 9 : nécessité de défrichement des habitats boisés.....	27
Tableau 10 : espèces floristiques patrimoniales citées dans la bibliographie (BDD SILENE CBN Méd) et potentielles sur l'aire d'étude.....	28
Tableau 11 : liste des espèces végétales envahissantes représentées au sein de l'aire d'étude	29
Tableau 12 : liste des espèces patrimoniales d'invertébrés citées dans la bibliographie locale	31
Tableau 13 : invertébrés d'intérêt patrimonial et réglementaire	32
Tableau 14 : liste des espèces patrimoniales d'amphibiens citées dans la bibliographie locale (BDD Malpolon, INPN, Observatoire Patrimoine Naturel Gard, Faune LR, Observado, ZNIEFF, Natura 2000).....	34
Tableau 15 : amphibiens d'intérêt patrimonial et réglementaire présents sur l'aire d'étude	35
Tableau 16 : liste des espèces patrimoniales de reptiles citées dans la bibliographie locale (BDD Malpolon, INPN, Observatoire Patrimoine Naturel Gard, Faune LR, DREAL LR, Observado, ZNIEFF, N2000...)	37
Tableau 17 : reptiles d'intérêt patrimonial et réglementaire présents sur l'aire d'étude.....	38
Tableau 18 : liste des espèces patrimoniales de mammifères terrestres et chiroptères citées dans la bibliographie locale (BDD Faune LR, SINP, ONCFS, MNHN, GCLR, ONEM...)	40
Tableau 19 : mammifères terrestres et chiroptères d'intérêt patrimonial et réglementaire présents sur l'aire d'étude.....	43
Tableau 20 : liste des espèces protégées et/ou patrimoniales d'oiseaux citées dans la bibliographie locale.....	46
Tableau 21 : oiseaux d'intérêt patrimonial et réglementaire présents sur l'aire d'étude.....	49
Tableau 22 : synthèse des espèces faunistiques sur l'aire d'étude.....	52

1 PRÉSENTATION DU CONTEXTE D'ÉTUDE

La Direction de l'Eau de Nîmes Métropole envisage la construction d'une unité de valorisation du biogaz produit par la méthanisation des boues, issues du traitement par voie biologique de la station de traitement des eaux usées de Nîmes. La station est située dans l'impasse des Jasons (30) et la surface de la zone consacrée à l'étude de la faune et la flore est d'environ 34 ha.

Le biogaz produit sera épuré, odorisé pour pouvoir être injecté directement dans le réseau de GrDF situé à 600 m environ de la station elle-même.

Pour ce projet, les travaux envisagés vont concerner la file eau déjà existante ainsi que la création d'une nouvelle file boue qui sera essentiellement dédiée à la digestion des boues et à leur méthanisation.

Les travaux concernés pour la file eau seront :

- Désaffectation du lit bactérien, du lipocycle et du Mycet existants ;
- Mise en place d'une décantation primaire ;
- Mise en place de nouvelles pompes de relevage pour l'alimentation de la file 2 ;
- Modifications des bassins biologiques existants.

Les travaux concernés pour la file boue seront :

- Désaffectation de la digestion existante
- Construction d'une nouvelle file de digestion avec bâches amont, aval, chaufferie, désodorisation, local électrique.
- Construction d'une unité d'épuration du biogaz et injection dans le réseau GrDF.

Naturalia est chargé de réaliser pour le compte de Nîmes Métropole, une expertise faune-flore sur le site de la station d'épuration et ses alentours immédiats. Elle vise à fournir au maître d'ouvrage un état des lieux des enjeux écologiques, basé sur des recherches bibliographiques et la réalisation d'investigations de terrain intégrant la faune, la flore et les habitats, sur 4 saisons (avril 2018 à janvier 2019). Cette expertise s'attache également à hiérarchiser ces enjeux faunistiques et floristiques sur le site d'étude.



Figure 1 : localisation de l'aire d'étude

2 BILAN DES PROTECTIONS ET DOCUMENTS D'ALERTE

Il est précisé que la distance indiquée dans ce chapitre correspond à celle entre les périmètres d'inventaires et réglementaires et l'aire d'étude. Les informations sur les documents d'alertes sont issues du site de la DREAL (téléchargement au 25/02/2019). Les données relatives aux réserves de chasse locales ont été transmises par la fédération de chasse du Gard (juillet 2018).

Tableau 1 : récapitulatif des périmètres d'inventaires et de protection réglementaire à proximité de l'aire d'étude (les lignes grisées indiquent les périmètres recoupant la zone d'étude)

Négligeable
 Faible
 Modéré
 Fort
 Très fort

L'appréciation des niveaux caractérisant les liens écologiques entre l'aire d'étude et les périmètres étudiés est basée sur différents critères plus ou moins cumulatifs :

- **la distance** entre l'aire d'étude et le périmètre considéré. A noter : lorsque l'aire d'étude est comprise au sein même d'un périmètre ou l'intercepte, le lien écologique est jugé faible *a minima*.
Note : les périmètres d'inventaires et réglementaires sont bien souvent définis à l'échelle macro, tandis que l'appréciation de la zone d'étude se fait à une échelle plus locale. C'est pourquoi, bien qu'un de ces périmètres puissent être inclus dans la zone d'étude, cela n'engendre pas systématiquement un lien fonctionnel fort ;
- **la similitude d'habitats et de cortèges d'espèces** entre l'aire d'étude et le périmètre considéré ;
- **la capacité de dispersion** des espèces emblématiques du périmètre considéré ;
- **la présence/absence de corridor écologique et d'entité paysagère** permettant aux espèces de circuler entre l'aire d'étude et le périmètre considéré (cours d'eau et leur ripisylve, trame agricole, alignements d'arbres,...) ;
- **la présence/absence de barrière géographique**, d'origine anthropique essentiellement, qui fragilisent les connexions écologiques entre l'aire d'étude et le périmètre considéré (axe routier majeur, voie ferrée, tissu urbain dense,...).

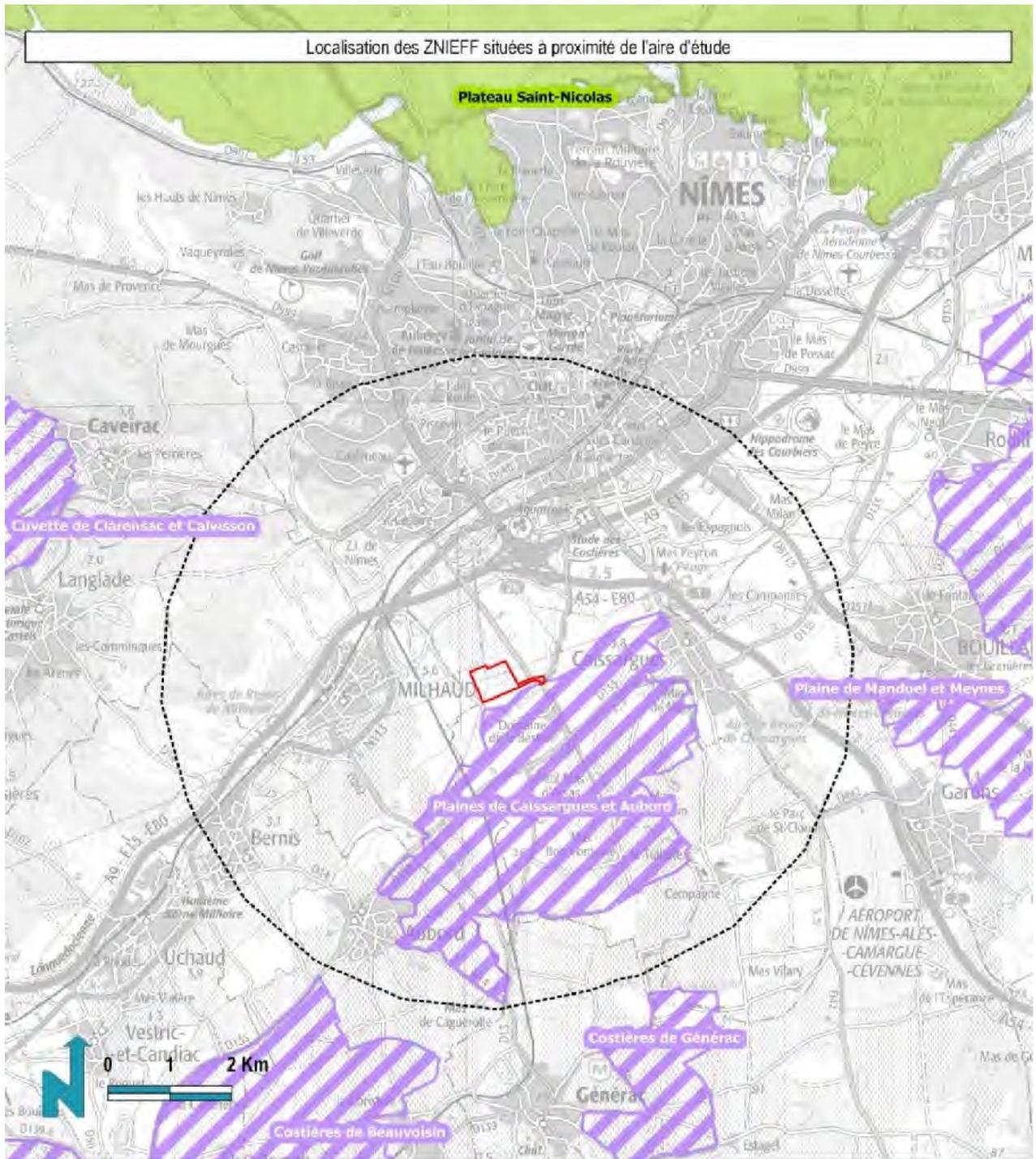
Exemples de justification des niveaux d'enjeux dans le cadre du projet de Step de Nîmes :

- **ENS Vistre Moyen → Lien écologique jugé très fort** : l'aire d'étude se situe au sein de cet ENS qui accueille des populations d'oiseaux d'intérêt communautaire. La présence du cours d'eau Vistre Moyen est également favorable à plusieurs espèces emblématiques contactées au sein de l'aire d'étude ;
- **Le cours d'eau du Vistre de la Fontaine → Lien écologique jugé modéré** : ce cours d'eau n'intercepte pas l'aire d'étude mais y est connecté *via* le corridor écologique du Vistre qui traverse l'aire d'étude. Des espèces d'oiseaux ou de chiroptères fréquentant le Vistre de la Fontaine peuvent donc fréquenter l'aire d'étude en transit ;
- **PNA Léopard ocellé → lien écologique jugé faible** : bien que l'aire d'étude soit incluse au sein du PNA, elle ne présente pas d'habitat favorable à sa présence (pas de pierriers, ni talus avec terriers...). Il en est de même pour les milieux en périphérie de la zone d'étude qui ne lui sont pas particulièrement propices.
- **Site inscrit du centre historique de Nîmes → lien écologique jugé négligeable** : ce site, d'intérêts architectural et culturel, se situe à plus de 4,5 km de l'aire d'étude, la distance et le contexte urbanisé dans lequel s'inscrit ce site ne permettent pas d'établir de lien fonctionnel significatif avec l'aire d'étude.
- **PNA Outarde → lien écologique jugé nul** : l'aire d'étude ne présente aucun habitat favorable pour cette espèce quelques soit la saison.

Remarques : pour certains périmètres, l'absence d'information relative au milieu naturel, et aux espèces présentes notamment, rend difficile l'appréciation des liens écologiques.

Statut du périmètre	Code et dénomination	Distance vis-à-vis de l'aire d'étude	Espèces emblématiques du périmètre (extrait)	Lien écologique avec l'aire d'étude	
ZNIEFF de type I	0000-2112 – Plaines de Caissargues et Aubord	Inclus en partie	Nivéole d'été, Grenouille de Graf, La Diane, Agrion délicat, Libellule fauve, Œdicnème criard, Rollier d'Europe, Outarde canepetière, Cistude d'Europe	Fort	
Zones humides	Plan d'eau du domaine de la Bastide	570 m	-	Modéré	
	Zone humide réhabilitée du Moulin Gazay	4,6 km	-	Modéré	
	Ripisylve et annexes du Vistre entre Milhaud et l'amont du Caillar	2,3 km	-	Modéré	
Mares	Mare 3591	510m	-	Faible	
	Mare 3780	1,9 km	-		
	Mare 3781	2,2 km	-		
	Mare 3604	2,6 km	-		
	Mare 3782	3,6 km	-		
	Mare 3601	4 km	-		
	Mare 3602	4 km	-		
Cours d'eau	Rivière le Vistre (cours d'eau permanent)	Inclus	-	Fort	
	Vistre de la Fontaine (cours d'eau permanent)	600 m	-	Modéré	
	Cadereau d'Alès (cours d'eau permanent)	Inclus	-	Fort	
	Cadereau de Générac (cours d'eau intermittent)	Inclus	-		
	Cours d'eau qui longe la limite ouest de l'aire d'étude	Inclus	-		
		Inclus	-		
		Inclus	-		
	Cours d'eau intermittent qui traverse l'aire d'étude du nord au sud à l'est immédiat de STEP.	Inclus	-		
	Cours d'eau intermittent qui longe l'impasse de Jasons	Inclus	-		
PNA	Odonates	1,5 km	Agrion de Mercure		Modéré
	Lézard ocellé	Inclus	Lézard ocellé		Faible
	Outarde canepetière (Domaine vital)	900 m	Outarde canepetière	Nul	
	Pie-grièche à tête rousse	2 km	Pie-grièche à tête rousse	Modéré	
	Pie-grièche méridionale	4,3 km	Pie-grièche méridionale	Modéré	
ENS	Vistre moyen	Inclus	Principalement avifaune d'intérêt communautaire et poissons	Très fort	
	Plaine de Nîmes	Inclus en partie	Faucon hobereau, Chouette hulotte, Hibou moyen-duc	Fort	
	Costière nîmoise	1,1 km	Rollier d'Europe, Guêpier d'Europe, Pie-grièche à poitrine rose, Œdicnème criard, Busard des roseaux	Faible	
	Garrigues de Nîmes	2,3 km	-	Négligeable	
	Bois de Signan	3,5 km	Orchis à longues bractées, Diane	Négligeable	
	Haute vallée du Vistre	2,5 km	-	Négligeable	
Natura 2000	ZPS FR9112015 « Costières nîmoise »	1,1 km	Circaète Jean-le-Blanc, Outarde canepetière, Œdicnème criard, Rollier d'Europe, Alouette lulu, Pipit rousseline, Coucou geai, Petit-duc scops	Modéré	
	Centre historique de Nîmes	4,6 km	-	Négligeable	

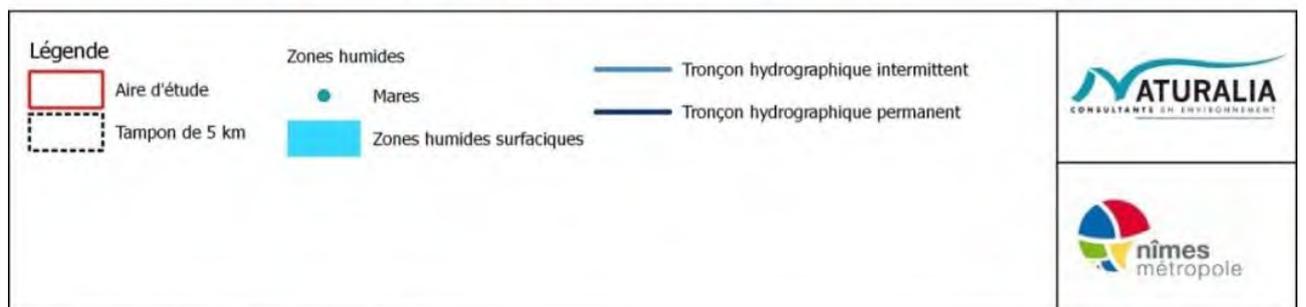
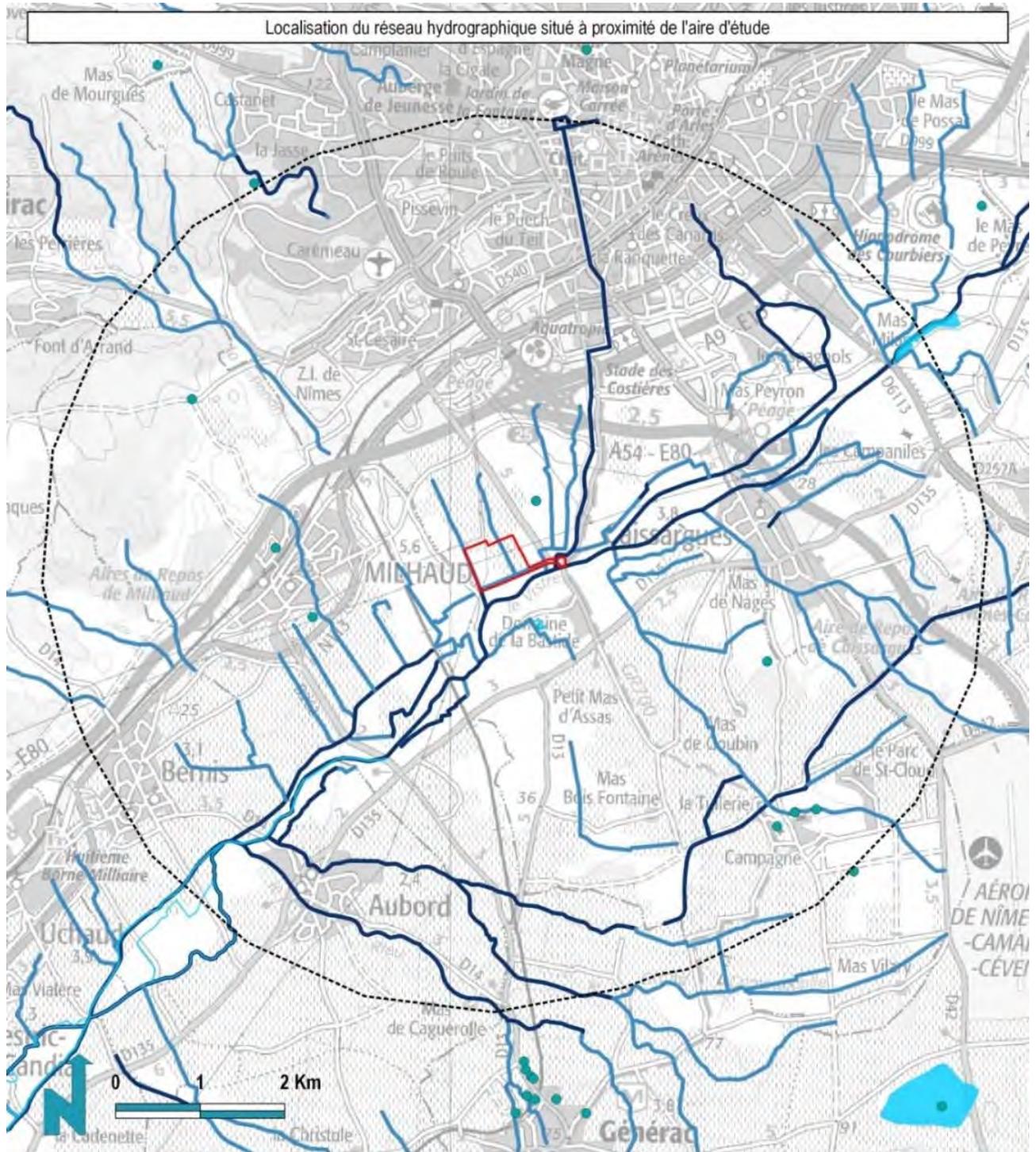
Statut du périmètre	Code et dénomination	Distance vis-à-vis de l'aire d'étude	Espèces emblématiques du périmètre (extrait)	Lien écologique avec l'aire d'étude
Sites inscrits/classés	Jardin, quai de la Fontaine et Mont d'Haussez	4,6 km	-	Négligeable
Parcelles compensatoires	Compensation en rapport avec le projet de contournement LGV Nîmes-Montpellier	39 parcelles dans un rayon de 5 km	Outarde canepetière, Hibou moyen-duc, Chevêche d'Athéna, Cedicnème criard, Engoulevent d'Europe, Busard cendré, Coucou gris, Rollier d'Europe, Petit-duc scops, Sérotine commune, Barbastelle d'Europe, Murin de Capaccini, Petit murin, Minioptère de Schreibers, Murin à oreilles échancre, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Oreillard gris, Oreillard roux, Molosse de Cestoni, Agrion de Mercure, Magicienne dentelée, Diane, Couleuvre helvétique, Couleuvre à échelons, Lézard ocellé, Castor d'Europe	Modéré
Réserves de chasse locales	Réserve fédérale du Gard – commune de Milhaud	2,8 km	-	Faible



<p>Légende</p> <p> Aire d'étude</p> <p> Tampon de 5 km</p>		<p>ZNIEFF</p> <p> ZNIEFF de type 1</p> <p> ZNIEFF de type 2</p>	

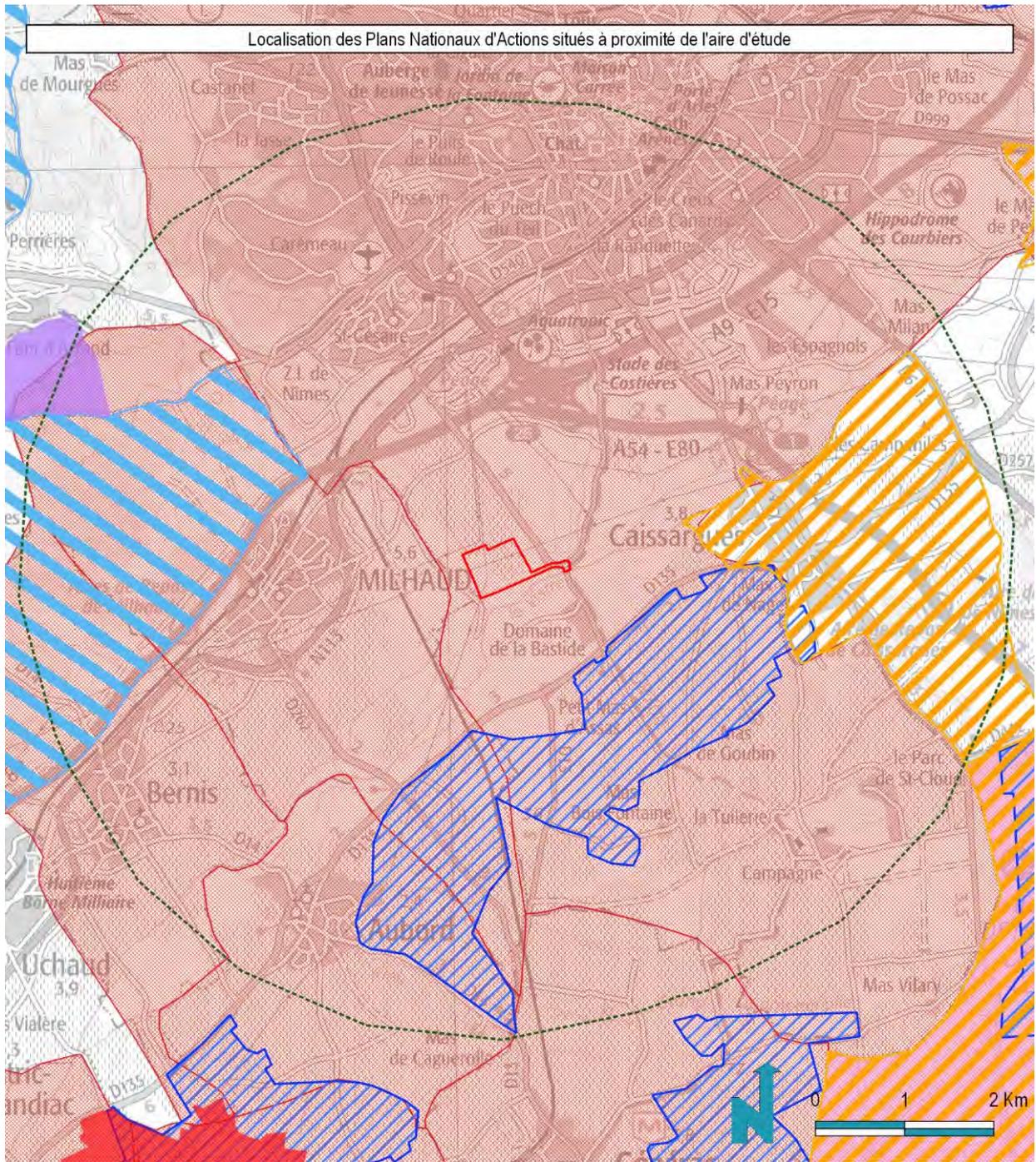
BBORTHO-IGN / Naturalia Avril 2018 / Cartographe : JL

Figure 2 : localisation des ZNIEFF situées à proximité de l'aire d'étude



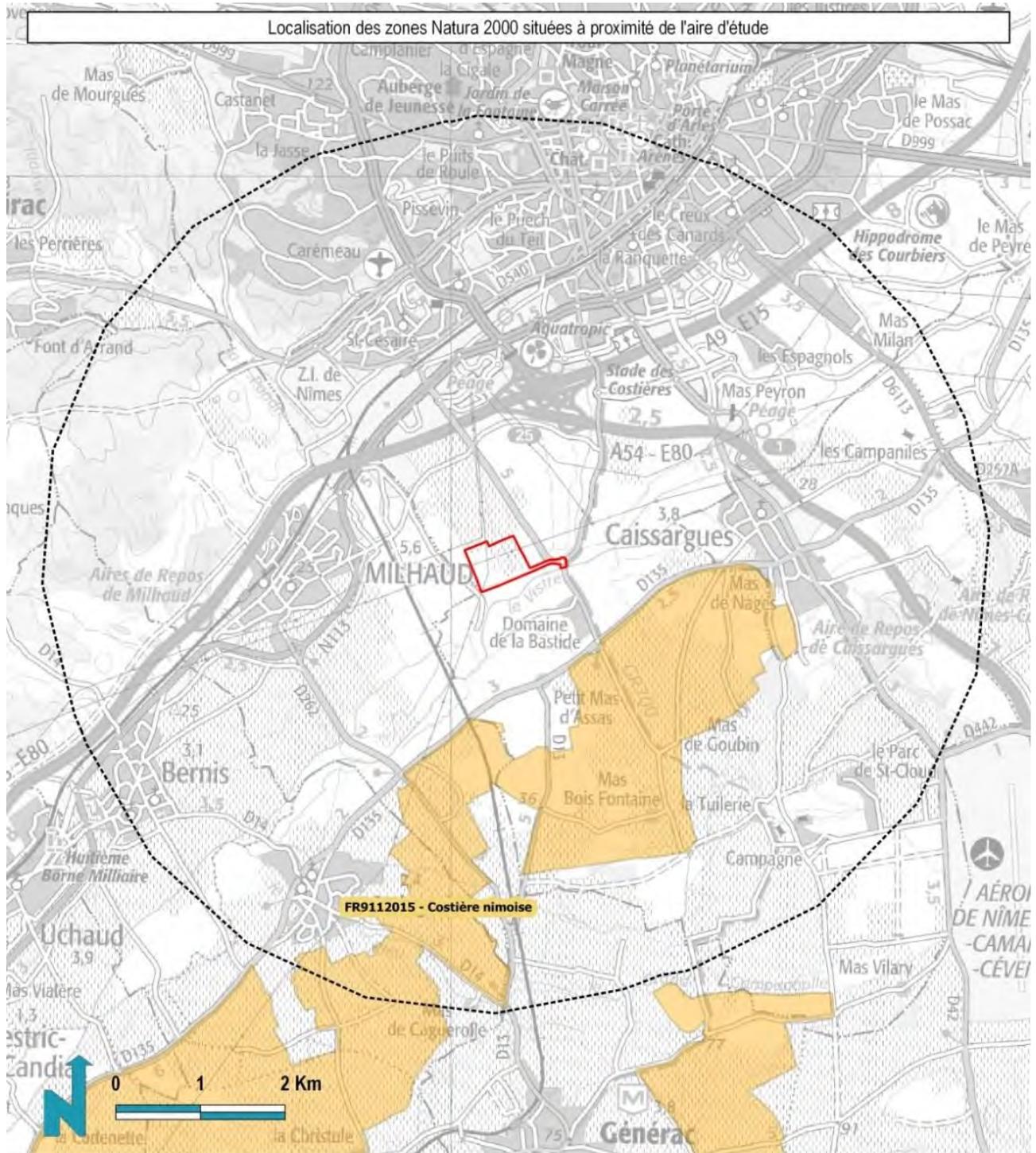
BBORTHO-IGN / Naturalia Avril 2018 / Cartographe : JL

Figure 3 : localisation des Zones Humides situées à proximité de l'aire d'étude



BDORTHO-IGN / Naturalia Mars 2019 / Cartographie : CT

Figure 4 : localisation des PNA situés à proximité de l'aire d'étude



<p>Légende</p> <p> Aire d'étude</p> <p> Tampon de 5 km</p> <p>Natura 2000</p> <p> Directive Oiseaux (ZPS)</p>		 
<p>BBORTHO-IGN / Naturalia Avril 2018 / Cartographe : JL</p>		

Figure 5 : localisation des sites Natura 2000 situés à proximité de la zone d'étude

Contraintes en termes de réglementation environnementale vis-à-vis des documents d’alerte

Bien que l’aire d’étude n’intercepte aucun site Natura 2000, une **évaluation simplifiée des incidences est à prévoir sur la ZPS « Costière nîmoise »**. Cette étude conclura sur la nécessité ou non de poursuivre l’analyse par un dossier complet.

3 MÉTHODOLOGIES EMPLOYÉES POUR LE DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE**3.1 RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE**

L’analyse a consisté d’abord en une recherche bibliographique à large échelle autour de la zone d’étude auprès des sources de données générales : données de l’Etat (DREAL, INPN...), des institutions, bibliothèques en ligne, guides et atlas, associations, études règlementaires antérieures, bases de données naturalistes, etc. Un travail bibliographique a également été effectué plus précisément sur les espèces concernées par l’étude (c’est-à-dire observées ou potentielles sur la zone prospectée).

Tableau 2 : consultation des atlas et bases de données

Structure	Sites consultés ou personnes contactées	Données
Atlas des libellules et des papillons de jour en région LR	http://www.libellules-et-papillons-lr.org/	Données obtenues
BRGM Bureau de Recherches Géologiques et Minières	Base de données nationale des cavités géoréférencées en France métropolitaine http://infoterre.brgm.fr/viewerlite/MainTileForward.do	Données obtenues
Carnet en ligne de Tela-Botanica	Base de données en ligne - www.tela-botanica.org/widget.cel:carto	Données obtenues
CBNMed (Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles)	Base de données en ligne - SILENE - http://flore.silene.eu	Données obtenues
DREAL Occitanie	Base de données en ligne - Fiches ZNIEFF et Natura 2000	Données obtenues
Faune LR	Base de données en ligne - http://faune-lr.org/	Données obtenues
GEORISQUES	Banque de données nationale des cavités souterraines et anciens ouvrages abandonnés en France métropolitaine http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/cavites-souterraines/#/	Données obtenues
INPN	Base de données en ligne http://inpn.mnhn.fr/collTerr/commune/30xxx/tab/especesprot	Données obtenues
ITFF Inventaire des Tunnels Ferroviaires Français	Base de données des tunnels ferroviaires localisés en France métropolitaine http://carto.tunnels-ferroviaires.org/	Données obtenues
Malpolon	Base de données en ligne - http://www.bdd-inee.cnrs.fr/spip.php?article43	Données obtenues
MNHN Muséum National d’Histoire Naturelle	Base de données en ligne de l’enquête nationale Écureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i> http://ecureuils.mnhn.fr/enquete-nationale/ecureuil-roux.html#	Données obtenues
Naturalia environnement	Base de données en interne	Données obtenues
Observado	Base de données en ligne - http://observado.org/	Données obtenues
Observatoire du Patrimoine Naturel du Gard	http://www.naturedugard.org/	Données obtenues

Structure	Sites consultés ou personnes contactées	Données
ONCFS Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage	Couches de données consultables en ligne - http://www.oncfs.gouv.fr/Cartographie-ru4/Le-portail-cartographique-de-donnees-ar291	Données obtenues
ONEM Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens	Base de données en ligne - http://www.onem-france.org	Données obtenues
SFEPM Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères	Base de données en ligne de l'enquête nationale Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i> (2009 - 2012) - www.sfepm.org	Données obtenues
SINP Système d'Information sur la Nature et les Paysages	Base de données en ligne - Synthèse communale de Nîmes http://piece-jointe-carto.developpement-durable.gouv.fr/REG091B/NATURE_PAYSAGE_BIODIVERSITE/ESPECES/SYCOM/30189_sc.pdf	Données obtenues
Société herpétologique de France	Base de données en ligne - http://lashf.fr/saisie	Données obtenues
Tela orthoptera	Atlas en ligne - http://tela-orthoptera.org	Données obtenues

Tableau 3 : bibliographie consultée des schémas et plans liés à l'aménagement du territoire

Document	Sites consultés	Données
SRCE LR	http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/le-schema-regional-de-coherence-ecologique-r2017.html	Données obtenues
SCOT Sud Gard	http://www.scot-sud-gard.fr/document_scot_sud_gard.html	Données obtenues
Document d'urbanisme	PLU de la commune de Nîmes	Données obtenues

Les études naturalistes situées au sein ou à proximité immédiate du projet et disponibles au préalable sont intégrées à l'analyse bibliographique. Cette liste est non exhaustive.

Tableau 4 : consultation d'études naturalistes situées à proximité de l'aire d'étude

Etudes naturalistes à proximité du projet					
Nom de l'étude	Date	Commune	Maître d'ouvrage	Bureau d'études	Principaux enjeux écologiques recensés
Contournement Ouest de Nîmes – expertise faune flore	Octobre 2017	Nîmes	DREAL Occitanie	Naturalia	<p>Flore : Luzerne à fleurs unilatérales, Aristoloche à nervures peu nombreuses, Astragale en étoile, Fer-à-cheval cilié, Bugrane à fleurs courtes,</p> <p>Faune : Proserpine, Damier de la succise, Zygène cendrée, Magicienne dentelée, Acryptère languedocienne,</p> <p>Lézard ocellé, Cistude d'Europe, Psammodrome d'Edwards, Seps strié,</p> <p>Pipistrelle pygmée, Vespère de Savi, Minioptère de Schreibers, Noctule de Leisler, Petit murin, Molosse de Cestoni,</p> <p>Alouette lulu, Busard cendré, Cochevis huppé, Coucou geai, Fauvette orphée, Fauvette passerinette, Grand-duc d'Europe, Pipit rousseline, Pie-grièche à tête rousse, Pie-grièche méridionale, Monticole bleu, Aigle de Bonelli</p>

Etudes naturalistes à proximité du projet					
Nom de l'étude	Date	Commune	Maître d'ouvrage	Bureau d'études	Principaux enjeux écologiques recensés
Projet de renouvellement urbain des quartiers de Pissevin et Valdegour – inventaires faune flore	Décembre 2017	Nîmes	Ville de Nîmes	Naturalia	<u>Flore</u> : Germandrée de la Clape, Scille fausse jacinthe, <u>Faune</u> : Uroctée de Durand, Seps strié, Chardonneret élégant, Milan noir, Petit-duc scops, Serin cini
Étude de faisabilité Bois des Noyers – diagnostic écologique	2017	Nîmes	Nîmes métropole	ECOMED	<u>Flore</u> : Epipactis du Rhône <u>Faune</u> : Alouette lulu, Buse variable, Cisticole des Joncs
Travaux de lutte contre les inondations : Programme « cadereau » – dossier CNPN	2012	Nîmes	Ville de Nîmes	Naturalia	<u>Flore</u> : Nivéole d'été <u>Faune</u> : Bouscarle de Cetti, Coucou geai, Épervier d'Europe, Fauvette à tête noire, Fauvette mélanocéphale, Castor d'Europe, Miniopère de Schreibers, Murin de Daubenton, Cistude d'Europe, Couleuvre de Montpellier, Couleuvre vipérine, Psammodrome d'Edwards, Seps strié, Pélodyte ponctué, Triton palmé, Agrion de Mercure, Diane, Magicienne dentelée, Proserpine, Anguille européenne
Requalification du secteur « Marché Gare / Mas des Rosiers / Mas des Juifs » - Diagnostic et enjeux du site	Octobre 2017	Nîmes	Nîmes Métropole	SCE	Diane, Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie, Fauvette mélanocéphale, Goéland leucophaée, Martinet noir, Chardonneret élégant, Cisticole des Joncs, Serin cini, Verdier d'Europe, Tordyle des Pouilles
Etude sur la biodiversité des garrigues habitées de la ville de Nîmes	Octobre 2016	Nîmes	Ville de Nîmes	F2e, D&A	Damier de la Succise, Proserpine, Magicienne dentelée, Lézard ocellé, Orvet fragile, Psammodrome d'Edwards, Alyte accoucheur, Crapaud calamite, Engoulevent d'Europe, Fauvette orphée, Fauvette passerinette, Huppe fasciée, Pie-grièche à tête rousse, Rougequeue à front blanc, Barbastelle d'Europe, Miniopère de Schreibers, Murin à oreilles échancrées, Vespère de Savi, Ophrys brillant, Gesse tubéreuse
Mission de maîtrise d'œuvre pour le transfert des eaux usées de la commune de Caissargues sur la station d'épuration de Nîmes – MC10 : Etude environnementale faune flore	Février 2016	Caissargues	Nîmes Métropole	Naturalia	Cordulie à corps fin, Couleuvre de Montpellier, Sterne Hansel, Œdicnème criard, Guêpier d'Europe, Rollier d'Europe, Mouette rieuse, Grèbe castagneux, Huppe fasciée, Castor d'Europe, Miniopère de Schreibers, Pipistrelle de Nathusius
Etude de faisabilité pour l'ouverture à l'urbanisation du secteur Plateau de Campagne – diagnostic écologique	2015	Nîmes	Ville de Nîmes	Naturalia	<u>Faune</u> : Genette commune, Murin à oreilles échancrées, Pipistrelle pygmée, Agrion de Mercure, Gomphe à crochets, Lézard ocellé, Couleuvre de Montpellier, Couleuvre à échelons, Seps strié, Outarde canepetière, Œdicnème criard, Alouette lulu, <u>Faucon hobereau</u> , <u>Fauvette passerinette</u> , <u>Huppe fasciée</u> , <u>Rollier d'Europe</u>

Etudes naturalistes à proximité du projet					
Nom de l'étude	Date	Commune	Maître d'ouvrage	Bureau d'études	Principaux enjeux écologiques recensés
Projet d'extension de la ligne 1 du BHNS, commune de Nîmes	Juillet 2013	Nîmes	Nîmes Métropole	Naturalia	Grand capricorne, Hémidactyle verruqueux, Martinet noir, Petit-duc scops, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Molosse de Cestoni, Minioptère de Schreibers, Vespère de Savi

Tableau 5 : consultation de structures et de personnes ressources

Structures et personnes ressources		
Structures	Contact	Synthèse des échanges / données obtenues
CEFE CNRS	Françoise POITEVIN, Maître de conférences	Données obtenues - Précisions sur les données recueillies dans le cadre de l'enquête nationale sur le Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i> (2009 et 2012)
GCLR Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon	Blandine CARRE, animatrice du PNA LR Benjamin ALLEGRINI, vice-président	Données obtenues - Localisation des gîtes et colonies connus sur le territoire de Nîmes Métropole (cartographies)
Le Sanctuaire des Hérissons	Dany SAUVAIGO, déléguée Grand Sud	Données obtenues - Base de recensement des cas de mortalité de Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i> entre 2009 et 2014 (cartographies) -

3.2 DÉFINITION DE L'AIRE D'ÉTUDE

La définition de l'aire d'étude s'appuie sur les recherches bibliographiques et la connaissance des espèces et taxons représentés sur site et/ou potentiels.

Le milieu naturel et semi-naturel est donc analysé selon plusieurs échelles :

- **Zone d'étude locale (= zone d'étude = zone d'étude faune-flore)**

Une première échelle locale constitue la zone d'étude, périmètre dans lequel ont été inventoriés précisément les habitats et les espèces (faune et flore). Elle englobe l'emprise du projet estimée (en fonction de l'état de connaissance de ce dernier) et ses alentours, permettant de mettre en évidence les connexions et axes de déplacement potentiellement empruntés par la faune pour des mouvements locaux. L'aire d'étude est représentée en rouge sur les cartographies du document et représente une surface d'environ 33,84 ha.

A noter que l'utilisation des termes « aire d'étude » et « zone d'étude » dans le cadre du présent dossier, fait référence à cette zone d'étude locale.

- **Zone tampon à large échelle**

Cette deuxième échelle prend en compte un rayon de 5 km autour de la zone d'étude locale. Elle correspond à l'appréhension des périmètres d'inventaires et réglementaires tels que les ZNIEFF, Natura 2000 et la bibliographie, permettant d'obtenir une vision plus large du contexte écologique dans lequel s'inscrit l'aire d'étude.

3.3 CALENDRIER DES PROSPECTIONS / EFFORT D'ÉCHANTILLONNAGE

Le tableau ci-après présente les dates de passages réalisées sur site entre avril 2018 et janvier 2019 :

Tableau 6 : calendrier des prospections réalisées sur l'aire d'étude

Groupe	Expert de terrain	Date (D=diurne / N=nocturne)	Météo
Flore / Habitats	Romain SAUVE	17/04/2018 (D) 13/06/2018 (D)	Favorable : ciel dégagé, temps sec, vent faible Favorable : ciel dégagé, temps sec, vent faible
Invertébrés	Stéphane BERTHELOT	17/04/2018 (D) 25/04/2018 (D) 13/06/2018 (D)	Favorable : ciel dégagé, temps sec, vent faible Favorable : ciel dégagé, temps sec, vent faible Favorable : ciel dégagé, temps sec, vent faible
Amphibiens	Laurent PRECIGOUT	25/04/2018 (D) 11/05/2018 (N) 28/05/2018 (N)	Favorable : ciel couvert, temps sec, vent faible Favorable : ciel couvert, temps orageux, vent faible Favorable : ciel couvert, temps orageux, vent faible
Reptiles	Laurent PRECIGOUT	14/05/2018 (D) 11/06/2018 (D) 10/07/2018 (D)	Favorable : ciel couvert, temps sec, vent faible Favorable : ciel couvert, temps sec, vent faible Favorable : ciel dégagé, temps sec, vent faible
Mammifères terrestres et Chiroptères	Laurent PRECIGOUT Célia LHÉRONDEL	11/05/2018 (N) 13/06/2018 (N) 14/06/2018 (D) 08/08/2018 (D, N)	Peu favorable : ciel couvert, temps orageux, vent faible Favorable : ciel dégagé, temps sec, vent faible à nul Favorable : ciel dégagé, temps sec, vent faible Favorable : ciel dégagé, temps sec, vent faible
Oiseaux	Laurent PRECIGOUT	17/04/2018 (D) 14/05/2018 (D) 24/05/2018 (D) 28/05/2018 (N) 11/06/2018 (D, N) 27/12/2018 (D) 08/01/2019 (D)	Favorable : ciel couvert, temps sec, vent faible Favorable : ciel couvert, temps humide, vent faible Favorable : ciel couvert, temps sec, vent faible Favorable : ciel couvert, temps sec, vent faible Favorable : ciel couvert, temps sec, vent faible Favorable : ciel dégagé, temps sec, vent faible Favorable : ciel dégagé, temps sec, vent faible

Chaque expert mandaté dans le cadre de cette prestation est spécialisé dans un groupe taxonomique donné. Toutefois, leurs compétences de reconnaissance des espèces s'étendent à plusieurs taxons, permettant d'augmenter de manière significative la collecte de données lors de chaque passage d'expert sur les sites d'étude. Le tableau ci-avant indique donc les dates de passages spécifiques à chaque taxon, bien que les données sur les espèces remarquables aient été collectées de manière transversale.

3.3.1 MÉTHODES D'INVENTAIRES EMPLOYÉES

Ces inventaires faunistiques et floristiques sont principalement dévolus à la recherche d'espèces d'intérêt patrimonial ou protégées.

Les inventaires ont été réalisés à une période jugée favorable à l'observation des groupes faunistiques ou floristiques identifiés. Durant ces prospections diurnes (et nocturnes pour les amphibiens, oiseaux et chiroptères), chaque enjeu identifié a fait ainsi l'objet d'un pointage précis. Les éléments remarquables ont également été identifiés, tels que des arbres susceptibles d'abriter des coléoptères saproxyliques, des chauvesouris, des oiseaux, etc.

Pour des raisons de clarté, le détail des méthodologies d'inventaires employées dans le cadre de cette étude est **disponible en annexe 1** du présent document.

3.3.2 LIMITES DE L'ÉTUDE

Certaines limites sont intrinsèques aux taxons étudiés. Celles-ci, liées à l'étude du vivant, sont évoquées en annexe dans le cadre des méthodologies d'inventaire propre à chaque groupe biologique.

Les limites spécifiquement rencontrées lors de la présente étude, sont citées ci-après :

- Certains accès aux surfaces de la zone d'étude n'ont pas été facilités par la présence de clôtures et portails verrouillés (secteurs d'ÉVOLIA et de PAPREC Sud Gard - VALRÉNA notamment).

3.4 CRITÈRES D'ÉVALUATION DES ENJEUX

3.4.1 HABITATS ET ESPÈCES PATRIMONIALES

Définition : espèce ou habitat dont la préservation est justifiée par son état de conservation, sa vulnérabilité, sa rareté, et/ou les menaces qui pèsent sur les habitats dans lesquels l'espèce vit.

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser la valeur patrimoniale des espèces ou habitats rencontrés :

- espèces remarquables ou déterminantes pour les ZNIEFF en Languedoc-Roussillon ;
- espèces d'intérêt communautaire (directives européennes Oiseaux et Habitats-Faune-Flore) ;
- espèces protégées sur le territoire national ou en Languedoc-Roussillon ;
- espèces des listes ou livres rouges (européennes, nationales, régionales...) ;
- espèces endémiques ou sub-endémiques ;
- espèces en limite d'aire de répartition ou présentant une aire disjointe ;
- espèces bio-indicatrices, à savoir des espèces typiques de certains biotopes, souvent caractéristiques d'habitats patrimoniaux et en bon état de conservation.

A noter que l'enjeu de conservation d'une espèce n'est pas toujours en adéquation avec l'enjeu réglementaire de l'espèce, compte-tenu des différentes logiques successives ayant conduit à l'élaboration des listes d'espèces protégées (non chassabilité, non dangerosité, état de conservation...).

3.4.2 HIÉRARCHISATION DES ENJEUX

L'attribution d'un niveau d'enjeu par espèce ou par habitat permet de hiérarchiser les secteurs de la zone d'étude en fonction de leur niveau de sensibilités. Il convient de distinguer le niveau d'enjeu régional de l'enjeu local. Le niveau d'enjeu local traduit la responsabilité de la zone d'étude pour la préservation de l'espèce ou de l'habitat dans son aire de répartition naturelle. De la même manière, l'enjeu régional traduit la responsabilité régionale vis-à-vis de l'espèce. Les critères suivants sont utilisés :

- la **chorologie ou répartition mondiale** de l'espèce : répartition large (cosmopolite) à très localisée (endémique stricte) ;
- la **répartition de l'espèce au niveau national et local** (souvent régional) : distribution morcelée, limite d'aire de répartition, isolat... ;
- la **représentativité locale** : présence ou non d'autres stations à l'échelle locale ;
- l'**état de conservation** de l'espèce sur la zone d'étude : état de conservation intrinsèque de la population permettant d'évaluer sa capacité à se maintenir sur le site ;
- la **taille de la population** en jeu (estimatif), ramenée à la démographie de l'espèce ;
- la **qualité et la naturalité de l'habitat occupé** (milieux primaires vs milieux secondaires) ;
- la **dynamique évolutive de l'espèce** : favorisée par des conditions climatiques avantageuses ou des mutations génétiques, en pleine régression de par leur sensibilité aux facteurs anthropiques, etc.... Cette évolution peut modifier fortement les enjeux identifiés ;
- le **statut biologique sur la zone d'étude** : transit, alimentation, reproduction ;
- la **résilience de l'espèce** : degré de tolérance aux perturbations ;
- son **niveau de menace régional** (liste rouge régionale ou liste apparentée) ou local, dynamique de la population, tendance démographique, connectivité avec d'autres foyers de présence de l'espèce.

Dans le cas des habitats, les critères ci-dessus sont également utilisés de la même façon mais en prenant des unités de mesure différentes (surface, spécificités locales...).

Remarque : Pour certaines espèces et habitats, le niveau d'enjeu régional est déjà calculé pour la région Languedoc-Roussillon :

- espèces et habitats Natura 2000 (Kluszczewski & Ruffray, version 18).
- espèces de mammifères (dont chiroptères), amphibiens, reptiles, oiseaux nicheurs, poissons et odonates présents en LR (DREAL, 2013).

Lorsqu'elle est disponible, cette note est alors directement utilisée dans ce rapport.

Sur la base de la méthode de hiérarchisation de la DREAL LR (2013), et de la connaissance que les experts ont sur les espèces, Naturalia a défini 4 classes d'enjeux représentées comme suit :

Faible
 Modéré
 Fort
 Très fort

À noter que pour les habitats uniquement, une cinquième catégorie a été définie, à savoir l'enjeu « négligeable ».

➤ **Espèces ou habitats à enjeu « Très fort » :**

Espèces ou habitats bénéficiant majoritairement de statuts de protection élevés ou pour lesquelles l'aire d'étude représente un refuge à l'échelle européenne, nationale et/ou régionale pour leur conservation. Cela se traduit essentiellement par de forts effectifs et/ou une distribution très limitée, au regard des populations régionales et nationales. Il peut également s'agir de sous-espèces particulières liées à un secteur très restreint ou ayant des effectifs faibles. La plupart du temps, ces espèces utilisent l'aire d'étude pour la reproduction (phase pour laquelle les espèces sont les plus exigeantes sur les conditions écologiques).

➤ **Espèces ou habitats à enjeu « Fort » :**

Espèces ou habitats bénéficiant pour la plupart de statuts de protection élevés. Ce sont des espèces à répartition européenne, nationale ou méditerranéenne relativement vaste mais qui, pour certaines d'entre elles, restent localisées dans l'aire biogéographique concernée. Dans ce contexte, l'aire d'étude abrite une part importante des effectifs ou assure un rôle important à un moment du cycle biologique, y compris comme sites d'alimentation d'espèces se reproduisant à l'extérieur de l'aire d'étude.

Sont également concernées des espèces en limite d'aire de répartition dans des milieux originaux au sein de l'aire biogéographique.

➤ **Espèces/habitats à enjeu « Modéré » :**

Espèces protégées dont la conservation peut être plus ou moins menacée à l'échelle nationale ou régionale. L'aire biogéographique ne joue pas toutefois de rôle de refuge prépondérant en matière de conservation des populations nationale ou régionale. Les espèces considérées dans cette catégorie sont généralement indicatrices de milieux en bon état de conservation.

➤ **Espèces/habitats à enjeu « Faible » :**

Espèces éventuellement protégées mais non menacées à l'échelle nationale, régionale ou locale. Ces espèces sont en général ubiquistes et possèdent une bonne adaptabilité à des perturbations éventuelles de leur environnement.

Le statut réglementaire de l'espèce n'entre donc pas en ligne de compte, bien que celui-ci puisse fournir des indications sur sa sensibilité.

3.4.3 CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES ENJEUX

Suite à la hiérarchisation des enjeux pour chaque habitat/espèce concerné par le projet, il s'agit de hiérarchiser spatialement les niveaux d'enjeux à l'échelle de la zone d'étude.

Ainsi, le niveau d'enjeu d'un habitat ou d'une entité paysagère correspond *a minima* au niveau d'enjeu local le plus fort (évalué pour chaque taxon concerné). A noter que la valeur d'un taxon dans la cartographie peut varier d'un secteur à un autre, en fonction de la qualité de l'habitat (primaire ou secondaire), de son attractivité et de son rôle dans le cycle biologique de l'espèce (reproduction, transit...).

Par exemple, pour une espèce d'amphibien d'enjeu local fort, une mare (habitat de reproduction) peut être classée en enjeu fort tandis qu'un enjeu faible sera attribué à un habitat terrestre peu attractif. Par ailleurs, l'additionnalité des espèces peut être utilisée, lorsque c'est pertinent, pour réévaluer le niveau d'enjeu d'un polygone.

4 ETAT INITIAL ÉCOLOGIQUE DE L'AIRE D'ÉTUDE

4.1 LES HABITATS

4.1.1 DESCRIPTION DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS

Le site d'étude se situe en partie en contexte industriel. Les milieux sont à ce titre d'origine anthropique et ne présentent qu'une flore relativement banale complétée de nombreuses espèces d'origine ornementale. Le reste de la zone d'étude correspond plutôt à des milieux agricoles encore exploités accolés à d'autres, abandonnés. Ces milieux post-cultureux, bien qu'apparaissant très diversifiés accueillent néanmoins sur le site d'étude, une flore relativement classique des cortèges liés aux terrains en friches et aux fourrés.

Le site d'étude est bordé de nombreux fossés et cours d'eau permanents ou temporaires. Ces milieux jouent le rôle de corridors écologiques et présentent également une flore relativement diversifiée ; ils présentent un enjeu modéré à fort ; notamment les formations de Forêts riveraines méditerranéennes à Peupliers. En effet, généralement ces formations constituées d'une végétation arborescente et arbustive sont caractéristiques des plaines inondables, des marais et des marécages. Elles sont largement réparties sur l'ensemble du Sud de la France, principalement à l'étage méso-méditerranéen.

Ces boisements relèvent de l'alliance du *Populion albae* (Code Prodrome des végétations de France : 57.0.4.1.1) et des sous-alliances du *Populion albae* et du *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*. Les peuplements sont ainsi occupés par des espèces pionnières telles que *Salix alba*, *Populus alba* et *P. nigra* ou par des essences post-pionnières à bois dur comme le *Fraxinus angustifolia* et *Ulmus minor*.

Il constitue un habitat forestier important au niveau fonctionnel (corridor), ces formations sont souvent perturbées et les peuplements âgés sont rares. D'une manière générale, ces peuplements forestiers ont tendance à diminuer, ils sont en effet soumis à diverses perturbations : rehaussement des berges, multiplication des infrastructures, extension d'espèces invasives.

Synthèse des enjeux liés aux habitats naturels : bien que le site apparaisse relativement dégradé avec la présence d'habitats assez classiques, le site d'étude accueille des formations d'enjeu modéré pour les fossés et ruisseaux temporaires ainsi qu'un enjeu fort pour les Forêts riveraines méditerranéennes à Peupliers.



Pelouses annuelles subnitrophiles et bassin de décantation à peuplier blanc



Bassin de rétention de Saule et phragmites



Anciens vergers de kiwi



Fossés temporaires à phragmites



Alignements d'arbres



Lit du Vistre et sa ripisylve (Forêts riveraines méditerranéennes à Peupliers)



Figure 6 : cartographie des habitats naturels et semi-naturels représentés sur l'aire d'étude

4.1.2 BILAN SUR LES ENJEUX CONCERNANT LES HABITATS

Le niveau d'enjeu est soit issu de la hiérarchisation des enjeux en Languedoc-Roussillon pour les habitats NATURA 2000 (Ruffray & Kleszczewski, version 18) ; soit évalué à dire d'expert et en fonction de la répartition régionale de l'habitat, de son état de conservation au niveau du site, de la présence d'espèces invasives, du recouvrement ou de la typicité des cortèges par rapport à la bibliographie, etc. Cet enjeu renvoie ici à l'enjeu même de l'habitat naturel et de sa flore associée, et ne tient ainsi pas compte de son enjeu en tant qu'habitat d'espèces. Ces derniers sont évalués dans la hiérarchisation des enjeux de la faune aux chapitres développés dans la suite du document.

Tableau 7 : synthèse des enjeux habitats naturels sur la zone d'étude et surfaces associées

EUNIS	Intitulé de l'habitat	Natura 2000	Zone humide	Dét. ZNIEFF	Surface	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
G5.1	Alignements d'arbres (EUNIS : G5.1)	-	p.	-	0,82 ha	Négligeable	Négligeable
G1.D x F3.1	Anciens vergers de kiwis (EUNIS : G1.D x F3.1)	-	p.	-	5,42 ha	Faible	Faible
J5.3	Bassin de rétention (EUNIS : J5.3)	-	p.	-	1,41 ha	Négligeable	Négligeable
J6.3	Bassins de décantation (EUNIS : J6.3)	-	p.	-	0,38 ha	Négligeable	Négligeable
J6.3 x G1.C1	Bassins de décantation à Peuplier blanc (EUNIS : J6.3 x G1.C1)	-	p.	-	0,28 ha	Négligeable	Négligeable
J6.3 x F9.12 x C3.21	Bassins de décantation à saules et phragmites (EUNIS : J6.3 x F9.12 x C3.21)	-	H	-	0,10 ha	Négligeable	Négligeable
J6.3 x I1.52	Bassins de décantation en friche (EUNIS : J6.3 x I1.52)	-	p.	-	0,56 ha	Faible	Faible
X10	Bosquet de Peuplier blanc (EUNIS : X10)	-	p.	-	0,02 ha	Faible	Faible
G3.F1	Bosquet de Pins (EUNIS : G3.F1)	-	p.	-	0,05 ha	Faible	Faible
I1.1	Cultures (EUNIS : I1.1)	-	p.	-	2,11 ha	Faible	Faible
G1.31	Forêts riveraines méditerranéennes à Peupliers (EUNIS : G1.31)	92A0	H	-	0,31 ha	Fort	Fort
FB	Formations arbustives d'ornement (EUNIS : FB)	-	p.	-	0,37 ha	Négligeable	Négligeable
FB	Formations d'Herbe de la Pampa (EUNIS : FB)	-	p.	00	0,03 ha	Négligeable	Négligeable
C2.5 x C3.21	Fossés temporaire à phragmites (EUNIS : C2.5 x C3.21)	-	H	-	1,22 ha	Modéré	Modéré
F3.1	Fourrés (EUNIS : F3.1)	-	p.	-	0,55 ha	Faible	Faible
FA	Haie arbustive (EUNIS : FA)	-	p.	-	0,37 ha	Négligeable	Négligeable
FA	Haie arbustive à Buisson ardent (EUNIS : FA)	-	p.	-	0,06 ha	Négligeable	Négligeable
C2.3	Lit du Vistre (EUNIS : C2.3)	-	p.	-	0,07 ha	Modéré	Modéré
E1.6	Pelouses à annuelles subnitrophiles (EUNIS : E1.6)	-	p.	-	4,99 ha	Faible	Faible
E1.6 x FB	Pelouses à annuelles subnitrophiles et arbustes d'ornement (EUNIS : E1.6 x FB)	-	p.	-	0,41 ha	Faible	Faible
C3.32	Peuplements de Canne de Provence (EUNIS : C3.32)	-	H	-	0,14 ha	Négligeable	Négligeable
F3.1	Ronciers (EUNIS : F3.1)	-	p.	-	0,35 ha	Négligeable	Négligeable
C2.5 x F3.1	Ruisseau temporaire bordé de fourrés (EUNIS : C2.5 x F3.1)	-	p.	-	0,33 ha	Faible	Faible
C2.5 x I1.52	Ruisseau temporaire et ses berges (EUNIS : C2.5 x I1.52)	-	p.	-	0,35 ha	Faible	Faible
J1.42	Surfaces imperméabilisées (EUNIS : J1.42)	-	p.	-	10,88 ha	Négligeable	Négligeable
I1.52	Terrains en friches (EUNIS : I1.52)	-	p.	-	1,74 ha	Faible	Faible
E5.12	Zones rudérales (EUNIS : E5.12)	-	p.	-	0,50 ha	Négligeable	Négligeable
Surface totale des habitats naturels et semi-naturels					33,84 ha		

COR : Code CORINE Biotopes / N2000 : Code EUR27 / H : habitat humide avérée / p. : « pro parte » Habitat non avérée comme humide

4.1.3 DESCRIPTION DES HABITATS HUMIDES

Les zones humides correspondent, selon la définition de la loi sur l'eau (J.O. 4/01/92) : « aux terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

D'après l'inventaire sur les zones humides du Gard (source DREAL), aucune zone humide n'est représentée sur le site d'étude. Cet inventaire est réalisé à grande échelle et omet parfois des spécificités locales. Des inventaires complémentaires au sein du site d'étude ont donc été réalisés afin de rechercher d'éventuelles zones humides, d'après les critères définis par l'arrêté du 24 juin 2008, précisant les critères de définition et de délimitation des habitats humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement. Ces investigations se sont donc concentrées sur la recherche d'habitats humides et de formations végétales hygrophyles.

Ainsi, plusieurs marqueurs des zones humides, comme les peuplements de Canne de Provence, ou les formations de Phragmites, ont été observés lors des différentes campagnes de terrain.

Toutefois, d'après la jurisprudence du 22 février 2017, modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des habitats humides, et en particulier la note technique de juin 2017, **les deux critères « sol » et « végétation » sont requis de manière cumulative pour définir un habitat humide (notamment en cas de végétation spontanée).**

L'apparente humidité des habitats notés « H » dans le tableau ci-après, devra alors être confirmée par sondages pédologiques avec analyse des traces d'hydromorphie ; tout comme les habitats notés « p. » mais présentant une flore hygrophile spontanée. De plus, une grande partie des habitats sont soumis à des perturbations régulières, le plus souvent liées aux activités locales, et ne présentent souvent pas une flore en rapport avec les conditions du milieu. Ainsi, relativement à la jurisprudence du 22 février 2017, les sondages pédologiques ont été réalisés dans ces milieux ne présentant pas une végétation dite « spontanée ». C'est-à-dire qui ne présentant pas une végétation attachée naturellement aux conditions du sol. Ainsi, les habitats régulièrement soumis aux perturbations comme les terrains en friches, zones rudérales, cultures, etc. représentés au sein de l'aire d'étude sont concernés.

Tableau 8 : synthèse des zones humides présentes sur le site d'étude et des investigations complémentaires nécessaires

Intitulé Corine biotopes ou propre à l'étude	Interprétation d'après l'arrêté du 24 juin 2008		Nécessité de compléments pédologiques (d'après la jurisprudence du 22 février 2017)
	Habitats	Flore hygrophile >50%	
Alignements d'arbres (EUNIS : G5.1)	p.	Non	Non, car présence de végétation spontanée non hygrophile
Anciens vergers de kiwis (EUNIS : G1.D x F3.1)	p.	Non	Non, car présence de végétation spontanée non hygrophile
Bassin de rétention (EUNIS : J5.3)	p.	Oui ponctuellement	Oui, car absence de « végétation spontanée »
Bassins de décantation (EUNIS : J6.3)	p.	Non	Oui, car absence de « végétation spontanée »
Bassins de décantation à Peuplier blanc (EUNIS : J6.3 x G1.C1)	p.	Oui	Oui, car présence de végétation spontanée hygrophile
Bassins de décantation à saules et phragmites (EUNIS : J6.3 x F9.12 x C3.21)	H	Oui	Oui, car présence de végétation spontanée hygrophile
Bassins de décantation en friche (EUNIS : J6.3 x I1.52)	p.	Non	Oui, car absence de « végétation spontanée »
Bosquet de Peuplier blanc (EUNIS : X10)	p.	Oui	Oui, car présence de végétation spontanée hygrophile
Bosquet de Pins (EUNIS : G3.F1)	p.	Non	Non, car présence de végétation spontanée non hygrophile

Intitulé Corine biotopes ou propre à l'étude	Interprétation d'après l'arrêté du 24 juin 2008		Nécessité de compléments pédologiques (d'après la jurisprudence du 22 février 2017)
	Habitats	Flore hygrophile >50%	
Cultures (EUNIS : I1.1)	p.	Non	Oui, car absence de « végétation spontanée »
Forêts riveraines méditerranéennes à Peupliers (EUNIS : G1.31)	H	Oui	Oui, car présence de végétation spontanée hygrophile
Formations arbustives d'ornement (EUNIS : FB)	p.	Non	Oui, car absence de « végétation spontanée »
Formations d'Herbe de la Pampa (EUNIS : FB)	p.	Non	Oui, car absence de « végétation spontanée »
Fossés temporaire à phragmites (EUNIS : C2.5 x C3.21)	H	Oui	Oui, car présence de végétation spontanée hygrophile
Fourrés (EUNIS : F3.1)	p.	Non	Non, car présence de végétation spontanée non hygrophile
Haie arbustive (EUNIS : FA)	p.	Non	Oui, car absence de « végétation spontanée »
Haie arbustive à Buisson ardent (EUNIS : FA)	p.	Non	Oui, car absence de « végétation spontanée »
Lit du Vistre (EUNIS : C2.3)	p.	Oui	Non, milieu constamment en eau
Pelouses à annuelles subnitrophiles (EUNIS : E1.6)	p.	Non	Oui, car absence de « végétation spontanée »
Pelouses à annuelles subnitrophiles et arbustes d'ornement (EUNIS : E1.6 x FB)	p.	Non	Oui, car absence de « végétation spontanée »
Peuplements de Canne de Provence (EUNIS : C3.32)	H	Oui	Oui, car présence de végétation spontanée hygrophile
Ronciers (EUNIS : F3.1)	p.	Non	Oui, car absence de « végétation spontanée »
Ruisseau temporaire bordé de fourrés (EUNIS : C2.5 x F3.1)	p.	Oui	Oui, car présence de végétation spontanée hygrophile
Ruisseau temporaire et ses berges (EUNIS : C2.5 x I1.52)	p.	Oui	Oui, car présence de végétation spontanée hygrophile
Surfaces imperméabilisées (EUNIS : J1.42)	p.	Non	Non, car milieux artificiels
Terrains en friches (EUNIS : I1.52)	p.	Non	Oui, car absence de « végétation spontanée »
Zones rudérales (EUNIS : E5.12)	p.	Non	Oui, car absence de « végétation spontanée »

COR : Code CORINE Biotopes / H : habitat humide avérée / p. : « pro parte » Habitat non avéré comme humide.

Synthèse concernant les zones humides :

Une dizaine de sondages pédologiques devrait être réalisée dans les habitats concernés par le projet afin de vérifier la présence ou l'absence de sols hydromorphes, soit, de zones humides.

4.1.4 DESCRIPTION DES HABITATS FORESTIERS

Sont soumis à la réglementation du défrichement les bois et forêts des particuliers et ceux des forêts des collectivités territoriales et autres personnes morales visées au 2° du I de l'article L. 211-1 relevant ou non du régime forestier, y compris lorsque c'est l'État qui réalise des défrichements sur des terrains ne lui appartenant pas.

L'article L. 341-1 du Code Forestier (CF) définit le défrichement comme la **destruction de l'état boisé d'un terrain** et la **suppression de sa destination forestière. Les deux conditions doivent être vérifiées cumulativement.**

Le tableau ci-après met en avant les habitats présentant un état boisé au sens de l'article L. 341-1 du CF. Pour chaque habitat, sa destination forestière est analysée afin de vérifier *in fine* si le bois entre ou non dans le champ d'application de l'autorisation de défrichement ; ou bien s'il fait partie des exemptions de demande d'autorisation au titre des articles L. 342-1 et L. 214-13 du CF.

Précisons que dans le Gard, sont soumises à autorisation au titre de l'article L. 342-1 CF, les opérations de défrichement effectuées dans un massif boisé d'une superficie supérieure à un seuil compris entre 0,5 et 4 ha, ou réalisées sur le terrain d'une collectivité (pas de seuil de surface). Seuls les défrichement effectués dans un massif boisé d'une superficie inférieure à un seuil compris entre 0,5 et 4 ha, ceux effectués dans les parcs et jardins clos de moins de 10 ha avec habitation attenante et les bois de moins de 30 ans (1^{ère} génération), ou encore les travaux de mise en valeur ou de protection de la forêt, ne sont pas soumis à autorisation.

Tableau 9 : nécessité de défrichement des habitats boisés

Habitat	Surface occupée dans la zone d'étude par le bois concerné	Milieu à destination forestière	Exemptions à l'autorisation de défrichement (art. L. 342-1, L. 214-13 et L. 341-2 du CF)	Soumis à autorisation de défrichement
Alignements d'arbres (EUNIS : G5.1)	0,82 ha	Non	Oui	Non concerné
Anciens vergers de kiwis (EUNIS : G1.D x F3.1)	5,42 ha	Non	Oui	Non concerné
Bassin de rétention (EUNIS : J5.3)	1,41 ha	Non	Oui	Non concerné
Bassins de décantation (EUNIS : J6.3)	0,38 ha	Non	Oui	Non concerné
Bassins de décantation à Peuplier blanc (EUNIS : J6.3 x G1.C1)	0,28 ha	Non	Oui	Non concerné
Bassins de décantation à saules et phragmites (EUNIS : J6.3 x F9.12 x C3.21)	0,10 ha	Non	Oui	Non concerné
Bassins de décantation en friche (EUNIS : J6.3 x I1.52)	0,56 ha	Non	Oui	Non concerné
Bosquet de Peuplier blanc (EUNIS : X10)	0,02 ha	Non	Oui	Non concerné
Bosquet de Pins (EUNIS : G3.F1)	0,05 ha	Non	Oui	Non concerné
Cultures (EUNIS : I1.1)	2,11 ha	Non	Oui	Non concerné
Forêts riveraines méditerranéennes à Peupliers (EUNIS : G1.31)	0,31 ha	Non	Oui	Non concerné
Formations arbustives d'ornement (EUNIS : FB)	0,37 ha	Non	Oui	Non concerné
Formations d'Herbe de la Pampa (EUNIS : FB)	0,03 ha	Non	Oui	Non concerné
Fossés temporaire à phragmites (EUNIS : C2.5 x C3.21)	1,22 ha	Non	Oui	Non concerné
Fourrés (EUNIS : F3.1)	0,55 ha	Non	Oui	Non concerné
Haie arbustive (EUNIS : FA)	0,37 ha	Non	Oui	Non concerné
Haie arbustive à Buisson ardent (EUNIS : FA)	0,06 ha	Non	Oui	Non concerné
Lit du Vistre (EUNIS : C2.3)	0,07 ha	Non	Oui	Non concerné
Pelouses à annuelles subnitrophiles (EUNIS : E1.6)	4,99 ha	Non	Oui	Non concerné

Habitat	Surface occupée dans la zone d'étude par le bois concerné	Milieu à destination forestière	Exemptions à l'autorisation de défrichement (art. L. 342-1, L. 214-13 et L. 341-2 du CF)	Soumis à autorisation de défrichement
Pelouses à annuelles subnitrophiles et arbustes d'ornement (EUNIS : E1.6 x FB)	0,41 ha	Non	Oui	Non concerné
Peuplements de Canne de Provence (EUNIS : C3.32)	0,14 ha	Non	Oui	Non concerné
Ronciers (EUNIS : F3.1)	0,35 ha	Non	Oui	Non concerné
Ruisseau temporaire bordé de fourrés (EUNIS : C2.5 x F3.1)	0,33 ha	Non	Oui	Non concerné
Ruisseau temporaire et ses berges (EUNIS : C2.5 x I1.52)	0,35 ha	Non	Oui	Non concerné
Surfaces imperméabilisées (EUNIS : J1.42)	10,88 ha	Non	Oui	Non concerné
Terrains en friches (EUNIS : I1.52)	1,74 ha	Non	Oui	Non concerné
Zones rudérales (EUNIS : E5.12)	0,50 ha	Non	Oui	Non concerné

Synthèse sur le défrichement :

Aucune demande de défrichement n'est nécessaire à ce dossier car il n'y a pas de milieu à destination forestière représenté au sein de l'aire d'étude.

4.2 FLORE

4.2.1 ANALYSE DE LA BIBLIOGRAPHIE

L'ensemble des espèces pressenties ci-après sont patrimoniales et bénéficient donc soit d'un statut de protection national ou régional, et/ou sont mentionnées dans la liste rouge des espèces végétales en France ou la liste des espèces déterminantes ZNIEFF du Languedoc-Roussillon.

Tableau 10 : espèces floristiques patrimoniales citées dans la bibliographie (BDD SILENE CBN Méd) et potentielles sur l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection	Caractérisation écologique (d'après Baseflor/Baseveg)	Dernier relevé	Capacité d'accueil de la zone d'étude
Aristolochie à nervures peu nombreuses	<i>Aristolochia paucinervis</i>			1891	Présence d'habitats favorables
Glaucienne à fruit en forme de corne	<i>Glaucium corniculatum</i>		friches vivaces xérophiles, méditerranéennes	1902	Présence d'habitats favorables
Ivraie enivrante	<i>Lolium temulentum</i>		annuelles commensales des cultures basophiles	1892	Présence d'habitats favorables
Linaire grecque	<i>Kickxia commutata</i>	PN	pelouses acidophiles méditerranéennes	-	Absence d'habitats favorables
Lupin réticulé	<i>Lupinus angustifolius</i>		friches annuelles, subnitrophiles, méditerranéennes à subméditerranéennes, vanales	-	Présence d'habitats favorables
Nigelle de France	<i>Nigella hispanica var. parviflora</i>	PN	annuelles commensales des moissons basophiles, thermophiles	1897	Présence d'habitats favorables
Nivéole d'été	<i>Leucojum aestivum</i>	PN	prairies hydrophiles, européennes, thermophiles	2017	Présence d'habitats favorables

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection	Caractérisation écologique (d'après Baseflor/Baseveg)	Dernier relevé	Capacité d'accueil de la zone d'étude
Stipe capillaire	<i>Stipa capillata</i>		pelouses basophiles centroeuropéennes, steppiques, des sols constitués	1878	Absence d'habitats favorables
Sisymbre à nombreuses cornes	<i>Sisymbrium polyceratium</i>		friches annuelles, subnitrophiles, méditerranéennes à subméditerranéennes, vernaies	1902	Présence d'habitats favorables

PN : Protection nationale ; PR : Protection régionale ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger

Bien que la plupart des espèces mentionnées dans la bibliographie puissent trouver des habitats favorables à leur expression sur le site d'étude ; ces espèces n'ont plus été observées depuis longtemps dans le secteur. Ainsi, leur présence sur le site est assez peu probable. Seules, l'Aristolochie à nervures peu nombreuses et la Nivéole d'été semblent pouvoir être représentées sur le site d'étude au regard des habitats représentés. Ces espèces ont particulièrement été recherchées lors des prospections de terrain

4.2.2 DESCRIPTION DE LA FLORE PATRIMONIALE PRÉSENTE SUR LE SITE D'ÉTUDE

L'aire d'étude accueille des habitats fortement anthropisés et ne présentant qu'une flore banale appauvrie dans l'enceinte des différents sites industriels. Elle est régulièrement complétée de nombreuses espèces ornementales d'origine horticole. En dehors des sites industriels, le contexte agricole en déprise de certaines parcelles permet l'expression d'une grande diversité d'espèces associées aux milieux post-culturaux. Néanmoins, il ne s'agit que d'une flore classique tout comme la flore hygrophile s'exprimant dans les canaux humides et cours d'eau représentés sur le site d'étude.

Malgré des recherches attentives, aucune espèce patrimoniale bénéficiant d'un statut réglementaire n'a été observée sur le site d'étude.

Synthèse des enjeux flore : Aucune espèce bénéficiant d'un statut réglementaire n'est représentée sur le site d'étude.

4.2.3 ESPÈCES VÉGÉTALES INVASIVES

L'ensemble du site est marqué par une forte pression anthropique. En ce sens, les habitats représentés sont souvent assez dégradés et offrent alors des conditions favorables à l'installation de nombreuses espèces invasives.

Sur le site d'étude, 8 espèces invasives ont été observées, dont 5 présentent un risque majeur pour l'environnement.

Tableau 11 : liste des espèces végétales envahissantes représentées au sein de l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Catégorie
Erable négundo	<i>Acer negundo</i>	Majeure
Ailante glanduleux	<i>Ailanthus altissima</i>	Majeure
Armoise des frères Verlots	<i>Artemisia verlotiorum</i>	Majeure
Herbe de la Pampa	<i>Cortaderia selloana</i>	Majeure
Troène luisant	<i>Ligustrum lucidum</i>	Alerte
Buisson ardent	<i>Pyracantha coccinea</i>	Modérée
Séneçon sud-africain	<i>Senecio inaequidens</i>	Majeure
Sorgho d'Alep	<i>Sorghum halepense</i>	Modérée

Définitions adaptées d'INVMEDE, 2018 :

*Majeure : Espèce végétale exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement supérieur à 50 % /

**Modérée : Espèce végétales exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement inférieur à 5% et parfois supérieur à 25% /

***Alerte : Espèce végétales exotique peu fréquente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, soit toujours inférieur à 5%, soit régulièrement inférieur à 5 % et parfois supérieur à 25%. De plus cette espèce est citée comme envahissante ailleurs* ou à un risque intermédiaire à élevé de prolifération en région LR (d'après Weber & Gut modifié)



Figure 7 : localisation de la flore envahissante observée

4.3 FAUNE

4.3.1 INVERTÉBRÉS

4.3.1.1 Analyse de la bibliographie

Les données bibliographiques au sein de la zone d'étude et de ses alentours (rayon de 2 km) sont peu nombreuses, sans doute en lien avec le contexte péri-urbain de la zone d'étude. Le recueil bibliographique (Observado, INPN, Atlas des libellules et papillons LR, etc.) a permis de relever plusieurs espèces communes d'odonates et de papillons (Tircis, Flambé, Marbré de vert, Azuré des Nerpruns, piérides, ...). Il a également permis de relever une potentialité d'enjeu réglementaire, avec la présence de la Diane, papillon connu à proximité de la zone d'étude.

Tableau 12 : liste des espèces patrimoniales d'invertébrés citées dans la bibliographie locale

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection nationale	Potentialité sur l'aire d'étude
<i>Zerynthia polyxena</i>	Diane	x	Oui, au niveau des fossés présents autour du site

4.3.1.2 Généralités sur les peuplements d'espèces

Les habitats essentiellement rudéraux et anthropisés ne sont pas favorables à la présence de cortège entomologiques très diversifiés. Sur l'aire d'étude, on distingue la présence de deux principaux cortèges d'insectes :

- Le cortège des **milieux ouverts et anthropiques** représentés par les friches herbacées, les pelouses de la STEP, les zones rudérales ainsi que les anciens vergers abandonnés,
- Le cortège des **zones humides** représentés par les fossés et les bassins de rétention présents sur et à proximité du site.



Milieu ouvert et anthropisé, présent sur l'aire d'étude



Fossé présent en périphérie de la STEP

➤ Le cortège des milieux ouverts et anthropiques

Ce cortège est essentiellement composé d'espèces de Lépidoptères communes et ubiquistes qui fréquentent l'ensemble des habitats du site, du moment qu'il y a des fleurs présentant une ressource alimentaire, voire des plantes sur lesquelles leurs chenilles peuvent se développer. Parmi ces espèces, on notera par exemple la présence de la Mégère, du Flambé, du Myrtil, de la Mélitée du plantain, de la Piéride du chou et de l'Echiquier ibérique. Ce cortège est également complété par une quinzaine d'espèces d'orthoptères, toutes communes comme la Grande Sauterelle verte, le Conocéphale gracieux ou la Decticelle cendrée.

Aucune espèce patrimoniale n'a été contactée sur l'aire d'étude concernant ce cortège.

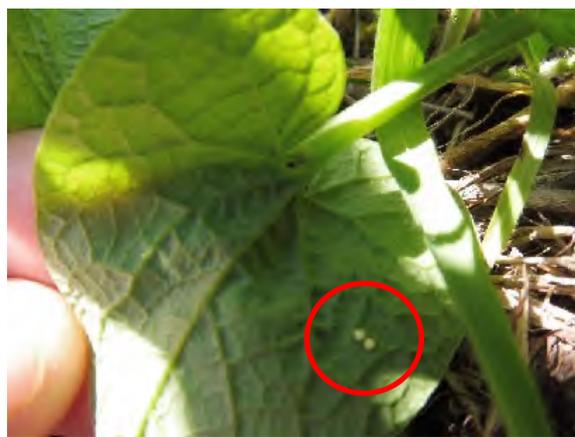
➤ Le cortège des zones humides

Ce cortège est principalement composé d'espèces communes d'odonates qui se reproduisent pour la plupart au niveau des bassins de rétention du site et des fossés qui le ceinture. Parmi ces espèces, on notera par exemple la présence de l'Orthétrum réticulé, du Sympétrum à nervure rouge, du Caloptéryx éclatant et du Crocothémis écarlate.

Néanmoins le fossé présent le long de la route, à l'est de l'aire d'étude présente une végétation composée d'Aristolochie à feuilles rondes, plante de la **Diane** *Zerynthia polyxena*, espèce protégée nationalement. Lors de deux passages sur site réalisés en début de printemps (17/04/2019 et 25/04/2019), une quinzaine d'œufs et 8 imagos de Diane ont été comptabilisés sur ce fossé, ce qui montre une certaine abondance de l'espèce. Les habitats de reproduction de cette espèce sont également protégés et représentent des enjeux modérés sur la zone d'étude.



Imago de Diane observé sur site



Ponte de Diane sur une feuille d'Aristolochie observée sur site

4.3.1.3 Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Tableau 13 : invertébrés d'intérêt patrimonial et réglementaire

Espèce	Enjeu régional	Représentativité de l'espèce sur l'aire d'étude (effectif / surface d'habitat favorable)	Enjeu sur l'aire d'étude
Diane	Modéré	8 imagos observés et 15 pontes relevées	Modéré

Synthèse des enjeux liés aux invertébrés :

Les enjeux concernant les insectes se concentrent principalement sur la présence de la Diane en reproduction (enjeu modéré) au niveau du fossé situé en périphérie nord-est de la STEP. Malgré son caractère très anthropisé, l'aire d'étude représente un lieu de reproduction et d'alimentation pour quelques espèces de papillons, d'orthoptères, de coléoptères et de libellules, représentant de faibles enjeux.

4.3.1.4 Cartographie des enjeux concernant les invertébrés



Figure 8 : localisation des enjeux liés aux invertébrés sur l'aire d'étude

4.3.2 AMPHIBIENS

4.3.2.1 Analyse bibliographique

Tableau 14 : liste des espèces patrimoniales d'amphibiens citées dans la bibliographie locale (BDD Malpolon, INPN, Observatoire Patrimoine Naturel Gard, Faune LR, Observado, ZNIEFF, Natura 2000)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection nationale	Potentialité sur l'aire d'étude
<i>Hyla meridionalis</i>	Rainette méridionale	x	Oui, au niveau des points d'eau temporaires et des fossés présents
<i>Pelophylax ridibundus</i>	Grenouille rieuse	x	
<i>Bufo spinosus</i>	Crapaud épineux	x	Oui, sur l'ensemble de l'aire d'étude
<i>Bufo calamita</i>	Crapaud calamite	x	Oui, au niveau des secteurs remaniés

4.3.2.2 Généralités sur les peuplements et habitats d'espèces

Sur l'aire d'étude, les milieux aquatiques sont rares et principalement représentés par la présence d'une mare temporaire, de 3 bassins de rétention et des fossés situés en périphérie de la STEP. Les deux plus grands bassins de rétention situés en dehors de l'emprise du site, sont régulièrement en eau, mais peu fournis en végétation aquatique, ce qui limite fortement leur capacité d'accueil pour la reproduction des amphibiens et seul le groupe des « Grenouilles vertes au sens large » y est présent. Le bassin de décantation situé dans l'emprise de la STEP n'est que temporairement en eau, ne présente aucune végétation, et est donc très peu favorable à la présence des amphibiens. La mare également située au sein de l'emprise de la STEP est en voie d'atterrissement, comblée à environ 80% de sa surface par une végétation dense de plantes héliophytes. Elle héberge cependant une petite population de Grenouille rieuse et de Rainette méridionale.

Le fossé présent au nord-est du site est régulièrement en eau, avec toutefois des périodes d'assec, mais il **constitue le principal site de reproduction des amphibiens** (Grenouille rieuse et Rainette méridionale) de l'aire d'étude.

D'autres espèces d'amphibiens signalées dans la bibliographie peuvent trouver des conditions propices à leur développement sur l'aire d'étude. Bien qu'elle n'ait pas été détectée au cours des prospections, la présence du Crapaud épineux en phase terrestre (chasse et transit) est fortement pressentie, et il sera donc considéré comme présent.

Le Crapaud calamite est une espèce pionnière capable d'occuper une grande variété de milieux. Toutefois, sa présence sur l'aire d'étude peut être écartée, car malgré la facilité d'identification de l'espèce par le chant, aucun contact n'a été enregistré sur ce site.



Bassin de rétention en eau



Mare temporaire présente au sein de la STEP

4.3.2.3 Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Tableau 15 : amphibiens d'intérêt patrimonial et réglementaire présents sur l'aire d'étude

Espèce	Enjeu régional	Représentativité de l'espèce sur l'aire d'étude (effectif / surface d'habitat favorable)	Enjeu sur l'aire d'étude
Rainette méridionale	Faible	Présente en faible densité au niveau des milieux aquatiques du site (10 à 20 individus)	Faible
Crapaud épineux	Faible	Considéré comme présent en faible densité au niveau des milieux anthropisés du site (1-5 individus)	Faible
Grenouille rieuse	Introduite	Présente en faible densité au niveau des milieux aquatiques du site (50 à 100 individus)	Faible

Synthèse des enjeux liés aux amphibiens :

Les amphibiens trouvent sur l'aire d'étude un réseau de bassins de rétention, canaux et fossés, permettant aux espèces ubiquistes de se reproduire. Les milieux terrestres majoritairement défavorables sont ponctués de milieux plus naturels permettant aux amphibiens d'accomplir leur phase terrestre. Deux espèces protégées sont présentes en reproduction sur l'aire d'étude : le Crapaud épineux et la Rainette méridionale. Les enjeux liés aux amphibiens sur le site d'étude sont donc considérés comme faibles.

4.3.2.4 Cartographie des enjeux concernant les amphibiens



Google satellite / Naturalia Avril 2019 / Cartographe : LP

Figure 9 : localisation des enjeux liés aux amphibiens sur l'aire d'étude

4.3.3 REPTILES

4.3.3.1 Analyse bibliographique

Les données provenant de l'étude environnementale du PLU de la commune de Saint-Gervasy (CBE, 2017), permettent de compléter les résultats des recherches.

Tableau 16 : liste des espèces patrimoniales de reptiles citées dans la bibliographie locale et potentiellement présentes sur l'aire d'étude (BDD Malpolon, INPN, Observatoire Patrimoine Naturel Gard, Faune LR, DREAL LR, Observado, ZNIEFF, N2000...)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection nationale	Potentialité sur l'aire d'étude
<i>Coronella girondica</i>	Coronelle girondine	x	Oui, principalement au niveau des friches herbacées et des fourrés
<i>Natrix natrix</i>	Couleuvre helvétique	x	Oui, au niveau des points d'eau temporaires et du fossé présents dans l'aire d'étude
<i>Natrix maura</i>	Couleuvre vipérine	x	
<i>Rhinechis scalaris</i>	Couleuvre à échelons	x	Oui, principalement au niveau des friches herbacées et des fourrés
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Couleuvre de Montpellier	x	
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	x	Oui, sur l'ensemble de l'aire d'étude
<i>Lacerta bilineata</i>	Lézard à deux raies	x	Oui, principalement au niveau des lisières
<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarente de Maurétanie	x	Oui, sur l'ensemble des secteurs anthropisés

4.3.3.2 Généralités sur les peuplements et habitats d'espèces

Sur le site d'étude, les friches herbacées, les haies et les vergers enrichis constituent les principaux habitats terrestres favorables à la présence potentielle des reptiles du cortège des agrosystèmes méditerranéens cités dans la bibliographie (Couleuvre de Montpellier et Couleuvre à échelons). Bien qu'elles n'ont pu être observées sur site, au vu des habitats du site, elles seront tout de même considérées comme présentes en faible densité. Le Lézard à deux raies est également considéré comme présent au droit de la friche arborée située au nord-est de l'aire d'étude. Cette espèce a en effet besoin de la présence de trames buissonnantes et / ou arbustives pour pouvoir s'y réfugier en cas de danger ou d'aléas climatiques.

Les milieux aquatiques sont peu représentés, hormis la présence de 2 bassins de rétention à l'ouest du site et de fossés régulièrement en eau autour de la STEP. Le fossé situé à l'est de la STEP, constitue le milieu le plus favorable à l'accueil des espèces de ce cortège, avec la présence notamment de la Couleuvre vipérine. La Couleuvre helvétique fréquente les mêmes types de milieux que l'espèce précédente et, malgré l'absence d'observation au cours de ces inventaires, elle peut cependant être considérée comme présente en faible densité.

Les murs des bassins de traitement des eaux usées et les bâtiments revêtent quelques qualités pour les espèces communes et ubiquistes. Ainsi, la Tarente de Maurétanie et le Lézard des murailles (espèces protégées au niveau national) sont présentes sur l'ensemble des milieux anthropisés et notons que ces espèces, très adaptatives, peuvent globalement être observées dans tous les milieux ouverts et semi-ouverts de l'aire d'étude.

Une autre espèce est citée dans la bibliographie communale, sans qu'elle ne dispose d'habitat qui lui soit favorable sur l'aire d'étude. Il s'agit du Lézard ocellé, non potentiel sur la zone d'étude. En effet, la zone d'étude ne présente que très peu de secteurs avec végétation rase, il n'y a ni pierriers ni talus avec terrier. Quelques tas de gravats sont présents mais disposés parmi des fourrés très denses et fermés. Bien que les milieux au sein de l'aire d'étude ne lui ait pas été favorables, il a toutefois été recherché, sans succès.



Couleuvre vipérine (Naturalia, hors site)



Fossé présent à l'est de la STEP

4.3.3.3 Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Tableau 17 : reptiles d'intérêt patrimonial et réglementaire présents sur l'aire d'étude

Espèce	Enjeu régional	Représentativité de l'espèce sur l'aire d'étude (effectif / surface d'habitat favorable)	Enjeu sur l'aire d'étude
Couleuvre de Montpellier	Modéré	Considérée comme présente en faible densité au niveau des milieux buissonnants (1 à 2 individus)	Faible
Couleuvre à échelons	Modéré	Considérée comme présente en faible densité au niveau des milieux buissonnants (1 à 2 individus)	Faible
Lézard à deux raies	Faible	Considéré comme présent en faible densité au niveau des lisières boisées (1 à 2 individus)	Faible
Lézard des murailles	Faible	Présent sur l'ensemble des milieux du site, mais en faible densité (20 à 50 individus)	Faible
Tarente de Maurétanie	Faible	Présente sur les bâtiments du site, mais en faible densité (5 à 10 individus)	Faible
Couleuvre vipérine	Faible	Présente en faible densité au niveau des milieux aquatiques du site (5 à 10 individus)	Faible
Couleuvre à collier helvétique	Faible	Considérée comme présente en faible densité au niveau des milieux aquatiques du site (1 à 5 individus)	Faible

*effectifs calculés d'après une densité théorique/ha lorsque des ressources bibliographiques existent, si non, à dire d'experts

Synthèse des enjeux liés aux reptiles :

L'aire d'étude fournit quelques habitats propices au développement de plusieurs espèces de reptiles protégées. Cependant, seules 2 espèces à large valence écologique (Lézard es murailles et Tarente de Maurétanie) et 1 espèce des milieux aquatiques (Couleuvre vipérine) ont été recensées. Les enjeux du site pour ces reptiles seront donc considérés comme faibles.

4.3.3.4 Cartographie des enjeux concernant les reptiles



Figure 10 : localisation des enjeux liés aux reptiles sur l'aire d'étude

4.3.4 MAMMIFÈRES

4.3.4.1 Analyse bibliographique

Tableau 18 : liste des espèces patrimoniales de mammifères terrestres et chiroptères citées dans la bibliographie locale (BDD Faune LR, SINP, ONCFS, MNHN, GCLR, ONEM...) et potentiellement présentes sur l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection nationale	Potentialités de présence sur l'aire d'étude
MAMMIFÈRES TERRESTRES			
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin de garenne *	-	En transit, alimentation voire reproduction au sein des habitats semi-ouverts (friches arbustives, fourrés, lisières).
<i>Sciurus vulgaris</i>	Écureuil roux	x	En transit, alimentation à hauteur des habitats arborés et boisés.
<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	x	En transit, alimentation voire reproduction au sein des habitats semi-ouverts (friches arbustives, fourrés, lisières).
CHIROPTÈRES			
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	x	En transit au sein des habitats ouverts et semi-ouverts (friches arbustives, fourrés) et des secteurs arborés et boisés.
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	x	En transit au sein des habitats ouverts et semi-ouverts (friches arbustives, fourrés) et des secteurs arborés et boisés.
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	x	En transit au sein des habitats ouverts et semi-ouverts (friches arbustives, fourrés) et des secteurs arborés et boisés.
<i>Myotis blythii</i>	Petit murin	x	En transit au sein des habitats ouverts et semi-ouverts (friches arbustives, fourrés) et des secteurs arborés et boisés.
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	x	En transit au sein et/ou à proximité immédiate des secteurs arborés et boisés (haies, boisements) proche de milieux humides.
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	x	En transit au sein des habitats ouverts et semi-ouverts (friches arbustives, fourrés) et des secteurs arborés et boisés.
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	x	En transit au sein des habitats ouverts et semi-ouverts (friches arbustives, fourrés) et des secteurs arborés et boisés.
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	x	En transit au sein et/ou à proximité immédiate des secteurs arborés et boisés (haies, bosquets, boisements).
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	x	En transit, alimentation au sein des habitats ouverts et semi-ouverts (friches arbustives, fourrés) et des secteurs arborés.
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	x	En transit, alimentation au sein des habitats ouverts et semi-ouverts (friches arbustives, fourrés) et des secteurs arborés.
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	x	En transit, alimentation au sein des habitats ouverts et semi-ouverts (friches arbustives, fourrés) et des secteurs arborés.
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	x	En transit au sein et/ou à proximité immédiate des secteurs arborés et boisés (haies, bosquets, boisements).
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni	x	En transit au sein des habitats ouverts et semi-ouverts (friches arbustives, fourrés) et des secteurs arborés et boisés.

* Bien que ne faisant pas partie des espèces de mammifères protégées, le Lapin de garenne est listé ci-dessus car il dispose d'un statut d'espèce quasi-menacée, d'après l'IUCN à l'échelle nationale et internationale (IUCN, 2017) ; statut lui conférant un enjeu modéré au niveau régional.

4.3.4.2 Généralités sur les peuplements et habitats d'espèces

Compte-tenu de son caractère urbanisé, l'aire d'étude en elle-même offre globalement assez peu d'habitats favorables aux mammifères terrestres et aux chiroptères. Toutefois, certains habitats présents au sein et à proximité immédiate de l'aire

d'étude sont exploités par un cortège non-négligeable d'espèces, que ce soit en termes de corridors de déplacement, de territoires de chasse et d'alimentation, ou de potentialités de gîte pour les chiroptères.

Au sein de l'aire d'étude ou en périphérie directe, les mammifères exploitent donc trois grands types de milieux :

Les **formations arborées** (boisements, bosquets, haies arborées, etc.) jouent une fonction de corridors de déplacements, de site d'alimentation, voire de gîtes arboricoles pour plusieurs espèces de chiroptères.

Y ont été jugés comme arbres favorables aux chauves-souris, tout sujet présentant des caractéristiques permettant d'accueillir en gîte un ou plusieurs individus (trous de pic, troncs creux, décollements d'écorce, caries, etc.). Toutefois, le caractère privé de certains secteurs n'a pas permis une inspection détaillée des sujets composant les bosquets et autres zones arborées (non accessibles). 3 sujets d'intérêt pour les chiroptères ont tout de même été recensés : 2 présentant des cavités naturelles favorables pour l'installation d'une colonie de reproduction ; 1 utilisable comme reposoir diurne pour quelques individus en transit (présence d'écorces décollées, tronc recouvert de lierre).



Illustrations de potentialités de gîtes arboricoles recensées sur site : zoom sur les cavités naturelles et écorces décollées, tronc recouvert de lierre

À noter également que, pour l'Écureuil roux, malgré la présence à proximité de boisements et de linéaires arborés, la faible disponibilité d'habitats boisés sur site induit une présence très ponctuelle de l'espèce en transit, voire occasionnellement en alimentation. Quelques reliefs de repas ont été observés sur site, à hauteur du seul bosquet de Pins présents au sein de la zone d'étude.

Les **habitats ouverts à semi-ouverts** de l'aire d'étude, notamment certaines zones de mosaïque de friches et de fourrés, s'avèrent fortement attractifs pour les mammifères. Ils sont exclusivement fréquentés comme zones de chasse préférentielles par les chiroptères, notamment 3 espèces communes et anthropophiles : les Pipistrelles commune, pygmée et de Kuhl.

Malgré une faible perméabilité du site (emprises majoritairement clôturées permettant difficilement à la petite faune terrestre d'accéder voire de transiter au sein-même du site), plusieurs indices de présence de Hérisson d'Europe ont été recensés (individu et fèces). L'espèce exploite préférentiellement les secteurs arbustives et/ou buissonnantes ainsi que les zones de friches et de fourrée du site en transit et pour son alimentation ; il peut également fréquenter les secteurs plus ouverts (pelouses, zones rudérales) en transit.



Hérisson d'Europe en transit observé sur site et indices de présence d'Écureuil roux (reliefs de repas) recensés sur site

Les **zones humides** jouent un rôle important pour les mammifères, d'autant plus pour les chiroptères, en remplissant les fonctions de corridors écologiques et de zones préférentielles d'alimentation. Ces habitats concentrent généralement la plus grande diversité spécifique et la plus forte activité chiroptérologique en raison, notamment, des émergences d'insectes (ici le Vistre et le canal bordant le site d'étude à l'ouest seront cités comme secteurs préférentiels pour la chiroptérofaune).

Concernant les mammifères semi-aquatiques, la bibliographie faisait également état de 3 espèces patrimoniales présentes sur des cours d'eau des communes concernées : Castor d'Eurasie *Castor fiber*, la Loutre d'Europe *Lutra lutra* et le Rat des moissons *Micromys minutus*. Les milieux humides présents (bassins de rétention essentiellement) ne regroupent pas les critères nécessaires à l'installation de ces espèces.

Enfin, les habitations et autres bâtis présents sur et à proximité immédiate de la zone d'étude (**milieu urbanisé**) influencent la distribution des cortèges de chiroptères en présence. En effet, les villes et villages sont des réservoirs importants de gîtes pour les espèces synanthropes, comme le groupe des Pipistrelles et des Sérotines notamment, qui trouvent un abri fonctionnel sous les toits des maisons, derrière les volets ou dans les combles. Toutefois, de la même manière que pour les secteurs arborés, le caractère privé de certains bâtis n'a pas permis d'établir un diagnostic complet des potentialités de gîtes au sein de la zone d'étude. Ainsi, en cas de démolition et/ou d'abattage d'arbres prévus dans le cadre de ce projet, des inventaires complémentaires devront être réalisés, et ce, dans le but de limiter le risque de destruction d'individus en gîte.

Une potentialité de gîte (type de gîte non évaluable à l'heure actuelle) a tout de même été relevée au sein des emprises de la STEP, à hauteur des bâtiments de Nîmes Métropole.



Illustration de la potentialité de gîte anthropique recensée sur site

L'analyse acoustique

Afin de mettre en évidence le cortège chiroptérologique fréquentant l'ensemble de l'aire d'étude, un total de 4 enregistreurs longue-durée ont été installés sur l'aire d'étude, dans différents milieux favorables aux chiroptères, 2 en fin de période printanière (mi-juin), 2 autres en période estivale (début août).

Selon le milieu échantillonné et l'espèce considérée, l'activité enregistrée oscille entre très faible et très fort (référentiel Actichiro, Hacquart, 2013). Au total, 11 espèces ont été identifiées en activité de chasse et/ou en transit, représentant une richesse spécifique modérée pour le site. Il s'agit d'espèces relativement communes et anthropophiles, telles que les Pipistrelle commune, de Kuhl et pygmée (espèces dominantes ; seules espèces à avoir été contactées en activité de chasse sur site ; taux d'activité en moyenne modéré à très fort en fonction de l'espèce et de la saison). À ces espèces s'ajoutent un cortège d'espèces observées plus régulièrement le long des linéaires arborés et des secteurs arbustifs, contactées ponctuellement et exclusivement en transit (taux d'activité faible à modéré en moyenne). Seront citées pour exemple le Murin de Natterer, l'Oreillard gris ou encore la Noctule de Leisler.

De fortes variations d'activité, entre les différentes périodes de l'année auxquelles ont été réalisées les inventaires, sont mises en évidence. En effet, les taux enregistrés ont été beaucoup plus fort au mois d'août (4000 contacts) qu'au mois de juin (900 contacts). Il convient alors de préciser que la période estivale correspond, chez les chiroptères, à la période de mise-bas et d'élevage des jeunes.

Aussi, au regard des taux d'activité¹ enregistrés le secteur présente un intérêt particulièrement notable pour la Pipistrelle pygmée, en période estivale. Il est très probable qu'une colonie de mise bas soit présente dans un rayon proche, voire au sein-même de l'aire d'étude.

Le site d'étude, et plus précisément l'ensemble des linéaires et corridors écologiques identifiés sur site (ruisseau, bosquets, haies, lisières, etc.), revêt un intérêt chiroptérologique non négligeable.

4.3.4.3 Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Tableau 19 : mammifères terrestres et chiroptères d'intérêt patrimonial et réglementaire présents sur l'aire d'étude

Espèce	Enjeu régional	Représentativité de l'espèce sur l'aire d'étude (effectif / surface d'habitat favorable)	Enjeu sur l'aire d'étude
Écureuil roux	Faible	Présent en faible densité en transit / alimentation (1 à 2 individus) 1,20 ha d'habitats favorables à l'espèce	Faible
Hérisson d'Europe	Faible	Présent en faible densité en transit / alimentation (1 à 2 individus) 7,09 ha d'habitats favorables à l'espèce	Faible
Sérotine commune	Faible	Individus en transit occasionnels 2,01 ha d'habitats préférentiels à l'espèce (corridors de déplacements)	Faible
Vespère de Savi	Faible	Individus en transit occasionnels 2,01 ha d'habitats préférentiels à l'espèce (corridors de déplacements)	Faible
Murin de Daubenton	Faible	Individus en transit occasionnels 2,01 ha d'habitats préférentiels à l'espèce (corridors de déplacements)	Faible
Petit murin	Modéré	Individus en transit occasionnels 2,01 ha d'habitats préférentiels à l'espèce (corridors de déplacements)	Faible
Murin de Natterer	Faible	Individus en transit occasionnels 2,01 ha d'habitats préférentiels à l'espèce (corridors de déplacements)	Faible
Noctule de Leisler	Modéré	Individus en transit occasionnels 2,01 ha d'habitats préférentiels à l'espèce (corridors de déplacements)	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Individus en chasse / transit régulier 13,03 ha d'habitats préférentiels à l'espèce (corridors de déplacements et secteurs préférentiels de chasse)	Faible
Pipistrelle commune	Faible	Individus en chasse / transit régulier 13,03 ha d'habitats préférentiels à l'espèce (corridors de déplacements et secteurs préférentiels de chasse)	Faible

¹ Selon le référentiel Vigie-Chiro, MNHN ; taux d'activité Actichiro évalué à très fort ; 81% des contacts enregistrés sur la soirée de début août, pour environ 6 500 contacts pour l'espèce.

Espèce	Enjeu régional	Représentativité de l'espèce sur l'aire d'étude (effectif / surface d'habitat favorable)	Enjeu sur l'aire d'étude
Pipistrelle pygmée	Modéré	Individus en chasse / transit régulier / gîte (transit et reproduction) 13,03 ha d'habitats préférentiels à l'espèce (corridors de déplacements et secteurs préférentiels de chasse) 3 arbres-gîte potentiels / 1 bâti favorable	Modéré
Oreillard gris	Modéré	Individus en transit occasionnels 2,01 ha d'habitats préférentiels à l'espèce (corridors de déplacements)	Faible
Molosse de Cestoni	Fort	Individus en transit occasionnels 2,01 ha d'habitats préférentiels à l'espèce (corridors de déplacements)	Faible

Synthèse des enjeux liés aux mammifères terrestres :

Les milieux présents sur l'ensemble de l'aire d'étude sont fortement anthropisés et globalement peu favorables à la présence des mammifères terrestres. Cependant l'existence de quelques friches herbacées, fourrés et friches arborées, permettent la présence ponctuelle, à minima en transit, du Hérisson d'Europe et de l'Écureuil roux.

Au vu des habitats, des espèces avérées et de leur statut sur le site d'étude, les enjeux mammalogiques sont considérés comme **faibles**.

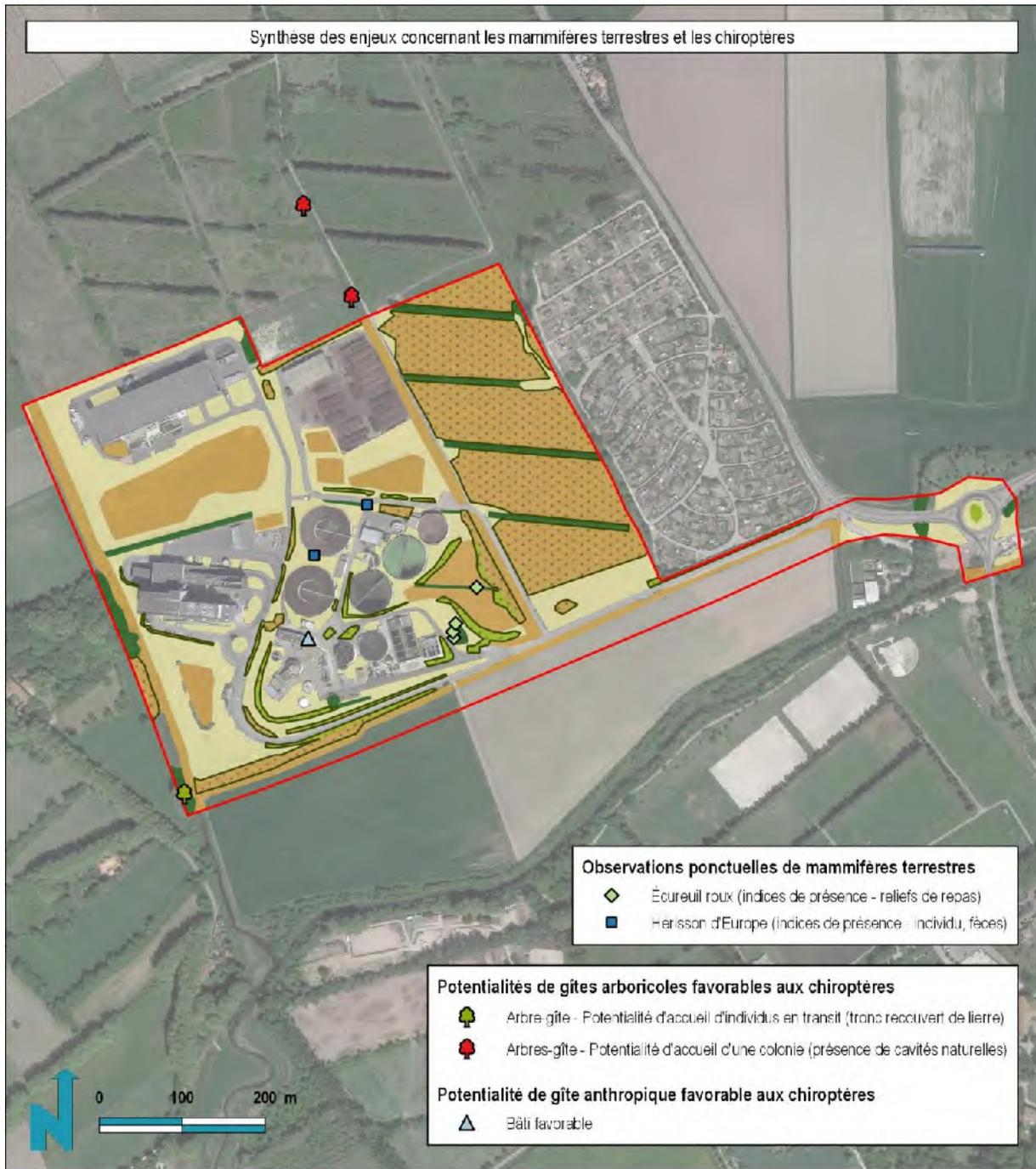
Synthèse des enjeux liés aux chiroptères :

Sur le site d'étude, les habitats les plus favorables à la chiroptérofaune sont localisés et représentés par les différentes zones arborées et certains secteurs ouverts à semi-ouverts (friches arbustives et fourrés notamment). Ils fournissent autant de routes de vols et de territoires de chasse. Des potentialités de gîtes arboricoles ont également été recensées sur site (enjeu faible à modéré, en fonction du type de gîte : enjeu faible pour la possibilité d'accueil d'individus isolés en transit, enjeu modéré pour une potentialité de colonie de reproduction).

Parmi les 11 espèces de chiroptères recensées sur l'aire d'étude, toutes exploitent le milieu en transit, voire en chasse. Une d'entre elles (Pipistrelle pygmée), est également susceptible d'utiliser les gîtes recensés sur site ou à proximité immédiate en période estivale.

Au vu des habitats, de l'activité chiroptérologique, des espèces avérées et des potentialités de gîte, les enjeux chiroptérologiques sont considérés comme **faibles à modérés**, en fonction de l'espèce considérée.

4.3.4.4 **Cartographie des enjeux concernant les mammifères terrestres et les chiroptères**



Google satellite / Naturalia Avril 2019 / Cartographe : CL

Figure 11 : localisation des enjeux liés aux mammifères terrestres et les chiroptères sur l'aire d'étude

4.3.5 OISEAUX

4.3.5.1 Analyse bibliographique

Les données concernant l'avifaune proviennent des bases de données régionales ou nationales, généralistes ou spécialisées comme Faune LR, ONCFS, DREAL LR, Observado ...

Note : les espèces mentionnées dans le tableau suivant peuvent utiliser de différentes manières la zone d'étude. Elles peuvent être en transit, en halte migratoire, en hivernage, en alimentation ou encore en reproduction. Ces utilisations différentes sont importantes car elles ne présentent pas les mêmes enjeux de conservation pour l'espèce concernée.

Parmi les 171 espèces d'oiseaux citées dans la bibliographie locale, 53 d'entre-elles bénéficient d'un statut de protection nationale et/ou au regard des habitats disponibles et sont susceptibles d'être observées sur un ou plusieurs secteurs de l'aire d'étude et leurs abords.

Tableau 20 : liste des espèces protégées et/ou patrimoniales d'oiseaux citées dans la bibliographie locale

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection nationale	Natura 2000	Potentialité sur l'aire d'étude
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Art. 3	-	Hivernage
<i>Motacilla cinerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux	Art. 3	-	Reproduction
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	Art. 3	-	Reproduction
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	Art. 3	DO - I	Transit
<i>Cettia cetti</i>	Bouscarle de Cetti	Art. 3	-	Reproduction
<i>Emberiza citrus</i>	Bruant zizi	Art. 3	-	Reproduction
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Art. 3	-	Transit / alimentation
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Art. 3	-	Reproduction
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	Art. 3	DO - II	Reproduction
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	Art. 3	-	Transit / alimentation
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticole des joncs	Art. 3	-	Reproduction
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	-	DO - II	Reproduction
<i>Accipiter nisus</i>	Épervier d'Europe	Art. 3, Art. 6	-	Transit / alimentation
<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet	-	DO - II	Reproduction
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	Art. 3	-	Transit / alimentation
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Art. 3	-	Reproduction
<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	Art. 3	-	Reproduction
<i>Muscicapa striata</i>	Gobemouche gris	Art. 3	-	Reproduction
<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucopnée	Art. 3	-	Transit / alimentation
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	Art. 3	-	Reproduction
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	-	DO - II	Transit / alimentation
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	-	DO - II	Reproduction
<i>Asio otus</i>	Hibou moyen-duc	Art. 3	-	Reproduction
<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre	Art. 3	-	Transit / alimentation
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	Art. 3	-	Transit / alimentation
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	Art. 3	-	Reproduction
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	Art. 3	-	Reproduction
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	Art. 3	-	Reproduction
<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe	Art. 3	-	Reproduction
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	Art. 3	-	Transit / alimentation
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	-	DO - II	Reproduction
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	Art. 3	-	Reproduction
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Art. 3	-	Reproduction
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	Art. 3	DO - I	Transit / alimentation
<i>Larus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale			Transit / alimentation
<i>Chroicocephalus ridubundus</i>	Mouette rieuse		-	Transit / alimentation
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	Art. 3	-	Reproduction
<i>Otus scops</i>	Petit-duc scops	Art. 3	-	Transit / alimentation
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	Art. 3	-	Transit / alimentation

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection nationale	Natura 2000	Potentialité sur l'aire d'étude
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Art. 3	-	Transit / alimentation
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	-	DO - II	Reproduction
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset domestique	-	DO - II	Reproduction
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	-	DO - II & III	Reproduction
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Art. 3	-	Reproduction
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Art. 3	-	Hivernage
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau	Art. 3	-	Reproduction
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	Art. 3	-	Reproduction
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	Art. 3	-	Reproduction
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	Art. 3	-	Reproduction
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	Art. 3	-	Reproduction
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	-	DO - II	Reproduction
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Art. 3	-	Reproduction
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	Art. 3	-	Reproduction

Art. 3 et 6 : Protection nationale

4.3.5.2 Généralités sur les peuplements et habitats d'espèces

51 espèces sur 53 recensées dans la bibliographie, ont été contactées au cours des inventaires hivernaux, printaniers et estivaux. Cet effectif représente une diversité spécifique non négligeable, malgré la faible dissemblance des habitats présents et de la forte anthropisation du site d'étude.

Trois cortèges avifaunistiques majoritaires ont pu être identifiés sur l'aire d'étude :

- **milieux forestiers et semi-ouverts** représenté d'une part par les vergers enfrichés et les alignements d'arbres et d'autre part, par les zones plus sèches de buissons ;
- **anthropique** représenté par les zones rudérales et les bâtis ;
- **zones humides** représenté par les bassins de rétention, les fossés et les bassins de traitement des eaux usées.

➤ Le cortège des milieux forestiers et semi-ouverts

Il s'agit du cortège majoritaire au sein de l'aire d'étude, du fait de la présence de nombreux alignements d'arbres et d'une vaste superficie d'anciens vergers, aujourd'hui aboués et fortement enfrichés. Ce cortège est principalement composé d'espèces communes à large spectre écologique et réparties sur toute la France. On peut citer, la Fauvette à tête noire, la Fauvette mélanocéphale, l'Hypolaïs polyglotte, le Verdier d'Europe, le Merle noir ou encore de Rossignol Philomèle.

Ce cortège comporte peu d'espèces patrimoniales, hormis la **Huppe fasciée** (enjeu de conservation régional modéré) qui ne se reproduit pas sur site, mais dont 1 couple s'alimente régulièrement au niveau de l'ancien verger, et le **Chardonneret élégant** dont le statut a récemment évolué en vulnérable sur la liste rouge nationale, mais qui ne représente qu'un faible enjeu de conservation régional.



Huppe fasciée (Naturalia, hors site)



Ancien verger fortement enrichi

➤ Le cortège anthropique

Il s'agit du deuxième cortège dominant sur l'aire d'étude et réparti sur l'ensemble des secteurs, de par la présence des bâtiments, des parkings et des milieux associés. Ainsi, on retrouve plusieurs espèces communes qui recherchent les structures des bâtiments et/ou leurs abords pour nicher et se nourrir, comme la Bergeronnette grise, le Moineau domestique, la Tourterelle turque, le Pigeon biset domestique, l'Etourneau sansonnet, le Rougequeue noir ou encore le Martinet noir et l'Hirondelle rustique.

A ce cortège s'ajoutent quelques espèces qui utilisent les espaces verts associés et notamment les bosquets, comme des sites de nidification et d'alimentation. On retrouve ainsi, la Mésange charbonnière, la Mésange bleue, le Rougegorge familier, le Serin cini, le Pinson des arbres, le Troglodyte mignon et d'autres espèces présentes uniquement en alimentation comme le Choucas des tours, le Faucon crécerelle, l'Hirondelle rustique et l'Hirondelle de fenêtre.

Ce cortège ne comporte aucune espèce patrimoniale.



Bergeronnette grise (Naturalia, hors site)



Milieu de reproduction de l'avifaune anthropique

➤ Le cortège des zones humides

De par la présence du bassin de traitement des eaux usées, des bassins de rétention ainsi que des fossés situés en périphérie de la STEP, plusieurs espèces de ce cortège sont régulièrement présentes, principalement en alimentation. Outre la présence de la Bergeronnette des ruisseaux, du Canard colvert, de la Bouscarle de Cetti, du Goéland leucophée, on peut noter la présence d'un grand nombre de laridés (Mouette rieuse, Goéland leucophée et plus ponctuellement Mouette mélanocéphale, Sterne hansel) en transit/alimentation uniquement et ne constituant donc aucun enjeu local.

Parmi ce cortège on retiendra surtout la présence en reproduction d'une espèce patrimoniale à enjeu modéré : le **Petit gravelot**. Un couple se reproduit dans le bassin de rétention temporairement en eau, situé au sein de l'emprise de la STEP.

Les milieux de reproduction de cette espèce sont peu communs sur ce secteur géographique, de ce fait l'enjeu local pour cette espèce est jugé **fort**.



Petit gravelot (Naturalia, hors site)



Site de reproduction du Petit gravelot

4.3.5.3 Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire

Tableau 21 : oiseaux d'intérêt patrimonial et réglementaire présents sur l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu régional (DREAL LR, 2013)	Représentativité de l'espèce sur l'aire d'étude (effectif / surface d'habitat favorable)	Enjeu aire d'étude
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Faible	faible densité (1 à 2 ind)	Faible
<i>Motacilla cinerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux	Faible	3 ind - transit/alimentation	Faible
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	Faible	2 à 3 couples nicheurs	Faible
<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière	Faible	1 ind en transit	Faible
<i>Cettia cetti</i>	Bouscarle de Cetti	Faible	2 à 4 couples nicheurs	Faible
<i>Emberiza cirius</i>	Bruant zizi	Faible	2 à 3 mâles chanteurs	Faible
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Faible	1 à 2 ind en transit/alimentation	Faible
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	Non hiérarchisé	1 à 2 couples nicheurs	Faible
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Faible	2 à 3 couples nicheurs probables	Faible
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	Faible	> 10 ind en transit/alimentation	Faible
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	Faible	1 mâle chanteur	Faible
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	Non hiérarchisé	2 à 3 ind en transit/alimentation	Faible
<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	Faible	1 ind en transit/alimentation	Faible
<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet	Non hiérarchisé	> 5 couples en reproduction	Faible
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	Faible	1 ind observé en transit/alimentation	Faible
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Faible	3 à 5 couples nicheurs	Faible
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	Faible	1 ind en transit/alimentation	Faible
<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	Faible	5 à 7 couples nicheurs	Faible
<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophée	Faible	5 à 15 ind en transit/alimentation	Faible
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran	-	2 ind en transit	Faible
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	Faible	1 ind en transit/alimentation	Faible
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	Faible	5 à 6 ind en transit/alimentation	Faible
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	Modéré	2 mâles chanteurs en périphérie	Faible
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	Faible	3 à 4 couples nicheurs	Faible
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	Faible	50 à 60 ind en transit/alimentation	Faible
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	Faible	1 à 2 couples nicheurs	Faible
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	Faible	5 à 7 ind en hivernage	Faible
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Faible	4 à 5 couples nicheurs	Faible
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	Modéré	1 à 2 in en transit/alimentation	Faible
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	Faible	4 à 5 couples nicheurs	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu régional (DREAL LR, 2013)	Représentativité de l'espèce sur l'aire d'étude (effectif / surface d'habitat favorable)	Enjeu aire d'étude
<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	Modéré	2 ind en transit/alimentation	Faible
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	Modéré	60 à 80 ind en transit/alimentation	Faible
<i>Charadrius dubius</i>	Petit Gravelot	Modéré	1 couple nicheur	Fort
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Faible	1 couple nicheur	Faible
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	Non hiérarchisé	1 à 2 couples nicheurs	Faible
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	Non hiérarchisé	4 à 6 couples nicheurs	Faible
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	Non hiérarchisé	3 à 5 couples nicheurs	Faible
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Faible	5 à 10 ind en hivernage principalement	Faible
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	Modéré	3 à 4 ind en hivernage	Faible
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis	Modéré	1 ind en transit/alimentation	Faible
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Faible	3 à 4 ind en hivernage	Faible
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	Faible	10 à 15 couples nicheurs	Faible
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	Faible	4 à 5 ind en hivernage principalement	Faible
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	Faible	3 à 4 couples nicheurs	Faible
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rousserolle effarvate	Faible	1 ind en transit/alimentation	Faible
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	Faible	10 à 12 mâles chanteurs	Faible
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterne hansel	Fort	2 ind en transit/alimentation	Faible
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier pâtre	Faible	1 ind en transit/alimentation	Faible
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	Non hiérarchisé	1 mâle chanteur	Faible
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	Non hiérarchisé	1 couple nicheur	Faible
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Faible	2 ind en hivernage principalement	Faible

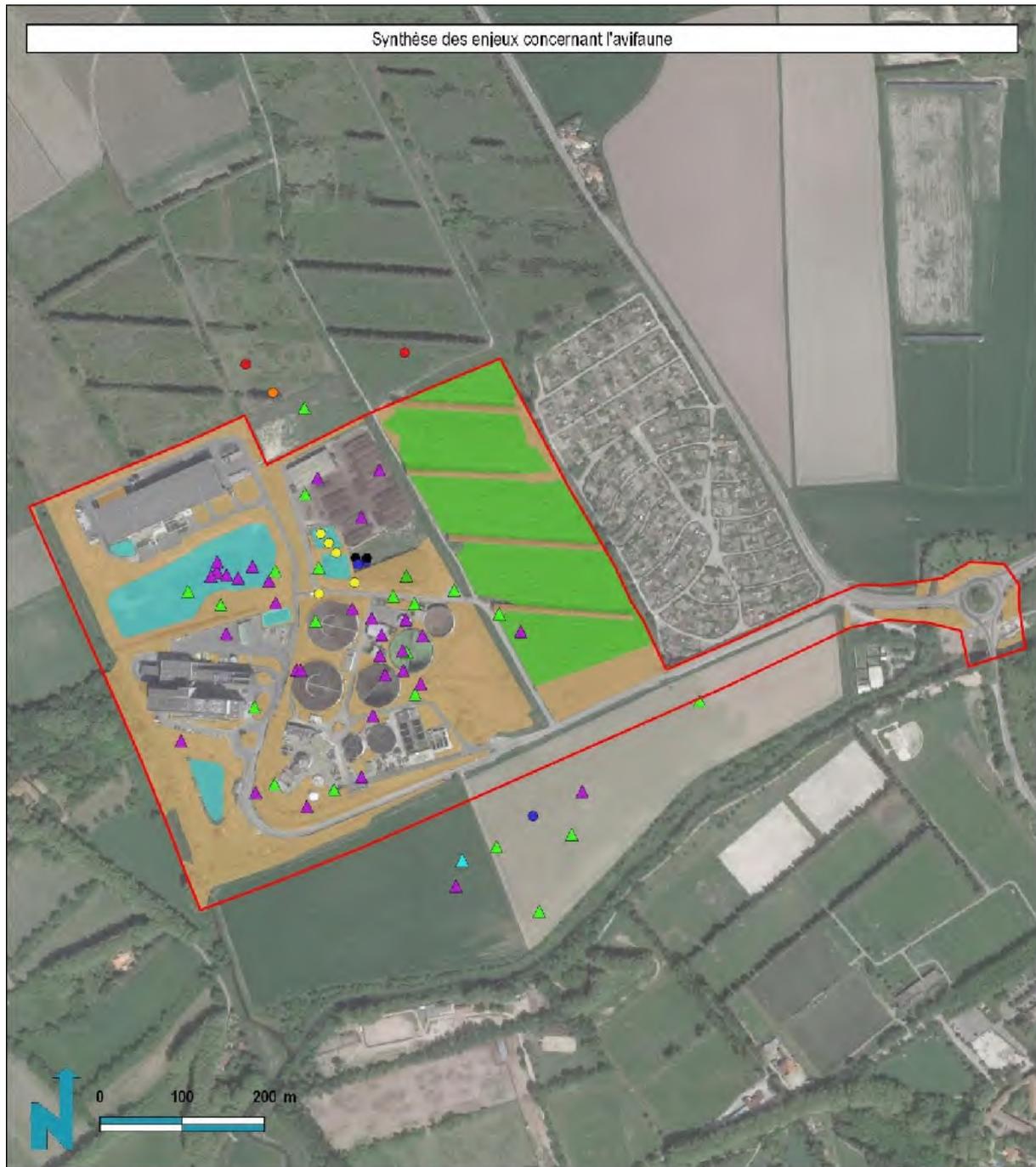
Faible
 Modéré
 Fort
 Très fort

Synthèse des enjeux liés aux oiseaux :

51 espèces ont été contactées durant les inventaires de l'avifaune. Parmi ces espèces, 42 sont protégées à l'échelle nationale et **8 présentent un degré de patrimonialité reconnu** de par leur appartenance à des listes départementales, régionales, nationales voir européennes elles-mêmes basées sur des statuts de conservation : la Huppe fasciée, le Milan noir, la Mouette mélanocéphale, la Mouette rieuse, le Petit gravelot, le Pipit farlouse, le Pouillot véloce et la Sterne hansel.

Cependant, la grande majorité de ces espèces ne se reproduisent pas sur site et l'utilisent essentiellement en transit/alimentation. Seule la présence du **Petit gravelot** en reproduction constitue un fort enjeu local.

4.3.5.4 Cartographie des enjeux concernant les oiseaux



Aire d'étude	Observations ponctuelles d'oiseaux patrimoniaux		ingénierie en écologie
Habitats favorables à l'avifaune			
Friches, fourrés, alignements d'arbres: habitats d'alimentation et de reproduction de l'avifaune commune	Huppe fasciée	Mouette mélanocéphale	
Anciens vergers: habitats d'alimentation de la Huppe fasciée	Petit Gravelot	Mouette rieuse	
Bassins de rétention: Habitats de reproduction du Petil gravelot	Milan noir	Sterne hansel	
	Pipit farlouse		
	Tarier pâle		
	Goéland leucophaée		

Google satellite / Naturalia Avril 2019 / Cartographie : LP

Figure 12 : localisation des enjeux liés aux oiseaux sur l'aire d'étude

4.3.6 BILAN SUR LES ENJEUX FAUNISTIQUES

Le tableau suivant présente la synthèse des espèces animales patrimoniales observées sur l'aire d'étude et avérées, ainsi que celles considérées comme présentes, au vu des habitats en présence sur site et de la bibliographie.

Tableau 22 : synthèse des espèces faunistiques sur l'aire d'étude

* Les enjeux régionaux ont été précisés sur la base de la hiérarchisation des enjeux établie par la DREAL LR en 2013.

	Espèces	Protection	Natura 2000	Dét ZNIEFF	Liste Rouge		Enjeux régionaux *	Statut et enjeu sur la zone d'étude
					régionale	nationale		
Invertébrés	Diane	Art. 2	DH - IV	Det. stricte	-	LC	Modéré	Reproduction, alimentation, hivernage
Reptiles	Couleuvre de Montpellier	Art. 3	-	-	NT	LC	Modéré	Reproduction, alimentation, hivernation
	Couleuvre à échelons	Art. 3	-	-	NT	LC	Modéré	Reproduction, alimentation, hivernation
	Lézard à deux raies	Art. 2	DH - IV	-	LC	LC	Faible	Reproduction, alimentation, hivernation
	Lézard des murailles	Art. 2	DH - IV	-	LC	LC	Faible	Reproduction, alimentation, hivernation
	Tarente de Maurétanie	Art. 2	-	-	NE	LC	Faible	Reproduction, alimentation, hivernation
	Couleuvre vipérine	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction, alimentation, hivernation
	Couleuvre à collier helvétique	Art. 2	DH - IV	-	LC	LC	Faible	Reproduction, alimentation, hivernation
Amphibiens	Rainette méridionale	Art. 2	DH - IV	-	LC	LC	Faible	Reproduction, alimentation, hivernation
	Crapaud épineux	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction, alimentation, hivernation
	Grenouille rieuse	Art. 3	-	Introduit	NE	LC	Non hiérarchisé	Reproduction, alimentation, hivernation
Mammifères	Écureuil roux	Art. 2	-	-	-	LC	Faible	Transit / alimentation
	Hérisson d'Europe	Art. 2	-	-	-	LC	Faible	Transit / alimentation
	Sérotine commune	Art. 2	DH - IV	-	-	NT	Faible	Transit
	Vespère de Savi	Art. 2	DH - IV	-	-	LC	Modéré	Transit
	Murin de Daubenton	Art. 2	DH - IV	-	-	LC	Faible	Transit
	Petit murin	Art. 2	DH - II & IV	Dét. à critères	-	NT	Fort	Transit
	Murin de Natterer	Art. 2	DH - IV	-	-	LC	Modéré	Transit
	Noctule de Leisler	Art. 2	DH - IV	Dét. à critères	-	NT	Modéré	Transit
	Pipistrelle de Kuhl	Art. 2	DH - IV	-	-	LC	Faible	Transit / chasse
	Pipistrelle commune	Art. 2	DH - IV	-	-	NT	Faible	Transit / chasse
	Pipistrelle pygmée	Art. 2	DH - IV	-	-	LC	Modéré	Transit / chasse / gîte (estivage)
	Oreillard gris	Art. 2	DH - IV	-	-	LC	Modéré	Transit
	Molosse de Cestoni	Art. 2	DH - IV	Dét. à critères	-	LC	Fort	Transit
Oiseaux	Accenteur mouchet	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Hivernage
	Bergeronnette des ruisseaux	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
	Bergeronnette grise	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
	Bergeronnette printanière	Art. 3	-	-	NT	LC	Faible	Transit

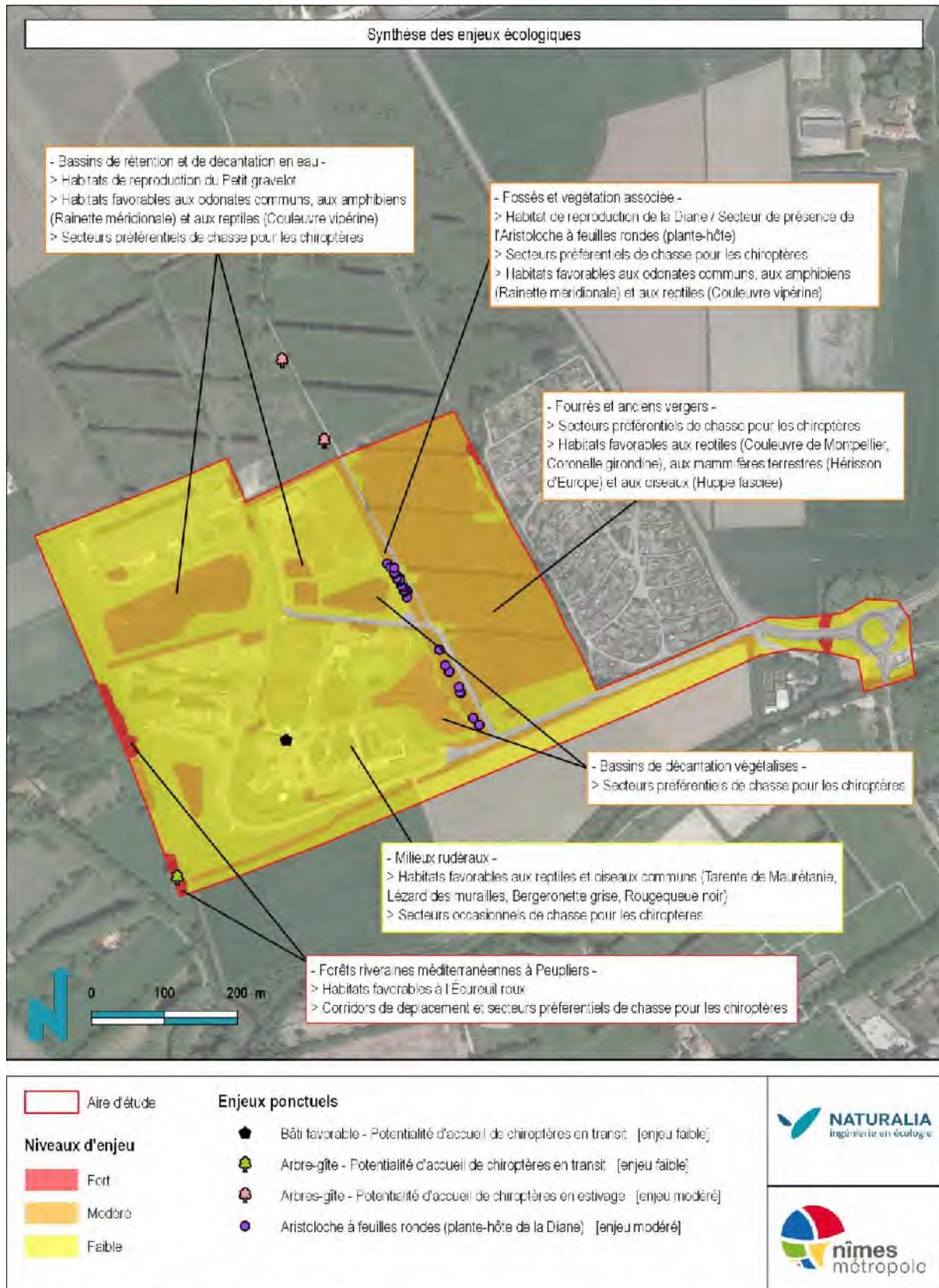
Espèces	Protection	Natura 2000	Dét ZNIEFF	Liste Rouge		Enjeux régionaux *	Statut et enjeu sur la zone d'étude
				régionale	nationale		
Bouscarle de Cetti	Art. 3	-	-	LC	NT	Faible	Reproduction
Bruant zizi	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Buse variable	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
Canard colvert	-	DO - II & III	-	DD	LC	Non hiérarchisé	Reproduction
Chardonneret élégant	Art. 3	-	-	VU	VU	Faible	Reproduction
Choucas des tours	Art. 3	DO - II	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
Chouette hulotte	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
Corneille noire	-	DO - II	-	LC	LC	Non hiérarchisé	Reproduction
Epervier d'Europe	Art. 3, Art. 6	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
Etourneau sansonnet	-	DO - II	-	LC	LC	Non hiérarchisé	Reproduction
Faucon crécerelle	Art. 3	-	-	LC	NT	Faible	Transit / alimentation
Fauvette à tête noire	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Fauvette des jardins	Art. 3	-	-	LC	NT	Faible	Transit / alimentation
Fauvette mélanocéphale	Art. 3	-	-	LC	NT	Faible	Reproduction
Goéland leucophée	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
Grand Cormoran	Art. 3	-	-	-	LC	Non hiérarchisé	Transit
Héron cendré	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
Hirondelle rustique	Art. 3	-	-	NT	NT	Faible	Transit / alimentation
Huppe fasciée	Art. 3	-	Dét. remarquable	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation
Hypolaïs polyglotte	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Martinet noir	Art. 3	-	-	LC	NT	Faible	Transit / alimentation
Merle noir	-	DO - II	-	LC	LC	Non hiérarchisé	Reproduction
Mésange à longue queue	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Mésange charbonnière	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Milan noir	Art. 3	DO - I	-	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation
Moineau domestique	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Mouette mélanocéphale	Art. 3	DO - I	Dét. à critères	VU	LC	Modéré	Transit / alimentation
Mouette rieuse	Art. 3	DO - II	-	LC	NT	Modéré	Transit / alimentation
Petit Gravelot	Art. 3	-	-	NT	LC	Modéré	Reproduction
Pic vert	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Pie bavarde	-	DO - II	-	LC	LC	Non hiérarchisé	Reproduction
Pigeon biset	-	DO - II	-	DD	DD	Non hiérarchisé	Reproduction
Pigeon ramier	-	DO - II & III	-	LC	LC	Non hiérarchisé	Reproduction
Pinson des arbres	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Pipit farlouse	Art. 3	-	-	VU	VU	Modéré	Hivernage
Pouillot fitis	Art. 3	-	-	NA	NT	Modéré	Transit / alimentation
Pouillot véloce	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Hivernage
Rosignol philomèle	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Rougegorge familier	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Rougequeue noir	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction
Rousserolle effarvate	Art. 3	-	-	NT	LC	Faible	Reproduction
Serin cini	Art. 3	-	-	LC	VU	Faible	Reproduction

	Espèces	Protection	Natura 2000	Dét ZNIEFF	Liste Rouge		Enjeux régionaux *	Statut et enjeu sur la zone d'étude
					régionale	nationale		
	Sterne hansel	Art. 3	DO - I	Dét. stricte	VU	VU	Fort	Transit / alimentation
	Tarier pâtre	Art. 3	-	-	VU	NT	Faible	Transit / alimentation
	Tourterelle des bois	-	DO - II	-	LC	VU	Non hiérarchisé	Reproduction
	Tourterelle turque	-	DO - II	-	LC	LC	Non hiérarchisé	Reproduction
	Troglodyte mignon	Art. 3	-	-	LC	LC	Faible	Reproduction

Faible
 Modéré
 Fort
 Très fort

Légende : PN : Protection Nationale / DH : Directive Habitats-Faune-Flore / DO : Directive Oiseaux / I, II, III, IV, V : numéro d'annexe des directives / Det. : Déterminant ZNIEFF L-R (stricte, à critères ou remarquable) / Listes rouges - LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacée ; VU : vulnérable ; EN : en danger ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évaluée

4.3.7 CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES



Google satellite / Naturalia Juin 2019 / Cartographie : CL, LP, RS

Figure 13 : cartographie de synthèse des enjeux

4.4 FONCTIONNALITÉS ÉCOLOGIQUES

4.4.1 DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

4.4.1.1 Echelle régionale

D'après le SRCE, l'aire d'étude recoupe des éléments d'habitats appartenant à la Trame Verte et Bleue. **Un corridor écologique relatif à la trame verte longe la limite sud de l'aire d'étude et y pénètre localement** (cf. Figure 14). Il correspond à différentes sous-trames qui se superposent (cultures pérennes et annuelles, milieux forestiers, et milieux ouverts) (cf. Figure 15). **De plus, l'est de la zone étudiée intercepte deux éléments de la Trame Bleue : le cadereau d'Alès, servant comme corridor et le Vistre, qui constitue un réservoir de biodiversité.** Le lien fonctionnel entre l'aire d'étude et ces cours d'eau est jugé fort (cf. chapitre 2).

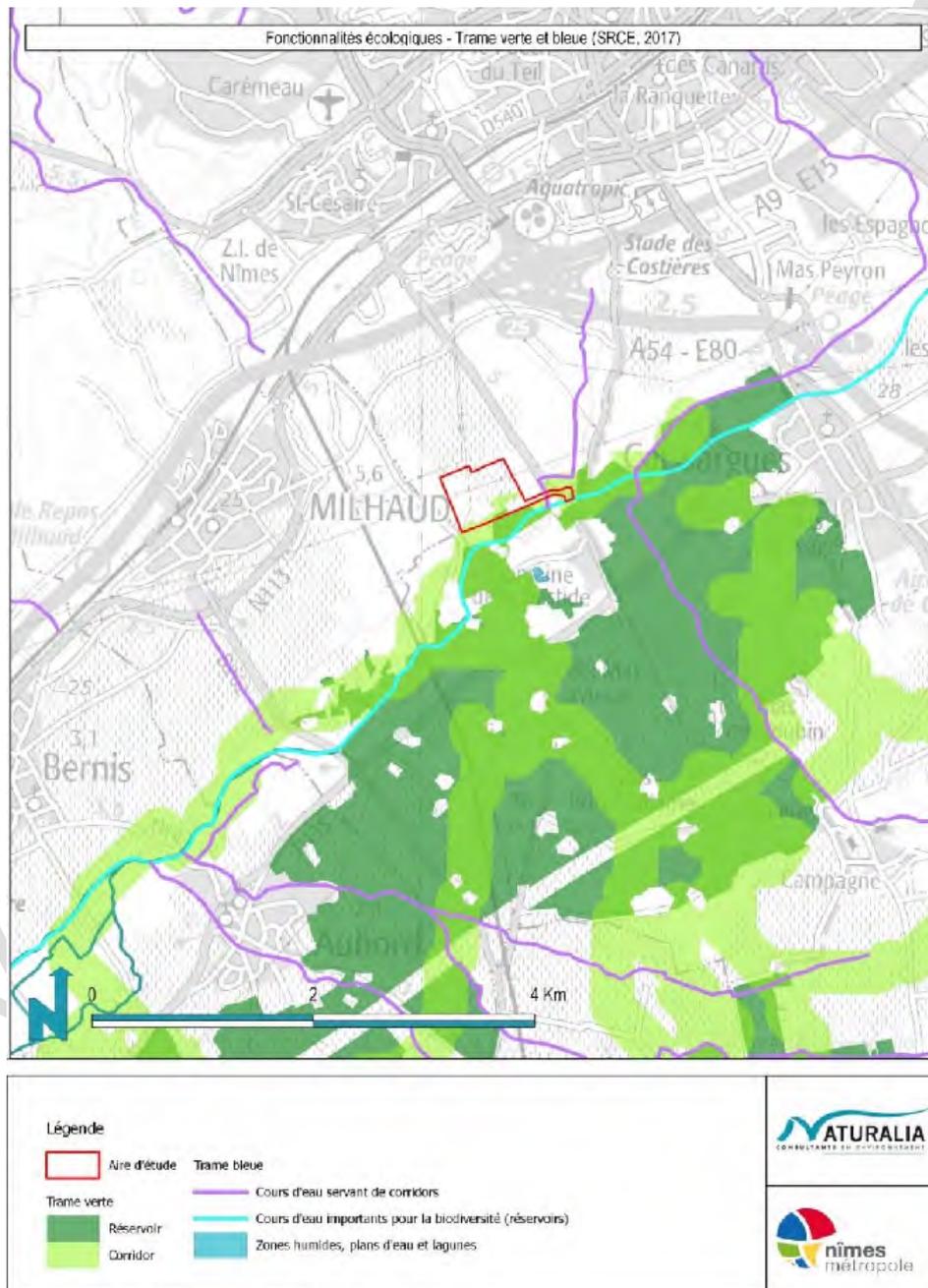


Figure 14 : localisation des fonctionnalités écologiques - Trame verte et bleue (SRCE, 2015)

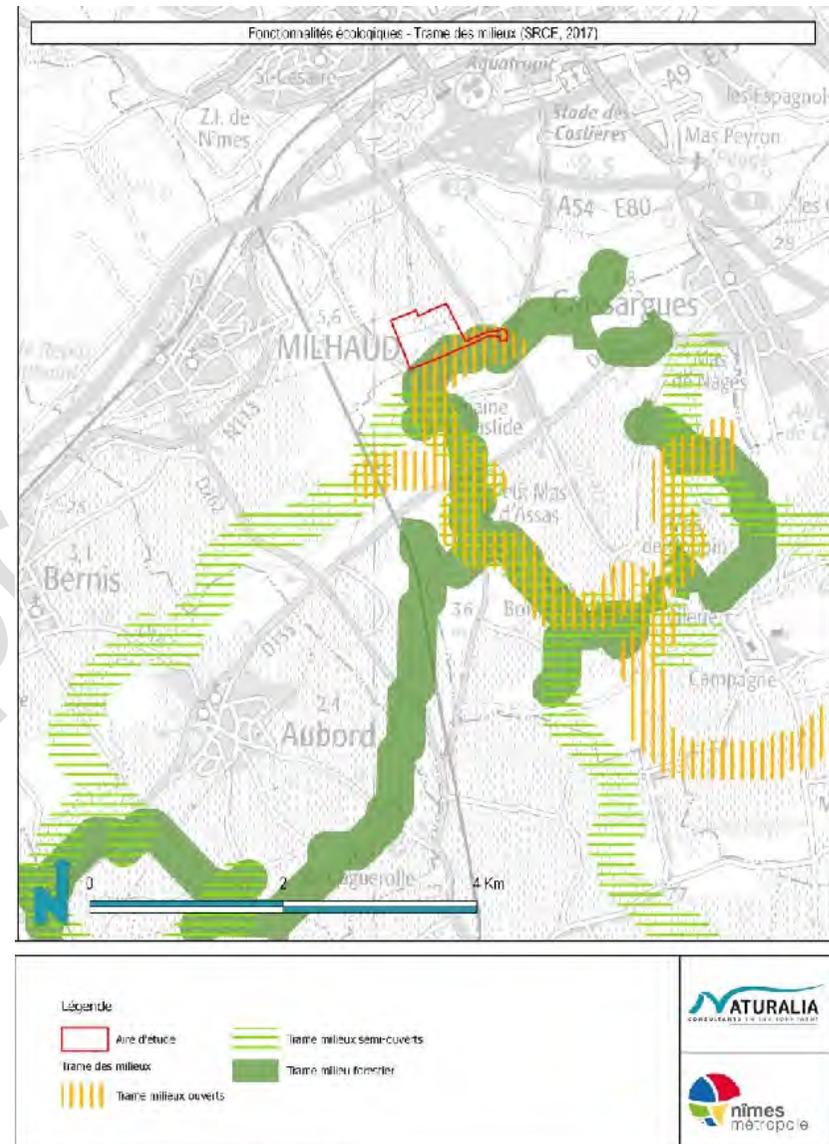
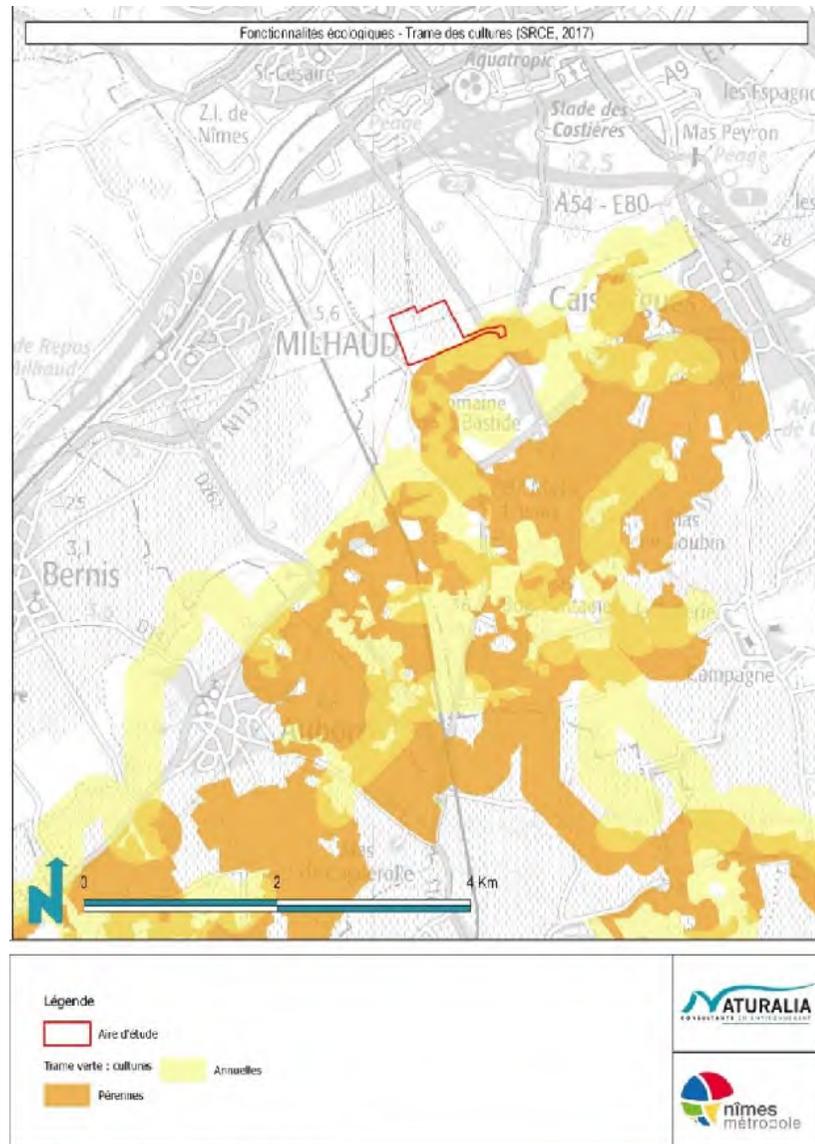


Figure 15 : fonctionnalités écologiques - Trames des cultures et des milieux (SRCE, 2015)

4.4.1.2 Echelle intercommunale

Consultation SCOT Sud du Gard

A l'échelle intercommunale, le SCOT Sud du Gard reconnaît une valeur patrimoniale modérée au plateau des costières, aux garrigues ainsi qu'à l'ensemble du réseau hydrographique. Les garrigues et la plaine nîmoise constituent une vaste entité écologique - une mosaïque agricole où l'alternance et la diversité des milieux ouverts, boisés et cultivés donnent naissance à des écosystèmes particulièrement intéressants. Les enjeux mis en évidence sont notamment le maintien de cette mosaïque favorable à l'avifaune et la préservation des boisements relictuels.

Concernant les fonctionnalités écologiques de la plaine nîmoise, le SCOT recommande des règles de continuité urbaine et densité. Il définit des coupures d'urbanisation à maintenir entre les villes et villages et identifie les zones agricoles à protéger dans ce secteur particulièrement convoité.

L'aire d'étude n'intercepte aucune coupure verte à maintenir ou à restaurer, mais est traversée par le **Vistre, identifié comme cours d'eau et abords à restaurer**. La figure suivante, extraite du SCOT, présente les différents éléments susmentionnés.

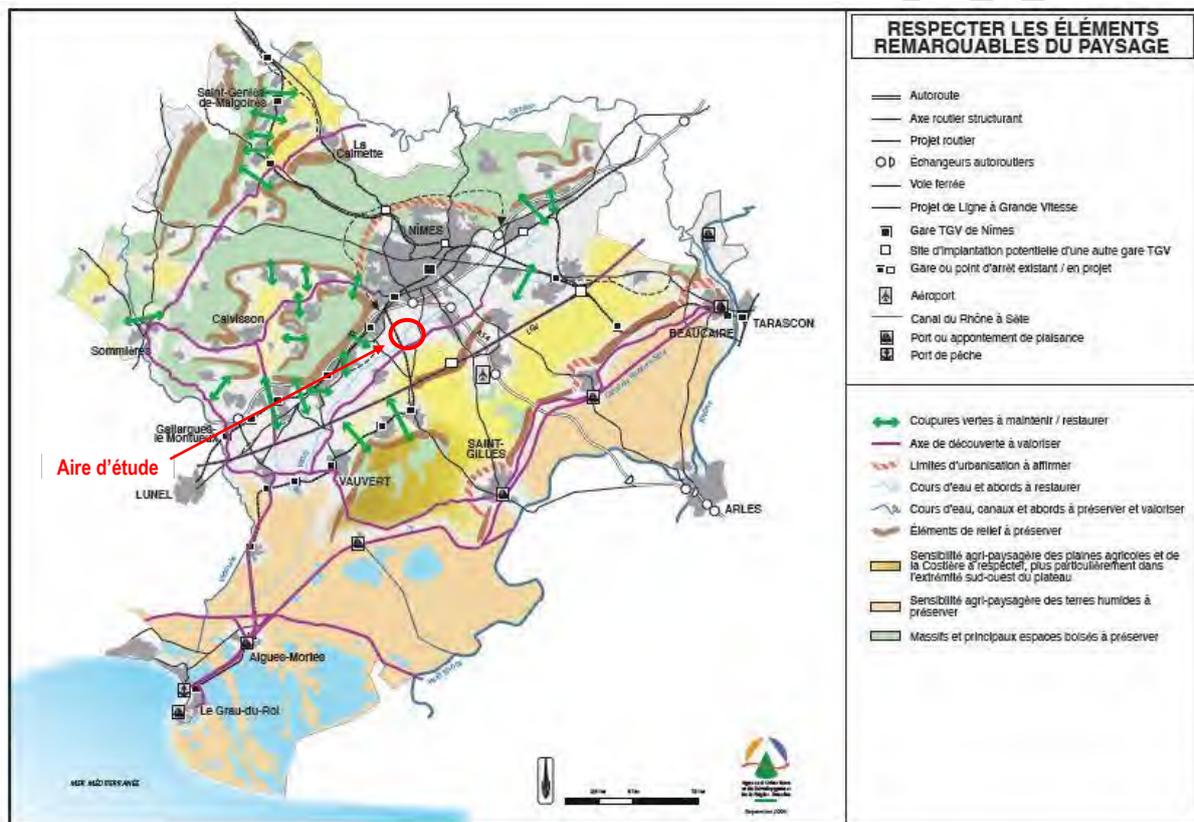


Figure 16 : éléments remarquables du paysage identifiés par le SCOT Sud du Gard

4.4.1.3 Echelle communale

Consultation du PLU de Nîmes

Le PLU de Nîmes identifie les continuités écologiques sur le territoire communal. Il relève notamment que 38 % du territoire communal est couvert par des réservoirs de biodiversité, témoignant de la qualité des milieux présents. Une analyse de la perméabilité des milieux selon leur degré d'anthropisation a été réalisée par ECOTONE en 2011. Il en ressort 2 grands ensembles homogènes distincts :

- le **massif des garrigues au nord**, qui constitue un réservoir de biodiversité dont le fonctionnement est encore relativement peu dégradé,

- les **espaces agricoles de la plaine du Vistre et des Costières de Nîmes au sud**, dont une partie est identifiée comme un cœur de nature. Bien que la valeur écologique de ces espaces soit dépendante des pratiques agricoles en place, ils constituent, avec les haies arborées et arbustives présentes en périphérie des parcelles, une matrice paysagère importante pour la faune notamment. Le PLU de Nîmes identifie la plaine du Vistre comme un « support de la nature ordinaire ».

Ces deux réservoirs sont séparés par la ville de Nîmes qui constitue une barrière écologique. Un continuum semi-naturel, constitué de jardins ouvriers, milieux agricoles et friches, est également relevé au sud de l'autoroute A9, pénétrant localement au nord de cette dernière en direction de l'urbanisation (aérodrome, Mas Lombard...). Ce territoire est desservi par de nombreux fossés de drainage permettant à une partie de la faune de se déplacer. Ce continuum est toutefois fortement dégradé et menacé par le développement croissant de l'urbanisation. En particulier, il est fragmenté par le développement urbain le long de la RD 42 et de la RD 6113.

Le Vistre et ses affluents représentent également un corridor majeur de déplacement, tant terrestre qu'aquatique. La ripisylve de ce cours d'eau est toutefois quasi absente sur le territoire communal et ce corridor apparaît donc relativement dégradé. **La zone d'étude se situe au sein du continuum semi-naturel et est traversée par le Vistre.**

Enfin, les grandes infrastructures linéaires de transport (autoroutes, voie ferrée), constituent des obstacles quasi infranchissables. Elles fragmentent le territoire en limitant les déplacements des espèces, en dehors de l'avifaune et des chiroptères qui ne sont impactés que dans une moindre mesure.

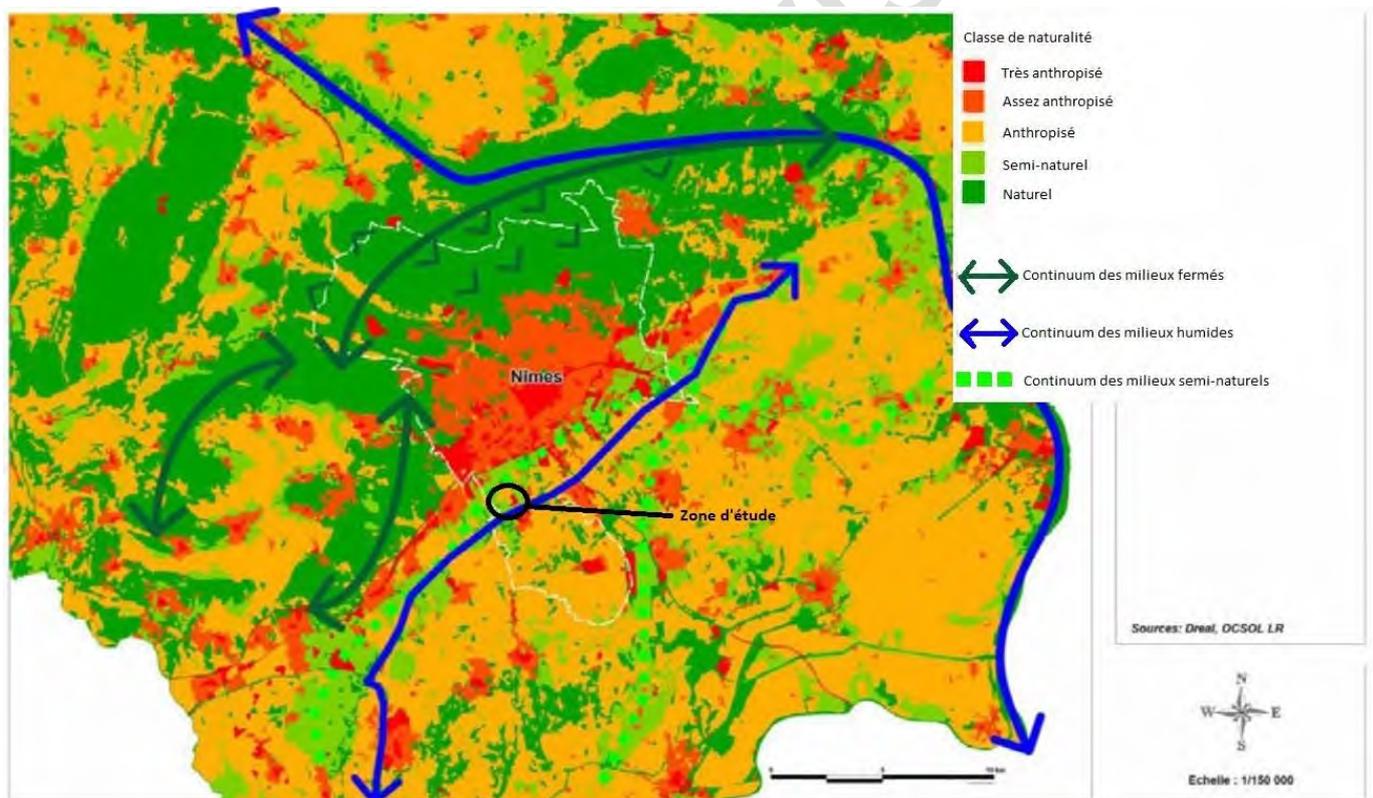


Figure 17 : perméabilité du territoire nîmois (source : ECOTONE, 2011)

4.4.1.4 Connectivités à l'échelle du paysage local

Le secteur étudié se situe au sein de la plaine du Vistre Moyen, au nord de la Costière Nîmoise. Le paysage est structuré par un maillage agricole et les villages qui le ponctuent de façon régulière, ainsi que l'agglomération nîmoise au nord. Un réseau relativement dense d'infrastructures linéaires (autoroutes, routes départementales et voies ferrées) affaiblit les fonctionnalités écologiques à l'échelle du territoire local. Le Vistre et ses affluents constituent des corridors de déplacement pour de nombreuses espèces de chiroptères.

La figure ci-dessous représente les alentours de la zone étudiée tels qu'ils étaient dans les années 50 et leur configuration actuelle. Le secteur est historiquement très agricole ; dans les années 50 le paysage correspondait à une mosaïque de parcelles de tailles variables au sein de laquelle les villages étaient moins développés. A cette époque, les infrastructures marquaient moins le paysage. Au cours de ces dernières décennies, l'urbanisation s'est fortement développée, notamment le long de l'A9, elle-même débutée dans les années 70. Plus récemment, la création du Contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier a engendré une rupture écologique supplémentaire au sein de la plaine agricole.



Photographie aérienne du paysage autour de l'aire d'étude - années 1950-1965 (source géoportail)



Photographie aérienne du paysage autour de l'aire d'étude - à l'actuel (source géoportail)

Synthèse des fonctionnalités écologiques issues de la bibliographie :

L'aire d'étude recoupe des éléments appartenant à la TVB (corridors écologiques terrestres et aquatiques), identifiés à différentes échelles (régionale à communale).

En effet, la plaine du Vistre au sud de Nîmes constitue un ensemble de réservoirs et corridors liés aux milieux agricoles. Les haies et boisements relictuels au sein de cette trame agricole assurent un continuum pour les espèces à tendance forestière. Le Vistre, qui passe au sud de la zone d'étude et finit par l'intercepter à l'est, constitue un réservoir de biodiversité dont les abords sont à restaurer (ripisylve quasi absente à large échelle).

L'un de ses affluents, le cadereau d'Alès, est quant à lui identifié par le SRCE comme un corridor. Il traverse l'aire d'étude à l'est.

Enfin, le PLU de Nîmes identifie les espaces en périphérie sud de l'agglomération, dont fait partie la zone d'étude, comme un continuum semi-naturel.

La plaine reste néanmoins relativement fragmentée par l'urbanisation qui se développe rapidement et par la multiplication des infrastructures linéaires.

4.4.2 RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE TERRAIN

4.4.2.1 Trame verte et bleue locale

L'aire d'étude est principalement constituée de la STEP de Nîmes et d'anciens vergers en friche. Globalement, et surtout pour sa partie est, elle présente des habitats semi-naturels qui permettent à la faune terrestre et volante de se déplacer au sein d'une mosaïque agricole et urbaine. Aux alentours immédiats de la zone étudiée on note la présence de haies, bosquets, rivières et fossés qui sont particulièrement importants pour que la faune circule au sein des plaines agricoles.

Les **principaux enjeux en termes de fonctionnalités écologiques sont liés au Vistre**, qui intercepte l'est de la zone d'étude. Il constitue un réservoir de biodiversité et un couloir de déplacement pour la plupart des groupes étudiés (amphibiens, oiseaux, mammifères, odonates...). En lien avec ce dernier, **un ensemble de fossés** traversent la zone d'étude et constituent des

corridors écologiques. Ils sont utilisés tant par les amphibiens que les reptiles, les mammifères terrestres ou encore les chiroptères.

La ripisylve du Vistre, de même que les boisements à l'ouest de l'aire d'étude, relie cette dernière avec la trame forestière qui ponctue la matrice agricole. Ces éléments boisés sont particulièrement importants au sein du paysage agricole pour la plupart des espèces faunistiques. Ils sont utilisés pour leur reproduction, leur alimentation et/ou leurs déplacements.

Enfin, un lien écologique apparaît pour certaines espèces d'oiseaux (Fauvettes, Merle noir, Rossignol philomèle, Pigeon ramier ...) qui fréquentent les jardins ouvriers bordant la zone d'étude à l'est, les vergers enrichés au sein de celle-ci, et ceux au nord.

A l'échelle de la zone d'étude, la seule **rupture notable correspond à la RD 613 qui rejoint la RD 13** et supporte un certain trafic. Elle engendre une fragmentation du paysage pour les espèces terrestres à faible mobilité.



fossé en eau - (photo sur site)



verger enrichi - (photo sur site)

4.4.2.2 Cartographie de synthèse des fonctionnalités écologiques et ruptures locales



Figure 18 : synthèse des fonctionnalités écologiques et ruptures locales

4.4.2.3 Trame noire et pollution lumineuse

La trame noire, dénuée d'éclairages artificiels et donc de pollution lumineuse, est propice à la biodiversité nocturne et en particulier, aux chiroptères. L'aire d'étude présente une pollution lumineuse encore forte. En effet, elle se situe au sein de la plaine agricole mais en périphérie de la ville de Nîmes et des villages de Milhaud et Caissargues, dans le halo lumineux diffusé par les zones urbaines. Des éclairages artificiels sont présents au sein de la zone d'étude, au niveau de la STEP.



Légende carte visuelle

Blanc :	0–50 étoiles visibles (hors planètes) selon les conditions. Pollution lumineuse très puissante. Typique des très grands centres urbains et grandes métropoles régionales et nationales.
Magenta :	50–100 étoiles visibles, les principales constellations commencent à être reconnaissables.
Rouge :	100 -200 étoiles : les constellations et quelques étoiles supplémentaires apparaissent.
Orange :	200–250 étoiles visibles, dans de bonnes conditions, la pollution est omniprésente, mais quelques coins de ciel plus noir apparaissent ; typiquement moyenne banlieue.
Jaune :	250–500 étoiles : pollution lumineuse encore forte. La Voie Lactée peut apparaître dans de très bonnes conditions.
Vert :	500–1000 étoiles : grande banlieue tranquille. Voie Lactée souvent perceptible, mais très sensible encore aux conditions atmosphériques.
Cyan :	1000–1800 étoiles : la Voie Lactée est visible la plupart du temps (en fonction des conditions climatiques) mais se distingue peu.
Bleu :	1800–3000 étoiles : bon ciel, la Voie Lactée se détache assez nettement, mais sources éparses de pollution lumineuse ici et là.
Bleu nuit :	3000–5000 étoiles : bon ciel, Voie Lactée présente et assez puissante, les halos lumineux sont très lointains et dispersés, ils n'affectent pas notablement la qualité du ciel.
Noir :	+ 5000 étoiles : plus de problème de pollution lumineuse décelable à la verticale sur la qualité du ciel. La pollution lumineuse ne se propage pas à plus de 8° au-dessus de l'horizon.

Source : Avex carte de pollution lumineuse européenne 2011. Disponible à l'adresse : https://www.avex-asso.org/dossiers/wordpress/fr_FR/tutoriels-logiciels/pollution-lumineuse/carte-de-pollution-lumineuse-europeenne-2010#carte-google-earth

Synthèse des fonctionnalités écologiques locales :

L'aire d'étude s'inscrit dans un contexte de plaine agricole, globalement favorable au déplacement de la faune. **La RD613 constitue la seule rupture** relevée à proximité immédiate. Les fonctionnalités écologiques locales sont plus particulièrement liées aux éléments structurants du paysage au sein de la plaine, à savoir la rivière le Vistre et ses affluents, ainsi que les boisements (relictuels, en alignement, ripisylves), utilisés par de nombreuses espèces pour leurs déplacements. Il existe également un lien écologique entre les vergers enfrichés de la zone d'étude et les espaces semi-naturels adjacents.

	Description	Enjeu au niveau de l'aire d'étude
Fonctionnalités écologiques	Le périmètre d'étude recoupe ou se situe en bordure d'éléments de Trames Verte et Bleue identifiés à différentes échelles. En particulier, la plaine agricole au sud et les boisements qui la ponctuent sont intégrés dans la Trame Verte du SRCE. La zone d'étude se situe également au sein d'un continuum semi-naturel (jardins, cultures et friches) relevé par le PLU de Nîmes. Enfin, l'importance du Vistre et de ses affluents est reconnue aussi bien au niveau régional que local.	Modéré

5 CONCLUSIONS

Rappel des enjeux écologiques sur le site

L'aire d'étude est située en contexte fortement anthropique au sein duquel les activités industrielles prédominent. Les habitats y sont, en ce sens, très fortement dégradés et ne présentent que des cortèges végétationnels banals. Autour, les habitats représentés sont ainsi essentiellement agricoles et post-cultureux (milieux récemment abandonnés, ayant évolué vers des friches, puis se refermant progressivement). Seuls les habitats présentant un intérêt, notamment pour leur rôle de corridor, présentent un enjeu local de conservation fort à modéré : les Forêts riveraines méditerranéennes à Peupliers (enjeu local fort) et les rivières et fossés (enjeu local modéré).

Aucune espèce végétale à enjeu n'a été observée lors des prospections. Enfin, des habitats de zones humides sont pressentis sur l'aire d'étude, notamment au niveau de bassins, fossés et rivières. Des sondages pédologiques sont nécessaires afin de caractériser les zones humides sur les sites étudiés.

Concernant la faune, les enjeux sont globalement faibles et se concentrent sur les quelques milieux humides présents qui permettent l'accomplissement du cycle biologique de plusieurs taxons, notamment des amphibiens, des odonates et de certains reptiles. Parmi les enjeux les plus notables, on citera notamment la reproduction de la Diane au niveau du fossé situé en périphérie est de la STEP et celle du Petit gravelot dans un petit bassin de rétention du site.

BIBLIOGRAPHIE

Flore

- AGENCE MÉDITERRANÉENNE DE L'ENVIRONNEMENT, CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL MÉDITERRANÉEN DE PORQUEROLLES, 2003 – Plantes envahissantes de la région méditerranéenne. Agence Méditerranéenne de l'Environnement. Agence Régionale Pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur. 48 p.
- AUBIN P., 1999 - Catalogue des plantes vasculaires du Gard. Société Linnéenne Lyon, Conservatoire Botanique National Méditerranéen. 175 p.
- BARDAT J. & al., 2001 – Prodrôme des végétations de France. Version 01-2 [14 décembre 2001]
- BISSARDON M. et GUIBAL L., 1997 – CORINE Biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF, Nancy, 217 p.
- BOCK B., 2003 - Base de données nomenclaturale de la flore de France, version 3 ; Tela Botanica, Montpellier (France) ; base de donnée FileMaker Pro.
- DANTON P. & BAFFRAY M. (dir. sc. REDURON J.-P.), 1995 - Inventaire des plantes protégées en France. Ed. Nathan, Paris / A.F.C.E.V., Mulhouse, 296 p.
- JAUZEIN P., 1995 – Flore des champs cultivés. INRA édit., Paris, 898 p.
- JULVE P., 1998 - Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Version : 13/06/2012. <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>
- JULVE P., 1998 - Baseveg. Répertoire synonymique des groupements végétaux de France. Version : "13/06/2012". <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>
- MULLER S. (coord.), 2004 - Plantes invasives en France. Collection Patrimoines Naturels, 62. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 168 p.
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ORCHIDOPHILIE (ouvrage collectif sous la direction de M. Bournérias et D. Prat), 2005 - Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg ; Deuxième édition. Biotopie, Collection Pathénope, Paris, 504 p.
- UICN France, MNHN & FCBN, 2012 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France.
- UICN France, MNHN, FCBN & SFO, 2010 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orchidées de France métropolitaine. Paris, France.
- TISON J.-M., JAUZEIN P. & MICHAUD H., 2014 – Flore de la France méditerranéenne continentale. Naturalia publications 2078 p.

Invertébrés

- DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y., 2009 – Catalogue permanent de l'entomofaune française – Orthoptera : Ensifaera et Caelifera, fasc. N°7, ASCETE, Bédailhac-et-Aynat. 95 p.
- DEFAUT B., 2009 _ Présentation synthétique des synusies orthoptériques de France. 1. Les synusies du bioclimat méditerranéen (*Oedipodetalia charpentierii*). Matériaux

Orthoptériques et Entomocénétiques, 2010, 14 (2009) : 111-116

- DEFAUT B., 2010 _ Présentation synthétique des synusies orthoptériques de France. 2. Les synusies du bioclimat subméditerranéen tempéré (*Chorthippetalia binotati*). Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 2010, 14 (2009) : 117-122
- JAILIN S., DEFAUT B. & PUISSANT S., 2011 _ Proposition d'une méthodologie unifiée pour les listes déterminantes d'Ensifères et de Caelifères. Application cartographique exhaustive aux régions Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon (France). Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 16 : 65-144.
- SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 9 : 125-137.
- BELLMANN H., LUQUET G., 2009 – Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale (Delachaux et Niestlé)
- LAFRANCHIS, T., 2000 - Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles, (Mèze France Biotopie)
- LAFRANCHIS, T., 2014 - Papillons de France, Guide de détermination des papillons diurnes, (Diatheo). 351 p.
- ROBINEAU R., et al., 2007 – Guide des papillons nocturnes de France (Delachaux et Niestlé)
- GRAND D., BOUDOT J.-P., 2006 – Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotopie, Mèze, (Collection Parthénope), 480 pages
- DIJKSTRA, BENEDIKTUS K.-D.; LEWINGTON R. et JOURDE P., 2007. Guide des libellules de France et d'Europe, Delachaux et Niestlé, Paris. Réimpression 2011, 320 p.
- DUPONT, P. coordination (2010). Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie – Ministère de l'Énergie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 170 pp.
- OPIE/CEN-LR/Écologiste de l'Euzières, 2012 - Atlas des odonates et des papillons de jour de Languedoc-Roussillon, (<http://atlas.libellules-et-papillons-lr.org/>)
- ONEM (Observatoire Naturalistes des Écosystèmes Méditerranéens) : <http://www.onem-france.org>
- Liste des espèces et habitats naturels déterminants et remarquables, modernisation de l'inventaire ZNIEFF, région Languedoc-Roussillon. Édition 2009-2010.

Amphibiens et Reptiles

- GENIEZ P., CHEYLAN M., 1987. – Atlas de distribution des Reptiles et Amphibiens du Languedoc-Roussillon. EPHE/GRIVE, 114 p.
- GENIEZ P., CHEYLAN M., 2012. – Les amphibiens et les reptiles du Languedoc Roussillon et régions limitrophes. Atlas

biogéographique. Biotope, Mèze, Museum d'Histoire Naturelle, Paris, 448p.

ACEMAV COLL., DUGUET R. & MELKI F. ED., 2003 – Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 p.

VACHER J.-P. & GENIEZ M. (COODS), 2010. –Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope); Museum d'Histoire naturelle, Paris, 544p.

DODD K., 2010. – Amphibian ecology and conservation, a Handbook of techniques; Techniques in ecology and conservation series; Oxford biology, 527p.

CHEYLAN M., GENIEZ P., MALPOLON : Base de données sur les amphibiens et reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. Collectif.

DORE F., CHEYLAN M., GRILLET P., 2015. Le Lézard ocellé, un géant sur le continent européen. Biotope, Mèze, 192p.

Mammifères terrestres

AULAGNIER S. (2009). Liste des Mammifères de France métropolitaine - Mise à jour 2009. *Arvicola*, 19(1) :4-5.

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A.J, MOUTOU F., ZIMA J. (2010). Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. *Delachaux et Niestlé, Paris*. 270 p.

BANG P., DAHLSTROM P. (2009). Guide des traces d'animaux : les indices de présence de la faune sauvage. *Collection Delachaux et Niestlé*. 264p.

CHAPUIS J.-L. et MARMET J. (2006). Écureuils d'Europe occidentale - Fiches descriptives. *MNHN, Paris*. 9 p.

GAUBERT P., JIGUET F., BAYLE P. et ANGELICI F.-M. (2008). Has the common genet (*Genetta genetta*) spread into south-eastern France and Italy ? *Italian Journal of Zoology*, 75(1):43-57.

JACQUOT E. [coord]. (2010a). Atlas des mammifères sauvages de Midi-Pyrénées - Livret 2 - Lagomorphes et Artiodactyles. *Coll. Atlas naturalistes de Midi-Pyrénées. Édition Nature Midi-Pyrénées*, 80 p.

JACQUOT E. [coord]. (2010b). Atlas des mammifères sauvages de Midi-Pyrénées - Livret 3 - Carnivores. *Coll. Atlas naturalistes de Midi-Pyrénées. Édition Nature Midi-Pyrénées*, 96 p.

JACQUOT E. [coord]. (2010c). Atlas des mammifères sauvages de Midi-Pyrénées - Livret 4 - Erinacéomorphes, Soricomorphes et Rongeurs. *Coll. Atlas naturalistes de Midi-Pyrénées. Édition Nature Midi-Pyrénées*, 148 p.

JEMIN J. et BONJEAN C. (2011). La Genette en Limousin, suivi par radiopistage de deux individus. Pages 22-23, in : *Mammifères Sauvages, avril 2011, n°61*. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères (SFPEM).

JOURDE P. (2013). Le Hérisson d'Europe. *Collection Les sentiers du naturaliste*. 207p.

LÉGER F. et RUETTE S. (2010). La répartition de la genette en France - Connaissance et gestion des espèces. *Faune Sauvage n° 287, 2^e trimestre 2010*. 7 p.

LPO PACA, GECEM et GCP (2016). Les Mammifères de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Biotope, Mèze, 344 p.

OISEN L.H. (2013). Guide Delachaux des traces d'animaux. *Collection Delachaux et Niestlé*. 272p.

QUÉRÉ J.-P. et LE LOUARN H. (2011). Les rongeurs de France - Faunistique et biologie. Éditions Quæ, Versailles, France. 311 p.

RIGAUX P. (2015). Les campagnols aquatiques en France - Histoire, écologie, bilan de l'enquête 2009-2014. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères. 164 p.

SARMENTO P. B., CRUZ J. P., EIRA C. I., FONSECA C. (2009). Habitat selection and abundance of common genets *Genetta genetta* using camera capture-mark-recapture data. *European Journal of Wildlife Research*. 56:59-66.

UICN FRANCE, MNHN, SFPEM et ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France. 16p.

Chiroptères

ARTHUR L. et LEMAIRE M. (1999). Les chauves-souris, maîtresses de la nuit. *Delachaux et Niestlé, Paris*. 265 p.

ARTHUR L. et LEMAIRE M. (2009). Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. *Collection Parthénope, Biotope, Mèze, MNHN, Paris*. 544p.

BARATAUD M. (2012). Écologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. *Collection Inventaires et biodiversité, Biotope, Mèze, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris*. 344 p.

DESTRE R. et DISCA T. (2011). Monographie du Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*. Atlas Chiroptères du Midi méditerranéen. ONEM.

DESTRE R., RUFRAY V. et DISCA T. (2011). Monographie du Murin de Natterer *Myotis nattereri*. Atlas Chiroptères du Midi méditerranéen. ONEM.

DIETZ C. et KIEFER A. (2015). Chauves-souris d'Europe - Connaître, identifier, protéger. Delachaux et Niestlé, Paris. 399 p.

DIETZ C., HELVERSEN O.V et NILL D. (2009). L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé, Paris. 395 p.

DISCA T. (2007). Monographie de la Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*. Atlas Chiroptères du Midi méditerranéen. ONEM.

DISCA T. et RUFRAY V. (2012). Monographie du Vespère de Savi *Hypsugo savii*. Atlas Chiroptères du Midi méditerranéen. ONEM.

DISCA T. et RUFRAY V. (2013). Monographie de la Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*. Atlas Chiroptères du Midi méditerranéen. ONEM.

DISCA T. et GCLR (2019). Atlas des chauves-souris du midi-méditerranéen. *Site internet, ONEM, <http://www.onem-france.org/chiropteres/wakka.php?wiki=PagePrincipale>*

FONDERFLICK J. et DISCA T. (2009). Monographie de la Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*. Atlas Chiroptères du Midi méditerranéen. ONEM.

FONDERFLICK J. et DISCA T. (2011). Monographie de la Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*. Atlas Chiroptères du Midi méditerranéen. ONEM.

HAQUART A. (2013). Actichiro : référentiel d'activité des chiroptères - Éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française. EPHE.

LE RESTE G. - ONF. (2013). Enquête nationale sur les arbres-gîtes de chauves-souris arboricoles. Pages 15-17, in :

Mammifères Sauvages n°67 - mars 2014. Bulletin de la SFPEM. 24 p.

PÉNICAUD P. et BOIREAU J. (2002). Les fissures étroites, des gîtes attractifs pour les chauves-souris arboricoles : résultats de sept années de prospections en Bretagne. Pages 17-22, in : *Symbioses, mars 2002, nouvelle série, n°6*. Rémuce, Réseau des muséums de la région Centre. 72 p.

RUFRAY V. (2011a). Les gîtes importants pour la conservation des chiroptères de l'Annexe II de la Directive habitats en Languedoc-Roussillon. Localisation, historique, effectifs. *GCLR. Le Vespère n°2*. 180 pages.

RUFRAY X., KLESCZEWSKI M. (2008). Élaboration d'une méthode de hiérarchisation des enjeux écologiques Natura 2000 en Languedoc-Roussillon. *CSRPN LR*. 9 pages + annexes.

SÉON J. (2009). Monographie de l'Oreillard gris *Plecotus austriacus*. Atlas Chiroptères du Midi méditerranéen. ONEM.

SÉON J. et DISCA T. (2009). Monographie du Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*. Atlas Chiroptères du Midi méditerranéen. ONEM.

SFPEM (2007). Effectif et état de conservation des chiroptères de l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore en France métropolitaine. Bilan 2004. 33 p.

UICN FRANCE, MNHN, SFPEM et ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France. 16p.

VAN DER WIJDEN B., VERKEM S., LUST N. et VERHAGEN R. (2002). L'importance du type de cavité et de la structure forestière pour la sélection de gîtes par les chauves-souris arboricoles. Pages 11-16, in : *Symbioses, mars 2002, nouvelle série, n°6*. Rémuce, Réseau des muséums de la région Centre. 72 p.

Oiseaux

COMITE MERIDIONALIS, (2000) - La "Liste Rouge" des oiseaux nicheurs en Languedoc-Roussillon (1980-2000), Meridionalis p7-18

COMITE MERIDIONALIS, (2004) – Première liste rouge des oiseaux hivernants du Languedoc-Roussillon, Meridionalis p21-26

DUBOIS PH. J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. ET YESOU P. (2008). Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux & Niestlé, 560p.

GEROUDET P., CUISIN M. (1998) – Les Passereaux d'Europe Tome 1 Des Coucous aux Merles, Paris Delachaux et Niestlé, 405 p.

GEROUDET P., CUISIN M. (1998) – Les Passereaux d'Europe Tome 2 De la Bouscarle aux Bruants, Paris Delachaux et Niestlé, 512 p.

LECACHEUR M., (2004) – Introduction à la liste rouge des oiseaux hivernants du Languedoc-Roussillon, Meridionalis p17-20

ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D. (1999) – Oiseaux menacés et à surveiller en France. SEOF/LPO, Paris, 600p.

SVENSSON L., MULLARNEY K., ZETTERSTRÖM D., GRANT P. J., 2009. Le guide ornitho (Réimpression 2012).

Delachaux & Niestlé, (Coll. Les guides du naturaliste), Paris, 446p.

YEATMAN-BERTHELOT JARRY G. (1994) – Atlas des oiseaux nicheurs de France. SOF, Paris. 776p

Atlas des oiseaux nicheurs de France : <http://www.atlas-ornitho.fr/>

Fonctionnalités écologiques

ATLAS DES PAYSAGES LANGUEDOC-ROUSSILLON : <http://paysages.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr/atlas.html>

SRCE Languedoc Roussillon, approuvé en 2015 – DREAL Occitanie.

Plans et schémas d'aménagement du territoire

SCOT SUD du Gard, approuvé en 2007 – Syndicat Mixte du SCOT du Sud du Gard.

PLU – Commune de Nîmes.

Etudes naturalistes situées à proximité

ECOMED, 2017. Etude de faisabilité Bois des Noyers – diagnostic écologique.

F2e, D&A, 2016. Etude sur la biodiversité des garrigues habitées de la ville de Nîmes.

Naturalia, 2017. Projet de renouvellement urbain des quartiers de Pissevin et Valdegour – inventaires faune flore.

Naturalia, 2017. Contournement Ouest de Nîmes – expertise faune flore.

Naturalia, 2016. Mission de maîtrise d'œuvre pour le transfert des eaux usées de la commune de Caissargues sur la station d'épuration de Nîmes – MC10 : Etude environnementale faune flore.

Naturalia, 2015. Etude de faisabilité pour l'ouverture à l'urbanisation du secteur Plateau de Campagne.

Naturalia, 2013. Projet d'extension de la ligne 1 du BHNS, commune de Nîmes.

Naturalia, 2012. Travaux de lutte contre les inondations : Programme « cadereau » - dossier CNPN.

SCE, 2017. Requalification du secteur « Marché Gare / Mas des Rosiers / Mas des Juifs » - Diagnostic et enjeux du site.

ANNEXES

ANNEXE 1 : MÉTHODOLOGIE D'INVENTAIRES EMPLOYÉES ET LIMITES INTRINSÈQUES

➤ POUR LA FLORE

Pour les habitats naturels

Dans un premier temps, les grandes unités de milieux de physionomie homogène ont été définies pour comprendre l'agencement général des milieux naturels et semi-naturels au sein de la zone d'étude. Des relevés de terrain ont été ensuite effectués par habitat homogène. Il s'agissait de noter l'ensemble de la flore présente dans l'habitat en prêtant attention aux espèces dominantes et aux espèces indicatrices de conditions particulières (type de sol, degré d'humidité, continuité de l'habitat au cours du temps...).

L'objectif a été de vérifier que le milieu correspond aux critères de structure et de composition d'un habitat décrit dans la bibliographie. Grâce à ces relevés, chaque habitat a pu être affilié à un code Corine Biotopes correspondant et, pour les habitats d'intérêt européen (inscrits à l'annexe I de la directive Habitats et décrits dans les Cahiers d'Habitats), à un code Natura 2000. L'état de conservation des habitats a aussi été évalué sur le terrain sur la base d'indicateurs propres à chaque habitat.

Les prospections de terrain se sont focalisées aussi sur la recherche attentive d'habitats d'intérêt patrimonial.

Enfin, les différents types d'habitats ont été cartographiés à l'échelle du 1/5.000^{ème}. La cartographie a été élaborée sous le logiciel de SIG QGIS (couche polygones + données attributaires associées). Le système de projection ayant été utilisé est le Lambert 93.

Pour les zones humides

La caractérisation des communautés végétales est réalisée en premier lieu par l'interprétation des habitats naturels et semi-naturels sur le site d'étude. Ces derniers, nommés selon la typologie du code CORINE Biotopes ou du Prodrome des végétations de France, peuvent servir de base à la délimitation des zones humides. En effet, une partie des milieux qui figurent dans la liste des habitats naturels indicateurs de milieux humides font directement référence à une zone humide. Pour ceux-ci, notés « H » dans l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement. Néanmoins, d'après la jurisprudence du 22 février 2017, modifiant l'arrêté du 24 juin 2008, et en particulier la note technique de juin 2017, **les deux critères « sol » et « végétation » sont requis de manière cumulative pour définir un habitat humide (notamment en cas de végétation spontanée).**

Ainsi, l'ensemble des habitats observés, sauf ceux présentant une végétation « spontanée », c'est-à-dire relative aux conditions du milieu, et dénuées d'espèces à caractère hygrophile ; doivent être confirmés par critères pédologiques. Les habitats notés « H » présentant une végétation « spontanée », ceux notés « p. » (*pro parte*) présentant également une végétation « spontanée » et accueillant ponctuellement des espèces hygrophiles, et les habitats ne présentant pas de végétation « spontanée » car souvent correspondant à des parcelles régulièrement perturbées ou soumises à des pratiques anthropiques ; ne peuvent donc être définis qu'en zones humides potentielles. En fonction des observations de terrain, des investigations pédologiques complémentaires sont alors préconisées de manière à respecter la jurisprudence du 22 février 2017.

Pour la flore

Les prospections de terrain ont ciblées la recherche de la flore patrimoniale. Les espèces patrimoniales étaient pressenties comme potentielles sur la zone de projet en fonction des habitats en présence, des conditions stationnelles (pH, granulométrie, bilan hydrique des sols) et des données bibliographies situées à proximité. L'ensemble de la zone d'étude a été parcourue en recherchant particulièrement ces espèces. Le calendrier des prospections a été adapté à la phénologie des espèces pressenties.

Les éventuelles espèces patrimoniales, ainsi que les espèces banales, ont été pointées au GPS sur site pour être intégrées sous SIG. Ces prospections ont alors servi à définir leur dynamique (nombre d'individus présents, densité, étendue des

populations) et leurs exigences écologiques (associations, nature du sol) mais aussi à étudier leur état de conservation, ainsi qu'à examiner les facteurs pouvant influencer l'évolution et la pérennité des populations.

Limites intrinsèques : les prospections flore ont été réalisées à des périodes favorables pour une recherche efficace des taxons pressentis comme potentiels. Une partie des sites industriels n'étaient pas accessibles. L'interprétation des habitats représentés à alors été faite par photo-interprétation ; aucune espèce patrimoniale n'est pressentie pour ces secteurs au regard de ces derniers.

Pour la flore envahissante

Sont considérées comme invasives sur le territoire national, celles qui par leur prolifération dans des milieux naturels ou semi-naturels y produisent des changements significatifs de composition, de structure et /ou de fonctionnement des écosystèmes (Conk & Fuller, 1996). Ces plantes peuvent avoir une capacité de reproduction élevée, de résistance aux maladies, une croissance rapide et une faculté d'adaptation, concurrençant de ce fait les espèces autochtones et perturbant les écosystèmes naturels. Les invasions biologiques sont à ce propos la deuxième cause de perte de biodiversité, après la destruction des habitats (MacNeely & Strahm, 1997).

Nous utilisons comme référence de statut d'indigénat, la synthèse de Aboucaya (1999) qui a établi la liste de plantes exotiques invasives sur le territoire Français métropolitain, nous complétons celle-ci par la liste des invasives avérées installées dans le milieu naturel pour les régions Languedoc-Roussillon et PACA, réalisée par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles à travers le programme « INVMEDE ». Ces dernières sont hiérarchisées selon le risque pour l'environnement si l'espèce se naturalise.

Typologie des catégories attribuées aux espèces végétales exotiques envahissantes et leur définition (adapté de INVMEDE, 2018)

Catégories	Définitions	Statuts
Majeure	Espèce végétale exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement supérieur à 50 %	Espèce végétale exotique envahissante (EVEE)
Modérée	Espèce végétales exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement inférieur à 5% et parfois supérieur à 25%	
Émergente	Espèce végétales exotique peu fréquente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement supérieur à 50%	
Alerte	Espèce végétales exotique peu fréquente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, soit toujours inférieur à 5%, soit régulièrement inférieur à 5 % et parfois supérieur à 25%. De plus cette espèce est citée comme envahissante ailleurs* ou à un risque intermédiaire a élevé de prolifération en région LR (d'après Weber & Gut modifié)	Espèce végétale exotique potentiellement envahissante (EVpotEE)
Prévention	Espèce végétale exotique absente du territoire considéré et citée comme envahissante ailleurs* ou ayant un risque intermédiaire a élevé de prolifération en région LR (d'après Weber & Gut modifié)	

*dans un territoire géographiquement proche et à climat similaire

Lors de la phase de prospection, il s'agissait de rechercher la présence d'éventuelles espèces invasives, et au vu de leurs aptitudes colonisatrices, de définir les menaces qu'elles représentent à terme.

➤ **POUR LA FAUNE**

Ces inventaires faunistiques sont principalement dévolus à la recherche d'espèces d'intérêt patrimonial ou protégée.

Invertébrés

Cet embranchement à la particularité d'être extrêmement vaste en termes de quantité d'espèces. En effet, on y retrouve les insectes (plus de 35 000 espèces) mais aussi les arachnides, les crustacés, les myriapodes et bien d'autres classes. En raison de cette diversité spécifique importante, les inventaires effectués ont été principalement axés sur les groupes d'arthropodes comportant des espèces bénéficiant d'un statut réglementaire. Il s'agit essentiellement des ordres les mieux connus actuellement : Orthoptères (criquets et sauterelles), Lépidoptères (papillons), Odonates (libellules) et quelques groupes de Coléoptères.

Les arthropodes ont des cycles de reproduction variables qui peuvent avoir une phase de détection très courte, pour les insectes notamment. Les stades de croissance pendant lesquels la détection est la plus aisée ne sont pas simultanés selon les espèces. La période durant laquelle de nombreuses espèces sont visibles et identifiables, notamment les espèces

patrimoniales recherchées, s'étend du printemps à la fin de l'été. Les prospections ont donc été effectuées à cette période avec des conditions météorologiques favorables à l'activité des arthropodes (temps clément, vent faible, absence de précipitation). L'essentiel des espèces rencontrées ont été identifiées sur le terrain à vue ou après capture temporaire au filet (hors espèces protégées). Les arthropodes ont été échantillonnés selon un itinéraire permettant d'embrasser les différents milieux présents sur le site en insistant sur la recherche des espèces bénéficiant d'un statut réglementaire.

Selon les taxons considérés, la méthode de prospection diffère :

Lépidoptères et Odonates : La relative facilitée d'identification des anisoptères (libellules de grande taille dont les deux paires d'ailes sont différentes, contrairement aux zygoptères) et d'une bonne part des rhopalocères (papillons de jour) a permis d'identifier les espèces à faible distance, à l'aide de jumelles. Pour les espèces dont la détermination est délicate (zygoptères, anisoptères du genre *Sympetrum* et rhopalocères de la famille *Lycaenidae*), la capture au filet a été préférée (dans le cas d'espèces non protégées). La reconnaissance a également été appuyée par l'identification des plantes hôtes des espèces patrimoniales et la recherche d'individus sur ces plantes (pontes, chenilles).

Orthoptères : L'observation des orthoptères est possible de Mai à Septembre, mais le degré de précision reste variable en fonction de la période. Certaines espèces sont dites précoces car elles atteignent leur stade adulte tôt dans la saison estivale.

- En fin de printemps, la détermination des juvéniles est possible jusqu'au genre et permet d'identifier les cortèges présents ;
- En fin d'été, la détermination des adultes matures est réalisable au niveau de l'espèce et permet d'établir des inventaires plus exhaustifs. C'est donc la période optimale pour la majorité des orthoptères.

La reconnaissance des adultes s'est faite par observation directe à vue, aux jumelles ou après capture au filet fauchoir (taxons non protégés). L'identification s'est également effectuée par l'écoute des stridulations. Des prospections printanières ne permettent pas de dresser une liste exhaustive des espèces présentes. Cependant elles permettent d'identifier assez clairement les cortèges d'espèces.

Limites intrinsèques : la principale limite est liée au fait que les arthropodes sont caractérisés par une diversité spécifique importante (plus de 35 000 espèces d'insectes en France) qui ne permet pas d'inventorier l'ensemble des espèces de manière exhaustive dans le laps de temps qui nous est imparti. D'autre part il s'agit d'individus souvent petits, parfois cachés, qui ont une période d'activité souvent réduite et dont la détectabilité est par conséquent aléatoire.

S'agissant d'animaux ectothermes (température corporelle identique à celle du milieu extérieur) la météo joue un rôle prépondérant sur leur activité. Bien que les inventaires soient programmés en fonction de la météo la plus favorable possible (vent faible, ciel dégagé, température importante) cela reste une science variable, rarement fiable et un imprévu météorologique lors des inventaires n'est jamais écarté.

Dans ce document on ne peut donc mentionner qu'un aperçu des arthropodes effectivement présents sur le site, c'est pourquoi les probabilités de présence des espèces sont évaluées à dire d'expert en fonction des habitats favorables inventoriés.

Amphibiens

Du fait de leurs exigences écologiques strictes, de leur aire de distribution souvent fragmentée et du statut précaire de nombreuses espèces, les amphibiens (crapauds, grenouilles, tritons et salamandres) constituent un groupe biologique qui présente une grande sensibilité aux aménagements. Afin d'effectuer un inventaire précis, il est nécessaire de diversifier les méthodes.

Milieux prospectés

Les amphibiens sont caractérisés par un mode de vie bi-phasique : ils passent une partie de l'année à terre, mais se reproduisent dans les milieux aquatiques. Les recherches ont donc été menées dans les habitats aquatiques et leurs bordures (sites de reproduction), mais également au niveau des habitats terrestres (site d'hivernage ou de vie durant l'été). La recherche s'est effectuée de nuit, pendant, ou juste après des épisodes pluvieux.

Périodes d'inventaires

Les amphibiens ont une activité principalement nocturne. Les prospections sont donc généralement effectuées à ce moment-là. Cependant, certaines espèces étant malgré tout observables de jour, certaines observations ont été réalisées en journée. Le début du printemps est favorable à l'observation des amphibiens, car ils sortent de leur période d'hibernation et

redeviennent actifs. Ils migrent alors en grand nombre pour se rassembler sur leurs sites de reproduction. Après leur reproduction, de nombreux amphibiens sont encore visibles dans les milieux aquatiques sous formes de pontes ou de larves.

1) Prospections actives

L'inventaire actif des amphibiens a été réalisé principalement de nuit, entre 30 minutes et 4 heures après le coucher du soleil, pendant ou juste après un épisode pluvieux. D'autre part, les prospections de jour effectuées pour les autres taxons ont également permis d'inventorier certaines espèces d'amphibiens. Deux méthodes actives ont été utilisées simultanément :

- Une observation directe dans et autour des zones humides favorables à l'aide d'une lampe puissante, afin d'identifier et de dénombrer les pontes, larves, juvéniles et adultes des anoures et urodèles présents. Une attention particulière fut donnée aux eaux de faible profondeur, où les amphibiens sont plus facilement détectables. Les sites de ponte ont également été activement recherchés afin de valider l'autochtonie des espèces inventoriées et identifier des espèces pour lesquelles des adultes n'auraient pas pu être observés.
- Une écoute des chants des anoures (grenouilles et crapauds) a été également réalisée afin de compléter l'inventaire et de repérer les zones occupées par ces espèces.

2) Mortalité routière

La présence de routes à proximité du site d'étude peut constituer une opportunité pour détecter la présence de certaines espèces d'amphibiens. En effet, des écrasements d'individus se produisent fréquemment, notamment pendant les périodes de migrations (début du printemps et fin d'automne). Une observation attentive et régulière de la chaussée peut permettre de repérer et d'identifier les individus écrasés (Geniez et Cheylan, 2012).

Limites intrinsèques : la principale limite du protocole utilisé pour les amphibiens tient au fait que ces espèces ont pour la plupart une période de reproduction très courte. Ainsi, malgré le soin apporté pour le choix des dates de prospections, certaines espèces ou certains individus très précoces et / ou tardifs ont pu être non détectées. Par ailleurs, un certain nombre de biais sont induits par les amphibiens eux-mêmes. En effet, il s'agit pour la plupart d'espèces discrètes, ne s'exposant généralement que la nuit. Par ailleurs, quand les amphibiens chantent, certaines espèces sont plus difficiles à détecter que d'autres, car leurs émissions sonores sont plus faibles ou plus intermittentes, et peuvent être masquées par les espèces bruyantes et plus actives, ou même par un bruit de fond trop important (la pollution sonore à proximité du projet a notamment gêné les écoutes nocturnes). Il arrive également que certaines espèces ne s'expriment pas du tout lors d'une prospection en raison de conditions météorologiques défavorables et parfois difficiles à prévoir (trop froid, trop de vent...).

Reptiles

Les reptiles (serpents, lézards, tortues) forment un groupe discret et difficile à contacter. Afin d'optimiser les chances de contact avec les espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude, Cheylan (com. pers in Fiers 2004) conseille de diversifier les méthodes.

Milieux prospectés

Les reptiles utilisent une grande variété d'habitats, en fonction des espèces, des individus, et même des périodes de l'année. De par leur organisme ectotherme, ils ont besoin de placettes de thermorégulation leur permettant de gérer leur température corporelle tout en restant à proximité de cachettes où se réfugier en cas de danger. Ainsi, les prospections ont été principalement ciblées sur les lisières, haies, ronciers, murets et tas de pierres, qui sont les habitats privilégiés de la plupart des espèces. Concernant les reptiles aquatiques, les prospections ont été réalisées dans et à proximité des cours d'eau existants sur l'aire d'étude.

Périodes d'inventaires

Comme pour les amphibiens, le début du printemps est propice à l'observation des reptiles, qui se dissimulent plus difficilement dans la végétation rase et ont besoin de s'exposer au soleil sur des places de thermorégulation, en sortie d'hivernage (Cheylan, com. pers in Fiers 2004). Les conditions météorologiques doivent également être adaptées à leur sortie. Les températures les plus favorables sont comprises entre 15 et 25 °C environ, et sont exclues les journées pluvieuses, venteuses et / ou nuageuses). Les prospections sont de préférence effectuées le matin, lorsque les reptiles débutent leur période de thermorégulation (Berroneau, 2010).

Dans le cadre de cette étude, les prospections ont été réalisées entre les mois de mai et de juillet 2018, entre 8h00 et 12h00.

1) Inventaire visuel actif

Les investigations consistent à identifier directement à vue (ou à l'aide de jumelles) les individus, principalement au sein des places de thermorégulation, lors de déplacements lents effectués dans les différents habitats favorables du site (lisières, pierriers, haies...). En cas de difficultés d'identification, une photographie de l'individu permet de procéder à un examen complémentaire ultérieurement. Parallèlement, une recherche active de gîtes / terriers / cachettes (retournement de pierres, plaques) est réalisée et les rares indices de présence laissés par ces espèces (mues, traces dans le sable ou la terre nue meuble, fèces) sont également relevés et identifiés (Cheylan, com. pers in Fiers 2004, RNF 2013).

2) Mortalité routière

La présence de routes à proximité de l'aire d'étude peut constituer une opportunité pour détecter la présence de certains reptiles. En effet, le début du printemps les incite à se déplacer pour la reproduction. C'est par exemple le cas de la Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*), dont il est fréquent de retrouver des individus écrasés sur les bords de route.

Limites intrinsèques : les reptiles forment un groupe d'espèces souvent très discrètes. De ce fait, malgré une diversification des méthodes, il est possible que certaines espèces présentes sur le site d'études n'aient pas été détectées, ou que leurs abondances aient été sous-estimées. De manière générale, plusieurs espèces de reptiles, en particulier les serpents et le Lézard ocellé, sont discrets et ne s'exposent que rarement. À moins d'un suivi régulier et à long terme, il est difficile d'évaluer la diversité et la densité des populations en place.

Mammifères terrestres et semi-aquatiques

Les mammifères sont d'une manière générale, assez difficile à observer. Des échantillonnages par grand type d'habitat ont été réalisés afin de détecter la présence éventuelle des espèces patrimoniales et /ou protégées (traces, excréments, reliefs de repas, lieux de passage, etc.).

Différentes approches possibles pour étudier ce groupe, ont été utilisées :

- Observations ou « contacts » (visuels ou auditifs). Les mammifères terrestres ayant un rythme d'activité essentiellement crépusculaire et nocturnes, les prospections sont réalisées au lever du jour et/ou en début de nuit, à la faveur des inventaires nocturnes réalisés sur le site ;
- Recensement de cadavres le long des linéaires (routes, autoroutes, voies ferrées, etc.) ;
- Recherche des traces ou indices de présence spécifiques à chaque espèce (fèces, empreintes, reliefs de repas, terriers, ...);
- Analyse des ossements et des poils de micromammifères contenus dans les pelotes de réjections d'oiseaux nocturnes si certaines sont rencontrées.

Aussi, au regard de la bibliographie et en l'absence de zone humide d'intérêt pour les mammifères semi-aquatiques au sein de la zone d'étude, ces derniers n'ont pas fait l'objet de prospections spécifiques.

Limites intrinsèques : les mammifères terrestres sont difficilement détectables. Cela est notamment lié aux mœurs bien souvent crépusculaires et/ou nocturnes de nombre d'espèces, les rendant particulièrement discrètes. De plus, l'observation des indices de présence tels que les empreintes ou les fèces est, quant à elle, étroitement dépendante des conditions météorologiques et du type de milieu en présence. En effet, les empreintes marqueront davantage sur un sol meuble humidifié par la pluie que sur un substrat rocailleux ; tandis que les fèces au contraire pourront être lessivés par la pluie et donc non visibles lors des prospections. La détection des indices de présence demeure relativement aléatoire.

Chiroptères

Les méthodes d'inventaires mises en œuvre visent à répondre aux interrogations suivantes :

- Comment est utilisée la zone échantillonnée ? Est-ce que les habitats de l'aire d'étude sont exploités comme territoires de chasse ou comme corridors de déplacements et dans quelles proportions (indice de fréquentation) ?
- Est-ce que le site présente des potentialités de gîte ? Des espèces gîtent-elle sur le site ?
- Quelles sont les fonctionnalités du site ? Il s'agit d'appréhender ici l'utilisation des éléments linéaires.

- Quelle est la phénologie des espèces (période de présence/absence...) ?

Pour parvenir à y répondre, plusieurs procédés ont été mis en œuvre :

L'analyse paysagère

Cette phase de la méthodologie a été effectuée à partir des cartes topographiques IGN et les vues aériennes. L'objectif d'une telle analyse est de montrer le potentiel de corridors écologiques autour et sur l'aire d'étude. Elle se base donc sur le principe que les chauvesouris utilisent des éléments linéaires pour se déplacer d'un point A vers B.

La recherche des gîtes

L'objectif est de repérer d'éventuelles chauves-souris en gîte. Plusieurs processus ont donc été mis en œuvre :

- l'analyse des cavités naturelles et gîtes connus dans la bibliographie (<http://infoterre.brgm.fr/>, <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/cavites-souterraines/#/>, <http://www.tunnels-ferroviaires.org/>, GCLR) ;
- l'identification d'arbres remarquables pouvant accueillir des chiroptères en gîte sur l'aire d'étude ;
- l'inspection minutieuse du patrimoine bâti et des ouvrages d'art présents sur l'aire d'étude, lorsque ceux-ci sont accessibles.



Localisation des cavités et ouvrages géoréférencés par GÉORISQUES

Remarque : cette carte regroupe aussi bien des cavités potentiellement favorables aux chiroptères que des cavités d'origine naturelle ou artificielle (dolines, carrière, ancienne mine, etc.) peu pertinentes en termes de gîte à chiroptères. Ces données seront étudiées au cas par cas dans le chapitre dédié aux chiroptères.

Au sein du périmètre d'étude, tous les arbres présentant des caractéristiques permettant d'accueillir en gîte les chiroptères (trous de pic, troncs creux, décollements d'écorce, caries, etc.) ainsi que tous les arbres monumentaux, sénescents ou couverts de lierre ont été jugés comme favorables aux chauves-souris en gîte.

L'analyse acoustique

Deux nuits d'écoute complètes ont été réalisées en 2018. Au total, quatre enregistreurs longue-durée et automatisés ont été installés sur l'aire d'étude, comme illustré ci-après.



Google satellite © 2019, 2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013, 2012, 2011, 2010, 2009, 2008, 2007, 2006, 2005, 2004, 2003, 2002, 2001, 2000, 1999, 1998, 1997, 1996, 1995, 1994, 1993, 1992, 1991, 1990, 1989, 1988, 1987, 1986, 1985, 1984, 1983, 1982, 1981, 1980, 1979, 1978, 1977, 1976, 1975, 1974, 1973, 1972, 1971, 1970, 1969, 1968, 1967, 1966, 1965, 1964, 1963, 1962, 1961, 1960, 1959, 1958, 1957, 1956, 1955, 1954, 1953, 1952, 1951, 1950, 1949, 1948, 1947, 1946, 1945, 1944, 1943, 1942, 1941, 1940, 1939, 1938, 1937, 1936, 1935, 1934, 1933, 1932, 1931, 1930, 1929, 1928, 1927, 1926, 1925, 1924, 1923, 1922, 1921, 1920, 1919, 1918, 1917, 1916, 1915, 1914, 1913, 1912, 1911, 1910, 1909, 1908, 1907, 1906, 1905, 1904, 1903, 1902, 1901, 1900, 1899, 1898, 1897, 1896, 1895, 1894, 1893, 1892, 1891, 1890, 1889, 1888, 1887, 1886, 1885, 1884, 1883, 1882, 1881, 1880, 1879, 1878, 1877, 1876, 1875, 1874, 1873, 1872, 1871, 1870, 1869, 1868, 1867, 1866, 1865, 1864, 1863, 1862, 1861, 1860, 1859, 1858, 1857, 1856, 1855, 1854, 1853, 1852, 1851, 1850, 1849, 1848, 1847, 1846, 1845, 1844, 1843, 1842, 1841, 1840, 1839, 1838, 1837, 1836, 1835, 1834, 1833, 1832, 1831, 1830, 1829, 1828, 1827, 1826, 1825, 1824, 1823, 1822, 1821, 1820, 1819, 1818, 1817, 1816, 1815, 1814, 1813, 1812, 1811, 1810, 1809, 1808, 1807, 1806, 1805, 1804, 1803, 1802, 1801, 1800, 1799, 1798, 1797, 1796, 1795, 1794, 1793, 1792, 1791, 1790, 1789, 1788, 1787, 1786, 1785, 1784, 1783, 1782, 1781, 1780, 1779, 1778, 1777, 1776, 1775, 1774, 1773, 1772, 1771, 1770, 1769, 1768, 1767, 1766, 1765, 1764, 1763, 1762, 1761, 1760, 1759, 1758, 1757, 1756, 1755, 1754, 1753, 1752, 1751, 1750, 1749, 1748, 1747, 1746, 1745, 1744, 1743, 1742, 1741, 1740, 1739, 1738, 1737, 1736, 1735, 1734, 1733, 1732, 1731, 1730, 1729, 1728, 1727, 1726, 1725, 1724, 1723, 1722, 1721, 1720, 1719, 1718, 1717, 1716, 1715, 1714, 1713, 1712, 1711, 1710, 1709, 1708, 1707, 1706, 1705, 1704, 1703, 1702, 1701, 1700, 1699, 1698, 1697, 1696, 1695, 1694, 1693, 1692, 1691, 1690, 1689, 1688, 1687, 1686, 1685, 1684, 1683, 1682, 1681, 1680, 1679, 1678, 1677, 1676, 1675, 1674, 1673, 1672, 1671, 1670, 1669, 1668, 1667, 1666, 1665, 1664, 1663, 1662, 1661, 1660, 1659, 1658, 1657, 1656, 1655, 1654, 1653, 1652, 1651, 1650, 1649, 1648, 1647, 1646, 1645, 1644, 1643, 1642, 1641, 1640, 1639, 1638, 1637, 1636, 1635, 1634, 1633, 1632, 1631, 1630, 1629, 1628, 1627, 1626, 1625, 1624, 1623, 1622, 1621, 1620, 1619, 1618, 1617, 1616, 1615, 1614, 1613, 1612, 1611, 1610, 1609, 1608, 1607, 1606, 1605, 1604, 1603, 1602, 1601, 1600, 1599, 1598, 1597, 1596, 1595, 1594, 1593, 1592, 1591, 1590, 1589, 1588, 1587, 1586, 1585, 1584, 1583, 1582, 1581, 1580, 1579, 1578, 1577, 1576, 1575, 1574, 1573, 1572, 1571, 1570, 1569, 1568, 1567, 1566, 1565, 1564, 1563, 1562, 1561, 1560, 1559, 1558, 1557, 1556, 1555, 1554, 1553, 1552, 1551, 1550, 1549, 1548, 1547, 1546, 1545, 1544, 1543, 1542, 1541, 1540, 1539, 1538, 1537, 1536, 1535, 1534, 1533, 1532, 1531, 1530, 1529, 1528, 1527, 1526, 1525, 1524, 1523, 1522, 1521, 1520, 1519, 1518, 1517, 1516, 1515, 1514, 1513, 1512, 1511, 1510, 1509, 1508, 1507, 1506, 1505, 1504, 1503, 1502, 1501, 1500, 1499, 1498, 1497, 1496, 1495, 1494, 1493, 1492, 1491, 1490, 1489, 1488, 1487, 1486, 1485, 1484, 1483, 1482, 1481, 1480, 1479, 1478, 1477, 1476, 1475, 1474, 1473, 1472, 1471, 1470, 1469, 1468, 1467, 1466, 1465, 1464, 1463, 1462, 1461, 1460, 1459, 1458, 1457, 1456, 1455, 1454, 1453, 1452, 1451, 1450, 1449, 1448, 1447, 1446, 1445, 1444, 1443, 1442, 1441, 1440, 1439, 1438, 1437, 1436, 1435, 1434, 1433, 1432, 1431, 1430, 1429, 1428, 1427, 1426, 1425, 1424, 1423, 1422, 1421, 1420, 1419, 1418, 1417, 1416, 1415, 1414, 1413, 1412, 1411, 1410, 1409, 1408, 1407, 1406, 1405, 1404, 1403, 1402, 1401, 1400, 1399, 1398, 1397, 1396, 1395, 1394, 1393, 1392, 1391, 1390, 1389, 1388, 1387, 1386, 1385, 1384, 1383, 1382, 1381, 1380, 1379, 1378, 1377, 1376, 1375, 1374, 1373, 1372, 1371, 1370, 1369, 1368, 1367, 1366, 1365, 1364, 1363, 1362, 1361, 1360, 1359, 1358, 1357, 1356, 1355, 1354, 1353, 1352, 1351, 1350, 1349, 1348, 1347, 1346, 1345, 1344, 1343, 1342, 1341, 1340, 1339, 1338, 1337, 1336, 1335, 1334, 1333, 1332, 1331, 1330, 1329, 1328, 1327, 1326, 1325, 1324, 1323, 1322, 1321, 1320, 1319, 1318, 1317, 1316, 1315, 1314, 1313, 1312, 1311, 1310, 1309, 1308, 1307, 1306, 1305, 1304, 1303, 1302, 1301, 1300, 1299, 1298, 1297, 1296, 1295, 1294, 1293, 1292, 1291, 1290, 1289, 1288, 1287, 1286, 1285, 1284, 1283, 1282, 1281, 1280, 1279, 1278, 1277, 1276, 1275, 1274, 1273, 1272, 1271, 1270, 1269, 1268, 1267, 1266, 1265, 1264, 1263, 1262, 1261, 1260, 1259, 1258, 1257, 1256, 1255, 1254, 1253, 1252, 1251, 1250, 1249, 1248, 1247, 1246, 1245, 1244, 1243, 1242, 1241, 1240, 1239, 1238, 1237, 1236, 1235, 1234, 1233, 1232, 1231, 1230, 1229, 1228, 1227, 1226, 1225, 1224, 1223, 1222, 1221, 1220, 1219, 1218, 1217, 1216, 1215, 1214, 1213, 1212, 1211, 1210, 1209, 1208, 1207, 1206, 1205, 1204, 1203, 1202, 1201, 1200, 1199, 1198, 1197, 1196, 1195, 1194, 1193, 1192, 1191, 1190, 1189, 1188, 1187, 1186, 1185, 1184, 1183, 1182, 1181, 1180, 1179, 1178, 1177, 1176, 1175, 1174, 1173, 1172, 1171, 1170, 1169, 1168, 1167, 1166, 1165, 1164, 1163, 1162, 1161, 1160, 1159, 1158, 1157, 1156, 1155, 1154, 1153, 1152, 1151, 1150, 1149, 1148, 1147, 1146, 1145, 1144, 1143, 1142, 1141, 1140, 1139, 1138, 1137, 1136, 1135, 1134, 1133, 1132, 1131, 1130, 1129, 1128, 1127, 1126, 1125, 1124, 1123, 1122, 1121, 1120, 1119, 1118, 1117, 1116, 1115, 1114, 1113, 1112, 1111, 1110, 1109, 1108, 1107, 1106, 1105, 1104, 1103, 1102, 1101, 1100, 1099, 1098, 1097, 1096, 1095, 1094, 1093, 1092, 1091, 1090, 1089, 1088, 1087, 1086, 1085, 1084, 1083, 1082, 1081, 1080, 1079, 1078, 1077, 1076, 1075, 1074, 1073, 1072, 1071, 1070, 1069, 1068, 1067, 1066, 1065, 1064, 1063, 1062, 1061, 1060, 1059, 1058, 1057, 1056, 1055, 1054, 1053, 1052, 1051, 1050, 1049, 1048, 1047, 1046, 1045, 1044, 1043, 1042, 1041, 1040, 1039, 1038, 1037, 1036, 1035, 1034, 1033, 1032, 1031, 1030, 1029, 1028, 1027, 1026, 1025, 1024, 1023, 1022, 1021, 1020, 1019, 1018, 1017, 1016, 1015, 1014, 1013, 1012, 1011, 1010, 1009, 1008, 1007, 1006, 1005, 1004, 1003, 1002, 1001, 1000, 999, 998, 997, 996, 995, 994, 993, 992, 991, 990, 989, 988, 987, 986, 985, 984, 983, 982, 981, 980, 979, 978, 977, 976, 975, 974, 973, 972, 971, 970, 969, 968, 967, 966, 965, 964, 963, 962, 961, 960, 959, 958, 957, 956, 955, 954, 953, 952, 951, 950, 949, 948, 947, 946, 945, 944, 943, 942, 941, 940, 939, 938, 937, 936, 935, 934, 933, 932, 931, 930, 929, 928, 927, 926, 925, 924, 923, 922, 921, 920, 919, 918, 917, 916, 915, 914, 913, 912, 911, 910, 909, 908, 907, 906, 905, 904, 903, 902, 901, 900, 899, 898, 897, 896, 895, 894, 893, 892, 891, 890, 889, 888, 887, 886, 885, 884, 883, 882, 881, 880, 879, 878, 877, 876, 875, 874, 873, 872, 871, 870, 869, 868, 867, 866, 865, 864, 863, 862, 861, 860, 859, 858, 857, 856, 855, 854, 853, 852, 851, 850, 849, 848, 847, 846, 845, 844, 843, 842, 841, 840, 839, 838, 837, 836, 835, 834, 833, 832, 831, 830, 829, 828, 827, 826, 825, 824, 823, 822, 821, 820, 819, 818, 817, 816, 815, 814, 813, 812, 811, 810, 809, 808, 807, 806, 805, 804, 803, 802, 801, 800, 799, 798, 797, 796, 795, 794, 793, 792, 791, 790, 789, 788, 787, 786, 785, 784, 783, 782, 781, 780, 779, 778, 777, 776, 775, 774, 773, 772, 771, 770, 769, 768, 767, 766, 765, 764, 763, 762, 761, 760, 759, 758, 757, 756, 755, 754, 753, 752, 751, 750, 749, 748, 747, 746, 745, 744, 743, 742, 741, 740, 739, 738, 737, 736, 735, 734, 733, 732, 731, 730, 729, 728, 727, 726, 725, 724, 723, 722, 721, 720, 719, 718, 717, 716, 715, 714, 713, 712, 711, 710, 709, 708, 707, 706, 705, 704, 703, 702, 701, 700, 699, 698, 697, 696, 695, 694, 693, 692, 691, 690, 689, 688, 687, 686, 685, 684, 683, 682, 681, 680, 679, 678, 677, 676, 675, 674, 673, 672, 671, 670, 669, 668, 667, 666, 665, 664, 663, 662, 661, 660, 659, 658, 657, 656, 655, 654, 653, 652, 651, 650, 649, 648, 647, 646, 645, 644, 643, 642, 641, 640, 639, 638, 637, 636, 635, 634, 633, 632, 631, 630, 629, 628, 627, 626, 625, 624, 623, 622, 621, 620, 619, 618, 617, 616, 615, 614, 613, 612, 611, 610, 609, 608, 607, 606, 605, 604, 603, 602, 601, 600, 599, 598, 597, 596, 595, 594, 593, 592, 591, 590, 589, 588, 587, 586, 585, 584, 583, 582, 581, 580, 579, 578, 577, 576, 575, 574, 573, 572, 571, 570, 569, 568, 567, 566, 565, 564, 563, 562, 561, 560, 559, 558, 557, 556, 555, 554, 553, 552, 551, 550, 549, 548, 547, 546, 545, 544, 543, 542, 541, 540, 539, 538, 537, 536, 535, 534, 533, 532, 531, 530, 529, 528, 527, 526, 525, 524, 523, 522, 521, 520, 519, 518, 517, 516, 515, 514, 513, 512, 511, 510, 509, 508, 507, 506, 505, 504, 503, 502, 501, 500, 499, 498, 497, 496, 495, 494, 493, 492, 491, 490, 489, 488, 487, 486, 485, 484, 483, 482, 481, 480, 479, 478, 477, 476, 475, 474, 473, 472, 471, 470, 469, 468, 467, 466, 465, 464, 463, 462, 461, 460, 459, 458, 457, 456, 455, 454, 453, 452, 451, 450, 449, 448, 447, 446, 445, 444, 443, 442, 441, 440, 439, 438, 437, 436, 435, 434, 433, 432, 431, 430, 429, 428, 427, 426, 425, 424, 423, 422, 421, 420, 419, 418, 417, 416, 415, 414, 413, 412, 411, 410, 409, 408, 407, 406, 405, 404, 403, 402, 401, 400, 399, 398, 397, 396, 395, 394, 393, 392, 391, 390, 389, 388, 387, 386, 385, 384, 383, 382, 381, 380, 379, 378, 377, 376, 375, 374, 373, 372, 371, 370, 369, 368, 367, 366, 365, 364, 363, 362, 361, 360, 359, 358, 357, 356, 355, 354, 353, 352, 351, 350, 349, 348, 347, 346, 345, 344, 343, 342, 341, 340, 339, 338, 337, 336, 335, 334, 333, 332, 331, 330, 329, 328, 327, 326, 325, 324, 323, 322, 321, 320, 319, 318, 317, 316, 315, 314, 313, 312, 311, 310, 309, 308, 307, 306, 305, 304, 303, 302, 301, 300, 299, 298, 297, 296, 295, 294, 293, 292, 291, 290, 289, 288, 287, 286, 285, 284, 283, 282, 281, 280, 279, 278, 277, 276, 275, 274, 273, 272, 271, 270, 269, 268, 267, 266, 265, 264, 263, 262, 261, 260, 259, 258, 257, 256, 255, 254, 253, 252, 251, 250, 249, 248, 247, 246, 245, 244, 243, 242, 241, 240, 239, 238, 237, 236, 235, 234, 233, 232, 231, 230, 229, 228, 227, 226, 225, 224, 223, 222, 221, 220, 219, 218, 217, 216, 215, 214, 213, 212, 211, 210, 209, 208, 207, 206, 205, 204, 203, 202, 201, 200, 199, 198, 197, 196, 195, 194, 193, 192, 191, 190, 189, 188, 187, 186, 185, 184, 183, 182, 181, 180, 179, 178, 177, 176, 175, 174, 173, 172, 171, 170, 169, 168, 167, 166, 165, 164, 163, 162, 161, 160, 159, 158, 157, 156, 155, 154, 153, 152, 151, 150, 149, 148, 147, 146, 145, 144, 143, 142, 141, 140, 139, 138, 137, 136, 135, 134, 133, 132, 131, 130, 129, 128, 127, 126, 125, 124, 123, 122, 121, 120, 119, 118, 117, 116, 115, 114, 113, 112, 111, 110, 109, 108, 107, 106, 105, 104, 103, 102, 101, 100, 99, 98, 97, 96, 95, 94, 93, 92, 91, 90, 89, 88, 87, 86, 85, 84, 83, 82, 81, 80, 79, 78, 77, 76, 75, 74, 73, 72, 71, 70, 69, 68, 67, 66, 65, 64, 63, 62, 61, 60, 59, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0.

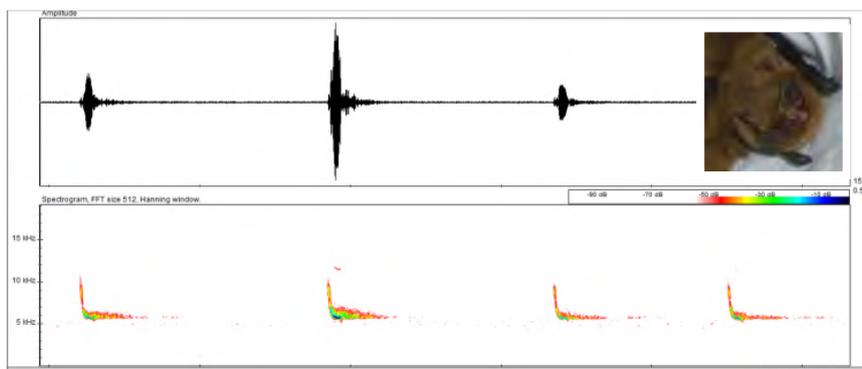
Localisation des enregistreurs longue-durée posés sur l'aire d'étude

La méthodologie acoustique employée via l'usage d'enregistreurs de type Wildlife Acoustics SM2 Bat Detector permet d'identifier les chiroptères, suite à un enregistrement en continu effectué de manière automatisée. Le mode d'enregistrement utilisé est l'expansion temporelle. L'enregistrement est ensuite ralenti d'un facteur 10. La fréquence de chaque signal est ainsi ramenée dans les limites audibles par l'oreille humaine. Les sons expansés peuvent ainsi faire l'objet d'analyses ultérieures sur ordinateur à l'aide de divers logiciels (Batsound 4.2pro, Syrinx, Tadarida) permettant de déterminer l'espèce ou le groupe d'espèces en présence (BARATAUD, 1996 et 2012).

Il est à noter que la notion de contact, telle qu'elle est utilisée dans ce rapport, se rapporte à une séquence d'enregistrement de 5 secondes au maximum. L'activité chiroptérologique correspond donc au nombre de séquences de 5 secondes enregistrées sur l'ensemble de la nuit. Cependant, chaque espèce de chauves-souris est dotée d'un sonar adapté à son comportement de vol et à sa spécialisation écologique. Ainsi, les espèces de haut vol émettent des signaux longs avec une puissance phonatoire importante leur permettant de sonder loin devant elles. Ces cris sont perceptibles au détecteur à une distance supérieure à 100 m. À l'inverse, les espèces évoluant à proximité du feuillage ou d'autres obstacles peuvent se contenter de cris de plus faible intensité détectables à 5 m ; la probabilité de contacter de ces dernières est donc plus faible.

De ce fait, il serait incorrect de comparer l'activité d'espèces montrant une telle disparité dans l'intensité du sonar. Il est donc nécessaire de pondérer les activités détectées par un coefficient de détectabilité (BARATAUD, 2012). L'intensité du signal dépend aussi de l'ouverture ou non du milieu. Les valeurs du coefficient pour chaque espèce varient donc suivant le milieu (ouvert ou fermé). Dans le cadre de ce projet, et compte tenu de la configuration du site, le coefficient de détectabilité en milieu ouvert ou semi-ouvert a donc été utilisé. Ces coefficients multiplicateurs sont appliqués aux contacts obtenus pour chaque espèce, ce qui rend ainsi possible la comparaison de l'activité entre espèces.

Afin de quantifier l'activité chiroptérologique enregistrée, et ainsi, évaluer de façon objective et pertinente l'importance des contacts réalisés sur la zone d'étude, le référentiel Actichiro (HAQUART, 2013) a été utilisé. Ce référentiel est basé sur un important pool de données réelles qui ont fait l'objet d'analyses statistiques. Elles portent actuellement sur plus de 6000 points d'écoute répartis en France, dont 2577 sur l'aire méditerranéenne. Les niveaux chiffrés de référence, exprimés en minutes positives par nuit, correspondent à différents seuils d'activité à partir desquels on dépasse une part en pourcentage de l'ensemble des résultats d'activité obtenus par espèce.



Exemple de sonogramme obtenu sur Batsound (ici de la Pipistrelle Pygmée)

Limites intrinsèques : les limites générales de la méthode de prospection chiroptérologique sont liées aux chiroptères eux-mêmes, à leur biologie et à leur écologie encore peu connue. Les écoutes ultrasonores trouvent notamment leurs limites dans la variabilité des cris que peut émettre une même espèce, mais également dans la ressemblance interspécifique de ceux-ci. Par ailleurs, certaines espèces peuvent être contactées à plusieurs dizaines de mètres tandis que d'autres ne le sont pas au-delà de quelques mètres en fonction de leur intensité d'émission et du milieu.

Oiseaux

L'avifaune de l'aire d'étude a été inventoriée sur la période le printemps, l'été 2018 et l'hiver 2018/2019.

Les inventaires avifaunistiques visent à :

- identifier toutes les espèces présentes sur et en périphérie proche de la zone prévue pour le projet ;
- cartographier les territoires pour les espèces à caractère patrimonial ;
- évaluer leurs effectifs, *a minima* pour les espèces patrimoniales (nombre de couples nicheurs) ;
- qualifier la manière dont l'avifaune utilise la zone (trophique, reproduction, hivernage, transit).

Avifaune nicheuse diurne (période d'avril à juin)

La méthode utilisée est inspirée des Indices Ponctuels d'Abondances élaborée et décrite par Blondel, Ferry et Frochot en 1970. L'objectif est de réaliser des points de comptage de l'avifaune sur un point fixe du territoire en notant l'ensemble des oiseaux observés et/ou entendus durant un temps définis. Tous les contacts auditifs et visuels sont notés sans limitation de distance. Afin de maximiser les chances de contacter les espèces discrètes et difficilement détectables, la durée des points d'écoute est fixée à 15 minutes. Cela permet d'obtenir une bonne représentativité de la diversité réelle sur le terrain. Les observations réalisées sont géo-localisées et intégrées à la base de données du bureau d'étude grâce à une application pour smartphone. Pour chaque observation, le maximum d'informations est indiqué (espèce, nombre d'individus, sexe, âge, comportement, localisation) afin d'en déduire l'utilisation du site pour l'espèce (transit, alimentation, hivernage, halte migratoire, reproduction) et les zones à enjeu. Les observations sont réalisées à l'aide d'une paire de jumelle.

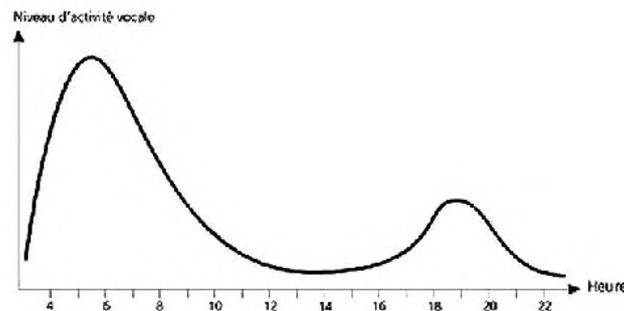
Les observations effectuées sont conventionnellement traduites en nombre de couples nicheurs selon l'équivalence suivante

- un oiseau vu ou entendu criant : ½ couple
- un mâle chantant : 1 couple
- un oiseau en construction d'un nid : 1 couple
- un individu au nourrissage ; 1 couple
- un groupe familial : 1 couple

Le nombre de points d'écoute à réaliser est fonction de la taille de la zone d'étude et des habitats représentés. Etant donné le fait que certaines espèces peuvent être entendues sur de très grandes distances comme le Pic vert *Picus viridis*, on admettra que les points d'écoute doivent être espacés de 300-400 mètres environ pour minimiser les doubles-comptage

La période de réalisation de ces inventaires est comprise entre début avril et début juillet (4 passages) afin d'inventorier l'avifaune nicheuse précoce et l'avifaune nicheuse tardive (migrateur notamment).

Les points d'écoute sont réalisés en début de journée, au moment où l'activité des oiseaux est maximale et durant laquelle les indices de reproduction sont les plus manifestes (chants, parades). Cela correspond à la période comprise entre la première à 4 heures après le lever du soleil. Cet effort d'échantillonnage peut-être prolongé une heure supplémentaire afin d'observer les rapaces, plus tardifs dans la matinée.



Pic d'activité journalier chez les oiseaux au mois de juin (Blondel, 1975)

La liste des espèces présentes sur la zone prospectée correspond aux résultats des différents passages d'inventaires tandis que l'abondance par espèce est estimée en nombre de couples en conservant l'abondance la plus forte entre les différents passages.

La principale limite de cette méthode est liée aux oiseaux eux même et à leur niveau de détectabilité, en effet, le chant d'un Coucou gris *Cuculus canorus* sera détectable à plusieurs centaines de mètres alors qu'un Roitelet triple bandeaux *Regulus ignicapilla*, lui, le sera qu'à une dizaine de mètres. Il en est de même pour les observations visuelles entre un rapace pouvant atteindre les deux mètres d'envergures observable et identifiable à plusieurs kilomètres et un petit passereau qui sera identifiable dans le meilleur des cas à quelques centaines de mètres par l'intermédiaire de son jizz. Pour information le jizz est une « combinaison d'éléments qui permettent de reconnaître sur le terrain une espèce qui ne pourrait pas être identifiée individuellement » (Campbell et Lack 1985).

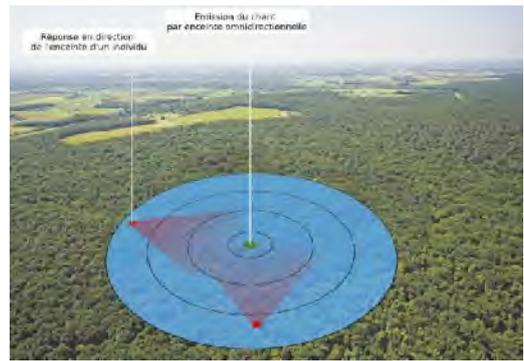
Afin de prendre en compte cette limite, la méthode présentée précédemment est couplée avec des transects. Intégrer des transects entre les points de comptage a pour objectif de compléter les données concernant l'avifaune durant la phase de transition entre deux points d'écoute. L'espacement entre les points d'écoute ne se justifiant pas pour l'ensemble de l'avifaune et pouvant présenter un biais de détection, réaliser un transect entre ceux-ci permet de limiter les risques de rater une espèce patrimoniale importante. L'objectif ici est donc d'augmenter la probabilité de détection des espèces patrimoniales sur l'ensemble des prospections et de minimiser les limites de la méthode des points d'écoute. De même, lors des prospections, une attention particulière est apportée aux espèces patrimoniales et une observation plus longue des individus détectés est réalisée afin de déterminer si la reproduction est avérée et le lieu de nidification.



Exemple de prospection sur un linéaire

Avifaune nicheuse nocturne (période d'avril à juin)

Ce protocole correspond à la méthode la plus récente utilisée actuellement pour l'inventaire des rapaces nocturnes en France. Elle a été mise en place en 2015 par le Centre d'études biologiques de Chizé et la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO). La méthode de recensement est nommée : « écoute passive cumulée au principe de la repasse ». Elle consiste en la combinaison de deux méthodes : l'écoute passive, inspirée des indices ponctuels d'abondance décrits précédemment et la méthode de la repasse (playback). Ce protocole consiste en l'alternance de points d'écoute et de périodes d'émission sonore du chant des différentes espèces d'oiseaux nocturnes. La diffusion du chant territorial du mâle provoque alors une réponse de ce dernier et permet ainsi de mettre en évidence la présence de l'espèce (Takats *et al.*, 2001 ; Sibley, 2012).



Limites intrinsèques : la principale limite est liée aux oiseaux eux même et à leur niveau de détectabilité, en effet, le chant d'un Coucou gris *Cuculus canorus* sera détectable à plusieurs centaines de mètres alors qu'un Roitelet triple bandeaux *Regulus ignicapilla*, lui, le sera qu'à une dizaine de mètres. Il en est de même pour les observations visuelles entre un rapace pouvant atteindre les deux mètres d'envergures observable et identifiable à plusieurs kilomètres et un petit passereau qui sera identifiable dans le meilleur des cas à quelques centaines de mètres par l'intermédiaire de son jizz. Pour information le jizz est une « combinaison d'éléments qui permettent de reconnaître sur le terrain une espèce qui ne pourrait pas être identifiée individuellement » (Campbell et Lack 1985).

ANNEXE 2 : LISTE DES ESPÈCES OBSERVÉES LORS DES INVENTAIRES DE TERRAIN

Taxons	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Flore	Aigremoine eupatoire	<i>Agrimonia eupatoria</i>
	Alliaire	<i>Alliaria petiolata</i>
	Alsine à filles ténues	<i>Minuartia hybrida</i>
	Amarante couché	<i>Amaranthus deflexus</i>
	Amarante réfléchie	<i>Amaranthus retroflexus</i>
	Anacycle en massue	<i>Anacyclus clavatus</i>
	Aristolochie	<i>Aristolochia clematitis</i>
	Aristolochie arrondie	<i>Aristolochia rotunda</i>
	Armoise des frères Verlot	<i>Artemisia verlotiorum</i>
	Avoine barbue	<i>Avena barbata</i>
	Bec-de-cigogne commun	<i>Erodium cicutarium</i>
	Bec-de-grue fausse mauve	<i>Erodium malacoides</i>
	Betterave	<i>Beta vulgaris</i>
	Bourse-à-pasteur commune	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
	Brachypode des bois	<i>Brachypodium sylvaticum</i>
	Brachypode distique	<i>Brachypodium distachyon</i>
	Brome cathartique	<i>Ceratochloa cathartica</i>
	Brome raide	<i>Anisantha diandra</i>
	Bryone	<i>Bryonia dioica</i>
	Cabaret des oiseaux	<i>Dipsacus fullonum</i>
	Cardaire drave	<i>Lepidium draba</i>
	Céraiste aggloméré	<i>Cerastium glomeratum</i>
	Chardon à tête dense	<i>Carduus pycnocephalus</i>
	Chardon noirâtre	<i>Carduus nigrescens</i>
	Chardon-marie	<i>Silybum marianum</i>
	Chiendent piquant	<i>Elymus pungens subsp. campestris</i>
	Clématite blanche	<i>Clematis vitalba</i>
	Cognassier	<i>Cydonia oblonga</i>
	Concombre d'âne	<i>Ecballium elaterium</i>
	Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>
	Coronille glauque	<i>Coronilla valentina subsp. glauca</i>
	Crépide de Nîmes	<i>Crepis sancta</i>
	Crépis élégant	<i>Crepis pulchra</i>
	Cynoglosse de Crête	<i>Cynoglossum creticum</i>
	Diotaxe vulgaire	<i>Diploaxis tenuifolia</i>
	épilobe en épi	<i>Chamerion angustifolium</i>
	Epilobe hérissé	<i>Epilobium hirsutum</i>
	Epilobium sp.	<i>Epilobium spec.</i>
	Erable negundo	<i>Acer negundo</i>
	Euphorbe à larges feuilles	<i>Euphorbia platyphyllos</i>

Taxons	Nom scientifique	Nom vernaculaire
	Euphorbe des moissons	<i>Euphorbia segetalis</i>
	Fausse-roquette	<i>Diplotaxis erucoides</i>
	Frêne à feuilles étroites	<i>Fraxinus angustifolia</i>
	Fumeterre à petites fleurs	<i>Fumaria parviflora</i>
	Fumeterre de Gaillardoti	<i>Fumaria gaillardoti</i>
	Fumeterre officinale	<i>Fumaria officinalis</i>
	Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>
	Géranium à feuilles rondes	<i>Geranium rotundifolium</i>
	Géranium découpé	<i>Geranium dissectum</i>
	Géranium mollet	<i>Geranium molle</i>
	Gesse hérissée	<i>Lathyrus hirsutus</i>
	Gouet d'Italie	<i>Arum italicum</i>
	Grand coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i>
	Grande ortie, Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>
	Héliotrope d'Europe	<i>Heliotropium europaeum</i>
	Herbe à robert	<i>Geranium robertianum</i>
	Herbe aux chantres	<i>Sisymbrium officinale</i>
	Herbe de la pampa	<i>Cortaderia selloana</i>
	Inule visqueuse	<i>Dittrichia viscosa</i>
	Iris jaune	<i>Iris pseudacorus</i>
	Laiteron délicat	<i>Sonchus tenerrimus</i>
	Laiteron épineux	<i>Sonchus asper</i>
	Laitue scariole	<i>Lactuca scariola</i>
	Laitue vireuse	<i>Lactuca virosa</i>
	Lamier pourpre	<i>Lamium purpureum</i>
	Lierre	<i>Hedera helix</i>
	Linaire striée	<i>Linaria repens</i>
	Liseron des champs	<i>Convolvulus arvensis</i>
	Liseron des haies	<i>Convolvulus sepium</i>
	Luzerne commune	<i>Medicago sativa</i>
	Luzerne lupuline	<i>Medicago lupulina</i>
	Luzerne polymorphe	<i>Medicago polymorpha</i>
	Luzerne tachée	<i>Medicago arabica</i>
	Lyciet d'Europe	<i>Lycium europaeum</i>
	Lysimaque commune	<i>Lysimachia vulgaris</i>
	Mauve sauvage	<i>Malva sylvestris</i>
	Morelle douce-amère	<i>Solanum dulcamara</i>
	Moutarde des champs	<i>Sinapis arvensis</i>
	Muscari à grappe	<i>Muscari atlanticum</i>
	Myagrum à feuilles embrassantes	<i>Myagrum perfoliatum</i>
	Orge des lièvres	<i>Hordeum murinum subsp. leporinum</i>
	Orme champêtre	<i>Ulmus minor</i>
	Patience agglomérée	<i>Rumex conglomeratus</i>
	Peine de Vénus	<i>Scandix pecten-veneris</i>

Taxons	Nom scientifique	Nom vernaculaire
	Peuplier blanc	<i>Populus alba</i>
	Peuplier noir	<i>Populus nigra</i>
	Picris fausse-épervière	<i>Picris hieracioides</i>
	Pied de Pigeon	<i>Geranium columbinum</i>
	Piptathérum fuax millet	<i>Piptatherum miliaceum</i>
	Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>
	Plantain sempervirent	<i>Plantago sempervirens</i>
	Porcelle enracinée	<i>Hypochaeris radicata</i>
	Pourpier	<i>Portulaca oleracea</i>
	Renoncule ficaire	<i>Ficaria verna</i>
	Renouée à feuilles de patience	<i>Persicaria lapathifolia</i>
	Ronce à feuilles d'orme	<i>Rubus ulmifolius</i>
	Roquette bâtarde	<i>Hirschfeldia incana</i>
	Roseau	<i>Phragmites australis</i>
	Roseau à quenouilles	<i>Arundo donax</i>
	Sabline grêle	<i>Arenaria leptoclados</i>
	Sariette faux-nepeta	<i>Clinopodium calamintha</i>
	Saule blanc	<i>Salix alba</i>
	Saule marsault	<i>Salix caprea</i>
	Scabieuse maritime	<i>Scabiosa atropurpurea</i>
	Scirpe jonc	<i>Scirpoides holoschoenus</i>
	Scorsonère à feuilles de chausse-trape	<i>Scorzonera laciniata</i>
	Scrofulaire aquatique	<i>Scrophularia auriculata</i>
	Séneçon sud-africain	<i>Senecio inaequidens</i>
	Séneçon vulgaire	<i>Senecio vulgaris</i>
	Shérardie des champs	<i>Sherardia arvensis</i>
	Sisymbre irio	<i>Sisymbrium irio</i>
	Sorgho d'Alep	<i>Sorghum halepense</i>
	Stellaire pâle	<i>Stellaria pallida</i>
	Suéda maritime	<i>Suaeda maritima</i>
	Tordyle d'Apulie	<i>Tordylium apulum</i>
	Torilis des moissons	<i>Torilis arvensis</i>
	Trèfle fraise	<i>Trifolium fragiferum</i>
	Trèfle rampant	<i>Trifolium repens</i>
	Trigonelle comestible	<i>Trigonella esculenta</i>
	Troène luisant	<i>Ligustrum lucidum</i>
	Urosperme de Daléchamps	<i>Urospermum dalechampii</i>
	Véronique de Perse	<i>Veronica persica</i>
	Véronique des champs	<i>Veronica arvensis</i>
	Verveine sauvage	<i>Verbena officinalis</i>
	Vesce hybride	<i>Vicia hybrida</i>
	Vigne vierge commune	<i>Parthenocissus inserta</i>
	Vipérine commune	<i>Echium vulgare</i>
	Yèble	<i>Sambucus ebulus</i>

Taxons	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Invertébrés	<i>Zerynthia polyxena</i>	Diane
	<i>Rhagonycha fulva</i>	/
	<i>Melitaea cinxia</i>	Mélitée du Plantain
	<i>Cacyreus marshalli</i>	Brun des pélargonium
	<i>Pieris brassicae</i>	Piéride du chou
	<i>Pieris rapae</i>	Piéride de la rave
	<i>Melanargia lachesis</i>	Echiquier ibérique
	<i>Lasiommata megera</i>	Mégère
	<i>Iphiclides podalirius</i>	Flambé
	<i>Melitaea phoebe</i>	Mélitée des centaurées
	<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil
	<i>Thymelicus acteon</i>	Hespérie du chiendent
	<i>Calopteryx splendens</i>	Caloptéryx éclatant
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé
	<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Sympétrum à nervures rouges
	<i>Crocothemis erythraea</i>	Crocothémis écarlate
	<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum strié
	<i>Tyta luctuosa</i>	Funèbre
	<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande sauterelle verte
	<i>Leptophyes punctatissima</i>	Sauterelle ponctuée
	<i>Yersinella raymondii</i>	Decticelle frêle
	<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	Decticelle cendrée
	<i>Platycleis intermedia</i>	Decticelle intermédiaire
	<i>Conocephalus fuscus</i>	Conocéphale bigarré
	<i>Conocephalus dorsalis</i>	Conocéphale des marais
	<i>Ruspolia nitidula</i>	Conocéphale gracieux
	<i>Tessellana tessellata</i>	Decticelle carroyée
	<i>Plactycleis affinis</i>	Decticelle côtière
	<i>Plactycleis albopunctata</i>	Décticelle chagrinée
	<i>Uromenus rugosicollis</i>	Ephippigère carénée
	<i>Ephippiger ephippiger</i>	Ephippigère des vignes
	<i>Phaneroptera nana</i>	Phanéroptère méridional
	<i>Spiana sepium</i>	Decticelle échassière
<i>Cymbalophora pudica</i>	Ecaille pudique	
<i>Lampyridae sp.</i>	Lampyre	
Amphibiens	<i>Pelophylax ridibundus</i>	Grenouille rieuse
	<i>Hyla meridionalis</i>	Rainette méridionale
	<i>Pelophylax sp.</i>	Grenouille « verte » au sens large
Reptiles	<i>Natrix maura</i>	Couleuvre vipérine
	<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarente de Maurétanie
	<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles
Mammifères	<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe
	<i>Myocastor coypus</i>	Ragondin
	<i>Sciurus vulgaris</i>	Écureuil roux

Taxons	Nom scientifique	Nom vernaculaire
	<i>Sus scrofa</i>	Sanglier
	<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux
	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune
	<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi
	<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton
	<i>Myotis myotis</i>	Petit murin
	<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer
	<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée
	<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris
	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni
Oiseaux	<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet
	<i>Motacilla cinerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux
	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise
	<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière
	<i>Cettia cetti</i>	Bouscarle de Cetti
	<i>Emberiza cirius</i>	Bruant zizi
	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable
	<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert
	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant
	<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours
	<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte
	<i>Corvus corone</i>	Corneille noire
	<i>Accipiter nisus</i>	épervier d'Europe
	<i>Sturnus vulgaris</i>	étourneau sansonnet
	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire
	<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins
	<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale
	<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucopnée
	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran
	<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré
	<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique
	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée
	<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte
	<i>Apus apus</i>	Martinet noir
	<i>Turdus merula</i>	Merle noir
	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue
	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière
	<i>Milvus migrans</i>	Milan noir
	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique
<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	

Taxons	Nom scientifique	Nom vernaculaire
	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse
	<i>Charadrius dubius</i>	Petit Gravelot
	<i>Picus viridis</i>	Pic vert
	<i>Pica pica</i>	Pie bavarde
	<i>Columba livia</i>	Pigeon biset
	<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier
	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres
	<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse
	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle
	<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir
	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rousserolle effarvatte
	<i>Serinus serinus</i>	Serin cini
	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterne hansel
	<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier pâtre
	<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque
	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon



Caractérisation et délimitation de zones humides sur la base de critères pédologiques

ARTELIA
Janvier 2020

**Projet d'extension de la
STEU de Nîmes (Gard,
France)**



biotope

Citation recommandée		
Version/Indice	Version provisoire 1	
Date	28/01/2020	
Nom de fichier		
N° de contrat		
Maître d'ouvrage		
Interlocuteur		
Mandataire	BIOTOPE – Agence Languedoc-Roussillon 24 rue Paul DOUMER 34140 MEZE	
Biotope, Responsable du projet	Michel-Ange BOUCHET	Contact : 0467183783 mabouchet@biotope.fr
Biotope, Contrôleur qualité	Yves CAPON	ycapon@biotope.fr

Sommaire

1	Contexte de l'étude et aspects méthodologiques	5
1	Références réglementaires	6
1.1	Références réglementaires	6
1	Aspects méthodologiques	7
1.1	Terminologie employée	7
1.2	Équipe de travail	8
1.3	Méthodes d'acquisition des données	8
1.4	Méthodes de traitement et d'analyse des données	9
2	Etat initial	10
1	Pré-analyse des végétations humides	11
2	Délimitation des zones humides	13
2.1	Zones humides présentes dans l'aire d'étude rapprochée	13
2.2	Synthèse de l'expertise des zones humides	16
3	Bibliographie	19

Liste des tableaux

Tableau 1.	Équipe de travail	8
Tableau 2.	Dates et conditions des prospections de terrain	8
Tableau 3 :	description des sondages pédologiques réalisés sur l'aire d'étude	27

Liste des illustrations

Figure 1 :	Phragmitaie avec prairie humide méditerranéenne Photos prises sur site – © Biotope	13
Figure 2.	Exemples de points d'analyse de la pédologie – Photos prises sur site – © Biotope	15
Figure 3.	Exemples de sites d'analyse de la pédologie – Photos prises sur site – ©Biotope	15
Figure 4.	Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotope 2019).	23

Annexes

Annexe 1 : Contexte réglementaire lié aux zones humides	22
Annexe 2 : Description des sondages pédologiques	27

1

Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

1 Références réglementaires

1.1 Références réglementaires

1.1.1 Volet « zones humides » du dossier Loi sur l'eau

- Le régime de déclaration/autorisation au titre de la loi sur l'eau figure aux articles L. 214-1 et suivants puis R. 214-1 (cf. rubrique 3.3.1.0 concernant les zones humides) et suivants du Code de l'environnement.
- Les modalités de délimitation des zones humides sont présentées aux articles L. 211-1 I 1°, L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement, puis précisées par l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 (NOR : DEVO0813942A, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 NOR : DEVO0922936A) et la circulaire du 18 janvier 2010 (NOR : DEVO1000559C).
- Une description plus détaillée du contexte réglementaire lié aux zones humides, et notamment à leur délimitation, est présentée en Annexe1.

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

1 Aspects méthodologiques

1.1 Terminologie employée

Afin d'alléger la lecture, le nom scientifique de chaque espèce est cité uniquement lors de la première mention de l'espèce dans le texte. Le nom vernaculaire est ensuite utilisé.

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

1.2 Équipe de travail

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude.

Tableau 1. Équipe de travail

Domaines d'intervention	Agents de BIOTOPE
Chef de projet <i>Coordination et rédaction de l'étude</i>	Michel-Ange BOUCHET
Chef de projet <i>Suivi et contrôle Qualité</i>	Yves CAPON
Pédologue <i>Expertise des zones humides</i>	Michel-Ange BOUCHET

1.3 Méthodes d'acquisition des données

1.3.1 Acteurs ressources consultés et bibliographie

Les références bibliographiques utilisées dans le cadre de cette étude font l'objet d'un chapitre dédié en fin de rapport.

1.3.2 Prospections de terrain

Effort d'inventaire

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagement, le contenu de l'étude d'impact, et donc les prospections de terrain, sont « **proportionnés à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance de la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine** ».

Le tableau suivant indique les dates de réalisation des prospections sur le terrain dans le cadre du projet.

Tableau 2. Dates et conditions des prospections de terrain

Dates des inventaires	Commentaires
<i>Délimitation des zones humides (1 passage dédié)</i>	
21/01/2020	Zones humides (critères pédologiques)

L'expertise s'est déroulée à une période favorable à la lecture des carottes issues des sondages pédologiques et favorable à l'utilisation de la tarière (éviter les périodes de sécheresse). Elle a également été réalisée sur la base des travaux de Naturalia (2019). **Notons cependant que depuis, la législation sur les zones humides a été à nouveau modifiée (cf. Annexe 1).**

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

1.4 Méthodes de traitement et d'analyse des données

Les méthodes de traitement et d'analyse des données sont présentées en Annexe 1 de ce rapport. Ces méthodes décrivent l'évaluation à partir du critère « végétation » et l'évaluation à partir du critère « pédologique ».

2

Etat initial

L'état initial correspond ici aux résultats issus des
prospections pédologiques conformément à la
Loi sur l'Eau

2 Etat initial

1 Pré-analyse des végétations humides

La délimitation des zones faisant entrer en jeu à la fois le caractère humide par le critère « végétation » et le caractère humide par le critère « pédologique », la première va constituer à isoler les végétations considérées comme humides. Par rapport à l'expertise réalisée par Naturalia (2019), les concepts utilisés ont été revus du fait de la modification de la législation.

Ainsi seront distinguées :

- Les végétations humides ;
- Les végétations *pro parte* ;
- Les végétations non caractéristiques de zone humide.

2 Etat initial



© ARTELIA - Les données visuelles - Sources : © IGN (2015) - Cartographie : Biotope, 2020



Légende

Aire d'étude

Végétations (habitats naturels)

Humides

Non caractéristiques

Pro parte

Végétations humides

Caractérisation et délimitation de zones humides sur la base de critères pédologiques - Projet d'extension de la STEU de Nîmes (Gard, France)



2 Etat initial

2 Délimitation des zones humides

2.1 Zones humides présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Identification des zones humides par le critère « Habitats »

La cartographie des habitats présentée dans le paragraphe précédent souligne la présence de :

- un habitat caractéristique de zones humides, et ne nécessitant pas de sondage pédologique pour confirmer la présence de zone humide : une mosaïque de phragmitaie et de prairie humide méditerranéenne ;
- 1 habitat *pro parte* nécessitant des sondages pédologiques pour confirmer la présence de zone humide ;
- 1 habitat non humide ne nécessitant pas de sondage pédologique.



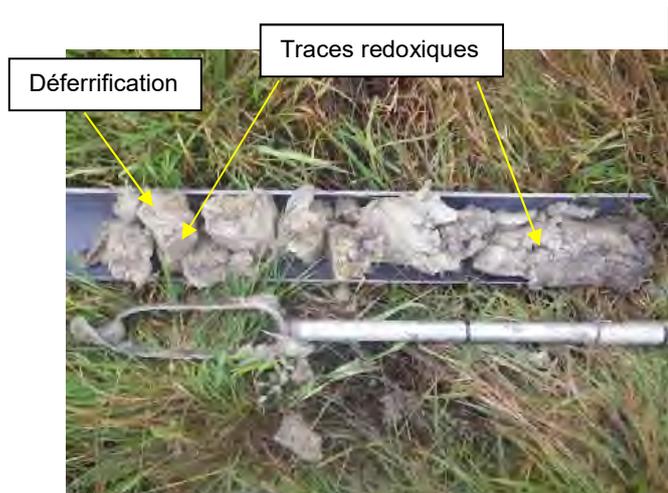
Figure 1 : Phragmitaie avec prairie humide méditerranéenne Photos prises sur site – © Biotope

2 Etat initial

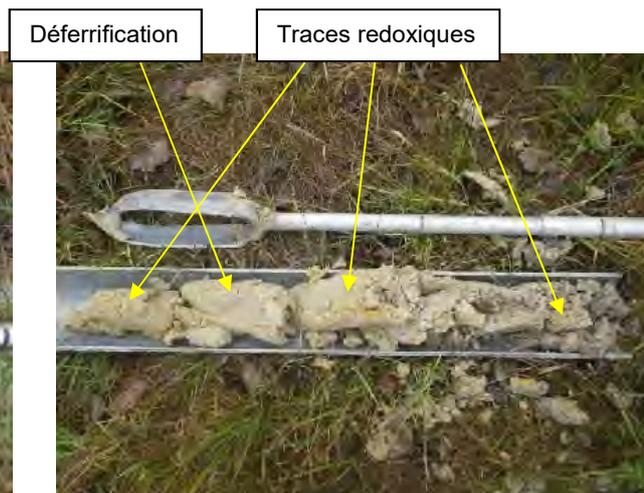
Identification des zones humides par le critère « Sol » (sondages pédologiques)

11 sondages ont été réalisés sur l'ensemble de la zone d'étude.

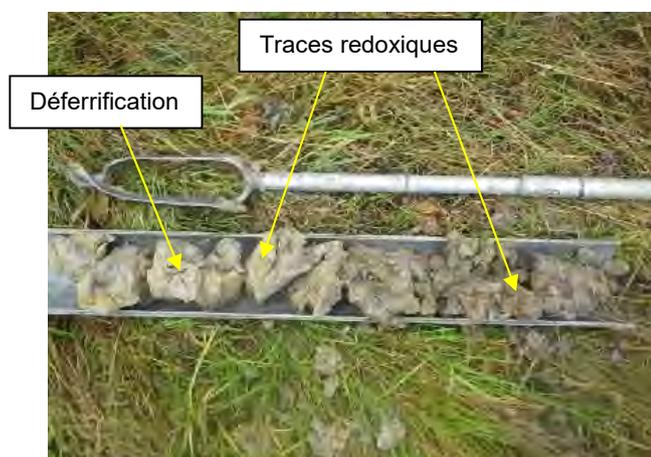
Tous se sont révélés caractéristiques de zone humide sauf le sondage n°8 mais ce dernier se trouve déjà au sein d'une végétation humide (critère végétation).



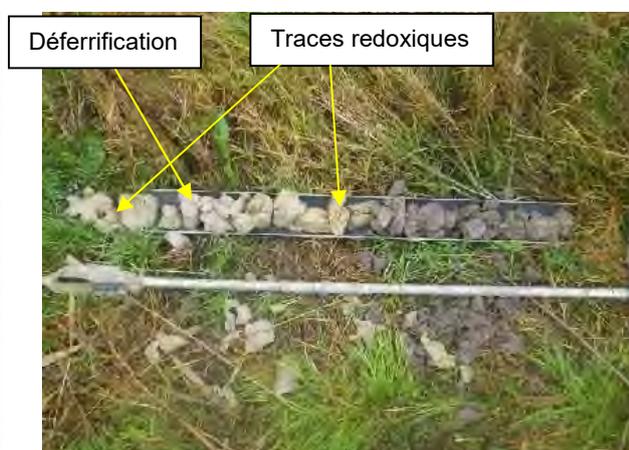
Sondage 3 en habitat *pro parte* : sol caractéristique de zone humide



Sondage 4 en habitat *pro parte* : sol caractéristique de zone humide

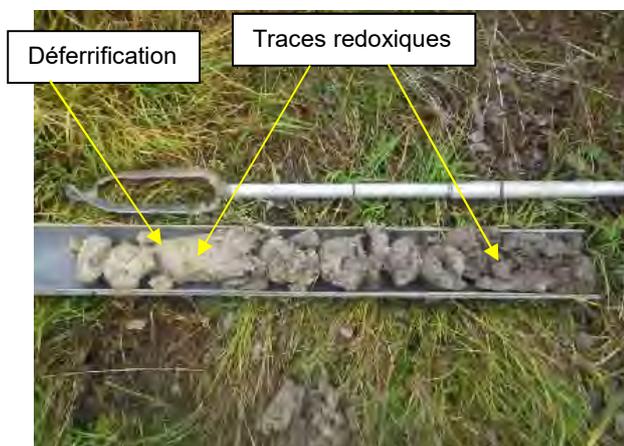


Sondage 7 en habitat *pro parte* : sol caractéristique de zone humide



Sondage 8 dans la phragmitaie : sol non caractéristique de zone humide

2 Etat initial



Sondage 10 en habitat *pro parte* : sol caractéristique de zone humide



Sondage 11 en habitat *pro parte* : sol caractéristique de zone humide

Figure 2. Exemples de points d'analyse de la pédologie – Photos prises sur site – © Biotope



Site 3 : Friche vivace hygrophile (habitat *pro parte* humide)



Site 8 : phragmitaie non inondée (habitat humide)



Site 4 : Friche vivace hygrophile (habitat *pro parte*)



Site 8 : Friche vivace hygrophile (habitat *pro parte*)

Figure 3. Exemples de sites d'analyse de la pédologie – Photos prises sur site – © Biotope

2 Etat initial

La plupart des sondages révèlent des traces redoxiques avant la profondeur de 0,25 m avec un intensification très visible de ces traces. A cela, il faut ajouter une déferrification constante du sol (aspect plus clair, voire blanchâtre) à partir de 0,50 m environ. Ces éléments sont donc suffisants pour indiquer la présence d'un sol humide.

Le sondage n°8, quant à lui, ne montre des traces redoxiques qu'à partir de 0,45 m de profondeur avec une intensification par la suite. Cependant, aucune trace réductique n'apparaît à 0,80 m comme l'exige le protocole, ce qui exclut le caractère humide du sol par ce procédé, malgré une forte présence de traces redoxiques au-delà de 0,50 m ainsi qu'une déferrification très nette.

Cependant, dans ce dernier cas, l'habitat en présence est un habitat humide.

Finalement, ce sont environ 5634 m² de zone humide qui ont été mis en évidence sur l'aire d'étude : seuls les remblais périphériques et le remblai transversal ne sont pas considérés comme humide.

2.2 Synthèse de l'expertise des zones humides

L'analyse pédologique a permis de montrer que l'ensemble de l'aire d'étude est en zone humide excepté les remblais périphériques et transversal. La présence d'un habitat humide sur une petite partie au Nord-Est de la zone permet de compléter l'analyse, puisque le sondage réalisé ici, à savoir le sondage n°8, ne révélait pas de zone humide par le critère pédologique.

Ce sont donc 5634 m² de zone humide, soit la totalité de la dépression, qui ont été mis en évidence.

2 Etat initial



Sondages pédologiques

Caractérisation et délimitation de zones humides sur la base de critères pédologiques - Projet d'extension de la STEU de Nîmes (Gard, France)

Légende

Aire d'étude

Sondage

- Humide
- Non humide



2 Etat initial



© ARTELIA - Tous droits réservés - Sources : © IGN (2015) - Cartographie : Biotope, 2020



Légende

Aire d'étude

Sondage

- Sol caractéristique de zone humide
- Sol non caractéristique de zone humide (critère pédologique)
- Zones humides

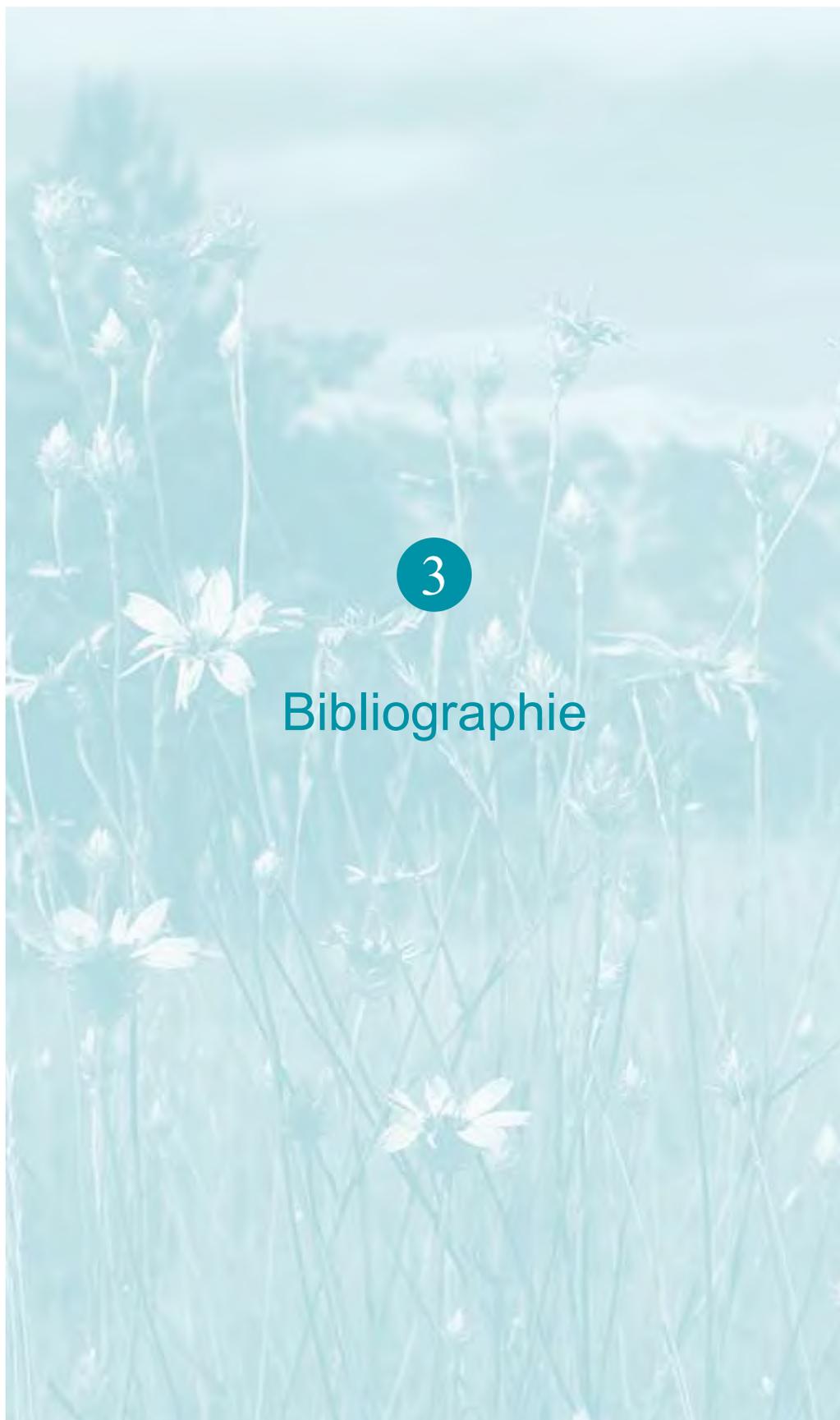
Délimitation des zones humides

Caractérisation et délimitation de zones humides sur la base de critères pédologiques - Projet d'extension de la STEU de Nîmes (Gard, France)



3

Bibliographie



3 Bibliographie

- ✓ BAIZE D. & GIRARD M.C. (coord.), 2009 - Référentiel Pédologique 2008. Quae Éditions, Paris. 432 p.
- ✓ CHAMBAUD F., LUCAS J. & OBERTI D., 2012 - Guide pour la reconnaissance des zones humides du bassin Rhône– Méditerranée. Volume 1 : méthode et clés d'identification. Agence de l'eau Rhône - Méditerranée & Corse, 138 p. + annexes.
- ✓ MEDDE, GIS SOL, 2013 - Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Groupement d'Intérêt Scientifique Sol, 63 p.
- ✓ Naturalia (2019) - Projet de valorisation du biogaz issu du traitement des eaux usées de la STEU de Nîmes (30). Nîmes Métropole. 83 p.



Annexes

A Annexe 1 : Contexte réglementaire lié aux zones humides

Annexe 1 : Contexte réglementaire lié aux zones humides

Rappel réglementaire

L'article L.211-1 du Code de l'environnement définit les zones humides comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) précise la méthodologie et les critères pour la délimitation des zones humides sur le terrain (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement).

Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du code de l'environnement dès qu'il présente l'un des critères suivants :

Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :

- soit par des « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2. ;
- soit par des espèces indicatrices de zones humides, liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 + liste additive d'espèces arrêtée par le préfet si elle existe.

Ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2.

Suite à l'arrêt du Conseil d'état (CE, 22 février 2017, n° 386325) et à la note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides, NOR: TREL1711655N, il a été considéré que les deux critères pédologique et botanique étaient, en présence de végétation, cumulatifs, et non alternatifs contrairement à ce que retenait l'arrêté (interministériel) du 24 juin 2008.

*Suite à l'adoption par l'assemblée nationale et le sénat, et promulgation par le président de la république de la **loi portant création de l'OFB** du 26 juillet 2019, la rédaction de l'article L. 211 1 du code de l'environnement (caractérisation des zones humides) a été modifiée, afin d'y introduire un "ou dont" qui permet de **restaurer le caractère alternatif** des critères pédologique et floristique. L'arrêt du Conseil d'Etat du 22 février 2017 n'a plus d'effet, et la **note technique du 26 juin 2017 est devenue caduque**.*

*La définition légale des zones humides est donc **à nouveau fondée sur deux critères** que constituent, d'une part, les sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et la végétation hygrophile (espèces adaptées à la vie dans des milieux très humides ou aquatiques).*

La méthode retenue par BIOTOPE est donc de réaliser une cartographie de végétation permettant de couvrir relativement rapidement de grandes surfaces, tout en faisant une différenciation des habitats dits « humides » (H) des habitats « potentiellement ou partiellement humides » (*pro parte*) (p). Ce dernier type fera ensuite l'objet d'un examen pédologique dans la limite du nombre de points commandé par le maître d'ouvrage.

A Annexe 1 : Contexte réglementaire lié aux zones humides

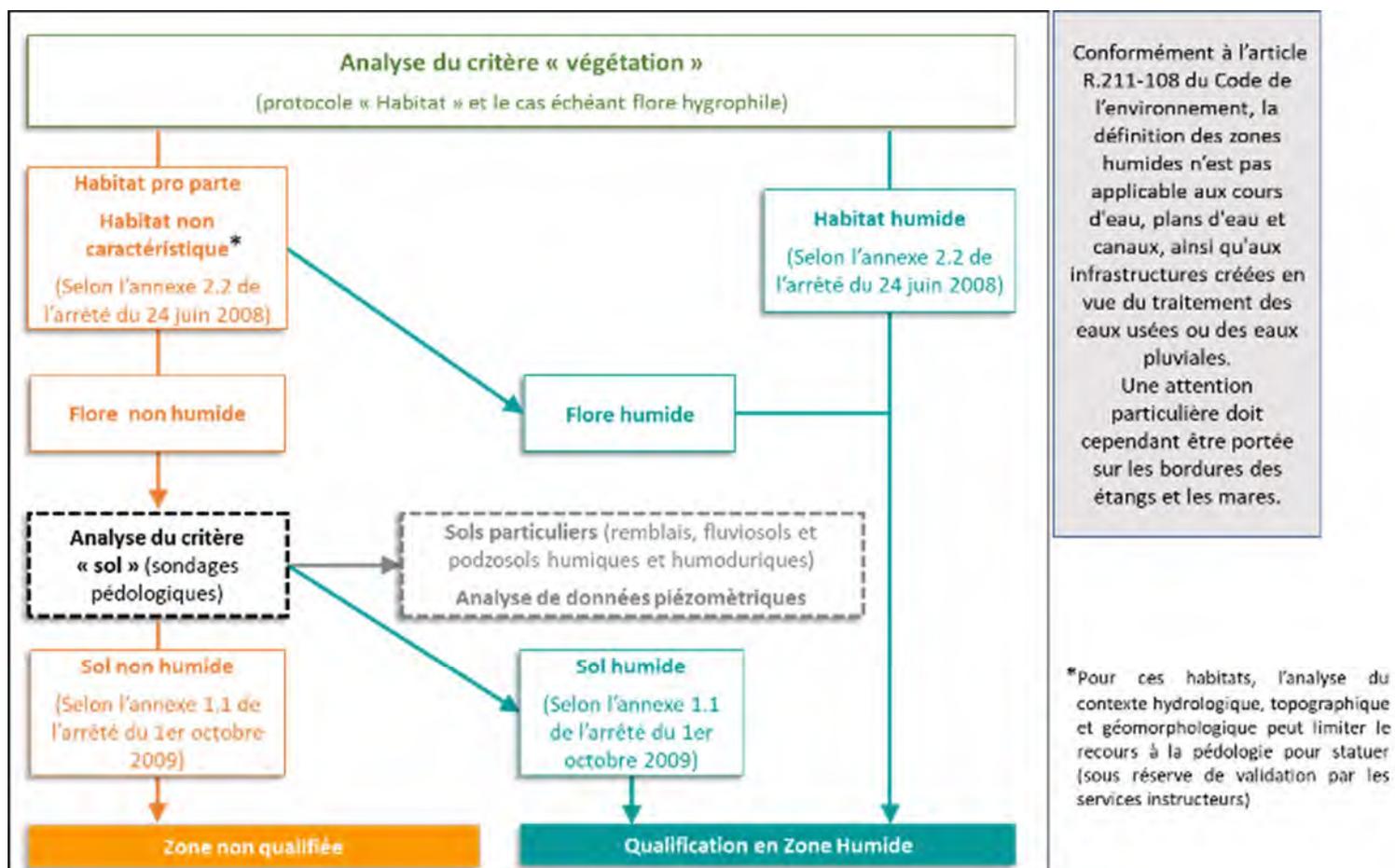


Figure 4. Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotopie 2019).

Il est important de rappeler que suivant la circulaire du 18 janvier 2010 et en application des Articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement, arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. :

"Dans tous les cas, lorsque le critère relatif à la végétation n'est pas vérifié, il convient d'examiner le critère pédologique ; de même, lorsque le critère pédologique n'est pas vérifié, le critère relatif à la végétation doit être examiné (cf. arbre de décision simplifié présenté en annexe 2 de la circulaire)."

De ce fait les parcelles notées comme « Non zone humide » d'après les habitats observés ne peuvent être directement caractérisées comme non-humides sans prospections pédologiques (et/ou piézométriques) complémentaires. Ces parcelles devront donc, au regard de la réglementation, demeurer dans une « couche d'alerte » afin de souligner les risques de présence de zone humide dans le cas où des aménagements seraient prévus sur la zone.

A contrario une fois l'habitat ou le sol classé comme caractéristique d'une zone humide d'après les catégories présentées dans la circulaire, la zone peut être directement classées comme zone humide avérée :

A Annexe 1 : Contexte réglementaire lié aux zones humides

"En chaque point, la vérification de l'un des critères relatifs aux sols ou à la végétation suffit pour statuer sur la nature humide de la zone."

Enfin, il est important de souligner que la circulaire stipule que :

"Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol."

De ce fait, même dans les cas où des relevés phytosociologiques et pédologiques classent la zone comme non-humide, la présence de substrat sableux et la proximité avec le réseau hydrographique ou une nappe oscillante légitime la mise en place de suivis piézométriques pour justifier du caractère non-humide de la zone.

Une étude complémentaire doit dans cette situation être mise en œuvre pour préciser la « profondeur maximale » du toit de la nappe et la « durée d'engorgement » en eau afin de justifier la présence d'un engorgement à moins de 50 cm (analyse piézométrique).

Notre étude ne comprend pas l'installation de piézomètres mais l'existence de profils de ce type sera mentionnée lors du rendu, le cas échéant.

Délimitation de la végétation humide

Pour le protocole « habitats », l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides fournit deux typologies : Corine Biotopes et le Prodrome des végétations de France (approche phytosociologique). Sur les secteurs d'habitats classés comme humides (H.) selon au moins une des deux typologies, la végétation peut être directement considérée comme humide. L'identification des habitats humides sera alors réalisée via une cartographie.

En revanche, un classement en habitat non humide ou *pro parte* peut nécessiter une expertise botanique via la prise en compte de la flore hygrophile : celle-ci est réalisée à dire d'expert en s'inspirant du protocole « flore » proposé dans l'arrêté 2008 (Annexe 2.1).

Sur le terrain, nous privilégierons une approche phytosociologique. En effet, celle-ci constitue l'outil le plus opérationnel pour délimiter les zones humides.

Par exemple, la sous-alliance du *Colchico-Arrhenatherenion* est considérée comme Humide dans l'arrêté du 24 juin 2008, alors que si l'on décrit le même habitat par son code Corine Biotopes (38.22), il est considéré comme *pro parte* par le même arrêté.

BIOTOPE valorisera les compétences en phytosociologie de ses experts afin d'optimiser la phase terrain. Il est à noter que dans le cadre d'une expertise « Zones humides », la phytosociologie ne constitue pas un objectif en soi, mais seulement un outil.

Ainsi, les habitats ne seront décrits qu'au niveau syntaxonomique suffisant pour statuer sur le caractère humide ou non humide de l'habitat.

A Annexe 1 : Contexte réglementaire lié aux zones humides

A cet égard, l'arrêté précise que « la mention d'un habitat coté « H » signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides. » Si on prend pour exemple la classe des *Agrostietea stoloniferae* (prairies humides mésotrophes à eutrophes), classée Humide (tableau du Prodrome des Végétations de France de l'arrêté), les ordres et alliances de la classe sont donc également classés humides. Il n'y a de ce fait aucune utilité à déterminer le syntaxon inférieur auquel se rattache la prairie cartographiée.

Afin de standardiser les cartographies d'habitats réalisées par ses experts, BIOTOPE a mis en place une base de données phytosociologiques basée sur le Prodrome des végétations de France et actualisée par diverses publications de référence plus récentes. Cet outil permet notamment de connaître pour chaque syntaxon, quel niveau hiérarchique doit être atteint pour statuer sur le caractère humide de l'habitat.

Cette approche permet d'assurer à la fois efficacité et fiabilité de l'expertise.

Préalablement à la phase de terrain, nous établirons une correspondance de chaque syntaxon avec, la typologie Corine Biotopes, EUNIS et les éventuelles correspondances au Manuel Eur 28 (Natura 2000). Nous nous appuierons pour cela sur la base de données phytosociologique de BIOTOPE.

Enfin, il pourra être envisagé d'aller au-delà de l'arrêté 2008 sur des cas comme les frênaies-chênaies des sols bien alimentés en eau de l'alliance du *Fraxino excelsioris-Quercion roboris* (habitat *pro parte* selon l'arrêté de 2008). Avec la validation par le CBNBP, certaines associations appartenant à cette alliance pourront être considérées comme « humides » sans recourir à la pédologie. D'autres cas similaires seront à faire valider par le maître d'ouvrage et éventuellement par le CBNBP en début de mission. Les habitats artificiels seront, quant à eux, caractérisés selon la typologie Corine Biotopes uniquement.

Pour les habitats issus des travaux d'aménagement, des travaux agricoles ou de plantations ne permettant pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée, différentes méthodes seront mises en place :

- **Cas 1** : relevé des espèces végétales spontanées présentes sur le site concerné en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté de 2008 (pour les friches, les zones hyperpiétinées et les plantations ligneuses) ;
- **Cas 2** : recherche systématique des adventives et des messicoles indicatrices pour les parcelles cultivées ;
- **Cas 3** : étude pédologique pour les zones présentant aucune espèce spontanée (Terrain de sport, de loisirs, jardins, parcs, espaces verts, cultures sans adventives, bâti...) dans la limite des points prévus par le bon de commande.

Enfin, pour certaines zones humides présentant des limites floues, la prise en compte des critères hydrologiques, topographiques et géomorphologiques permettra d'affiner les contours sans recourir à la pédologie de façon systématique (le recourt à ces critères sera inscrit en remarque au sein de la table attributaire de la couche SIG produite suite à discussion/validation avec les services instructeurs).

A Annexe 1 : Contexte réglementaire lié aux zones humides

Délimitation des sols humides

L'analyse des sols se fera sur les végétations *pro parte* ou non caractéristiques sans flore caractéristique dans la limite du nombre de sondages prévus au marché. L'observation des traits d'hydromorphie au sein d'un profil de sol peut être réalisée toute l'année, même si l'hiver est déconseillé (sol gelé). Le printemps est la saison idéale pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau, souvent période de l'engorgement maximal. Il faut tout de même noter que les traits d'hydromorphie sont permanents, et peuvent donc être observés à toute saison.

Ces traits d'hydromorphie sont de plusieurs types :

- Présence de tourbe (horizon histique), accumulation de matière organique morte dans un milieu saturé en eau, de couleur brune à noirâtre,
- Présence d'un horizon réductique, à engorgement prolongé par une nappe phréatique d'eau privée d'oxygène, qui provoque des phénomènes d'anaérobiose et de réduction du fer, de couleur bleu-vert gris,
- Présence d'un horizon rédoxique, dans des horizons à engorgement temporaire et à nappe circulante, avec apparition de traces d'oxydo-réduction du fer (taches rouille et zones décolorées) et de nodules ou concrétions de fer/manganèse, de couleur noire.

Afin de délimiter une zone humide grâce au critère pédologique, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière.

La localisation précise et le nombre de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site. Chaque sondage pédologique sur ces points doit être si possible d'une profondeur de 1,2 mètre. L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- D'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres,
- Ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol,
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur,
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm.

Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zone humide.

Il peut également être précisé que si aucune trace d'horizons histiques, rédoxiques ou réductiques n'apparaît dans les premiers 50 cm, il ne devient pas nécessaire de continuer plus profondément le sondage, puisque dans tous les cas le sol ne rentre pas dans le cadre des sols caractéristiques de zone humide selon les classes du GEPPA.

Suite au passage de terrain, la compilation des observations sera faite via la réalisation d'une base de données avec reportage photo et localisation de chaque point (fiche d'identité du point). Les profondeurs d'apparition des traces d'oxydo-réduction seront également notées dans cette fiche.



A Annexe 2 : Description des sondages pédologiques

Annexe 2 : Description des sondages pédologiques

Tableau 3 : description des sondages pédologiques réalisés sur l'aire d'étude

Commune	N° Sondage	Profondeur sondage (cm)	Apparition / disparition des traces d'hydromorphies (cm)	Classe GEPPA	Caractère humide
Nîmes	1	60	15	Vb	Oui
Nîmes	2	60	10	Vb	Oui
Nîmes	3	80	5	Vb	Oui
Nîmes	4	60	0	Vb	Oui
Nîmes	5	60	20	Vb	Oui
Nîmes	6	60	5	Vb	Oui
Nîmes	7	60	5	Vb	Oui
Nîmes	8	120	45	IVc	Non
Nîmes	9	65	15	Vb	Oui
Nîmes	10	70	10	Vb	Oui
Nîmes	11	60	5	Vb	Oui



Siège social :
22 boulevard Maréchal Foch - BP58 - F-34140 Mèze
Tél. : +33(0)4 67 18 46 20 - Fax : +33(0)4 67 18 65 38 - www.biotope.fr