

2019

CONTOURNEMENT OUEST DES MILLES

Commune d'Aix en Provence (13)

Ref : PA170829-GD1

ETAT INITIAL FAUNE / FLORE

Pour le compte de :

Métropole Aix-Marseille Provence



AGENCE PACA CORSE
Site Agroparc
Rue Lawrence Durrell BP 31 285
84 911 AVIGNON Cedex 9

 **NATURALIA**
ingénierie en écologie

www.naturalia-environnement.fr

Légende des photos de la page de garde :

Outarde canepetière (G. Durand / Naturalia)

Fumeterre à fleurs serrées *Fumaria densiflora* : R. Bartheld / Naturalia

Cours de l'Arc : S. Fadda / Naturalia

CONTOURNEMENT OUEST DES MILLES

VOLET MILIEU NATUREL DE L'ETUDE D'IMPACT

Rapport remis-le :	01 juillet 2019
Pétitionnaire :	Métropole Aix-Marseille Provence
Coordination :	Guy DURAND, chef de projet
Chargés d'études :	Olivier JONQUET et Romain BARTHELD – Botanistes Cyrille SABRAN et Guy DURAND – Ornithologues Mattias PEREZ - Herpétologue Lénaïc ROUSSEL et Mathieu FAURE – Mammalogues Sylvain FADDA – Entomologiste
Rédaction	Guy DURAND et chargés d'études listés ci-dessus
Cartographie	Caroline AMBROSINI

Suivi des modifications :

01 juillet 2019	Diffusion de l'état initial	G. Durand
04 juillet 2019	2e diffusion (après reprises)	G. Durand
10 juillet 2019	3e diffusion (intégration de la partie piscicole)	G. Durand
03 septembre 2019	4e diffusion (après reprises de Mr Chaumin)	G. Durand
10 septembre 2019	5e diffusion (point réglementaire sur les ZH)	G. Durand
21 octobre 2019	6e diffusion (intégration des dernières remarques de MAMP)	G. Durand
28 octobre 2019	7e diffusion (intégration des remarques du 25.10.2019))	G. Durand
22 novembre 2019	8e diffusion (reprises de cartographies)	G. Durand
07 janvier 2020	9e diffusion (point sur les zones humides)	G. Durand
03 février 2020	10e diffusion (après remarques de Mr Bonfils)	G. Durand

SOMMAIRE

1. Introduction	7
2. Eléments de présentation du projet	8
2.1. Localisation du site d'étude.....	8
2.2. Présentation du projet.....	9
3. Méthodologie.....	9
3.1. Définition de l'aire d'étude / Zone prospectée.....	9
3.2. Les phases d'étude.....	10
3.2.1 Recueil bibliographique / Consultation de personnes ressources	10
3.2.2 Stratégie / Méthode d'inventaires des espèces ciblées	12
4. Bilan des protections et documents d'alerte.....	15
5. Etat initial écologique de l'aire d'étude	18
5.1. Les habitats naturels	18
5.1.1 Généralités sur les habitats	18
5.1.2 Les habitats à enjeux.....	19
5.2. Cas particulier des zones humides	21
5.2.1 Eléments de contexte	21
5.2.2 Application à la zone d'étude.....	21
5.3. Les peuplements floristiques	23
5.3.1 Analyse de la bibliographie.....	23
5.3.2 Résultats des relevés de terrain	24
5.3.3 Les espèces végétales à enjeu	26
5.4. Les peuplements faunistiques.....	29
5.4.1 Les arthropodes.....	29
5.4.1 Les Amphibiens	32
5.4.2 Les Reptiles.....	33
5.4.3 Les Oiseaux.....	35
5.4.1 Les Mammifères terrestres non volants.....	42
5.4.2 Les Chiroptères	43
5.4.3 Les Poissons	48
5.5. Les fonctionnalités écologiques	50
5.5.1 Considérations générales	50
5.5.2 Analyse macroscopique.....	50

5.5.3	Analyse éco-paysagère locale	55
5.6.	Bilan et hiérarchisation des enjeux.....	56

Table des illustrations

Figure 1 :	Localisation du secteur d'étude (en rouge)	8
Figure 2 :	Localisation de l'aire d'étude	10
Figure 3 :	Place de l'aire d'étude dans le réseau des périmètres d'inventaire.....	16
Figure 4 :	Place de l'aire d'étude dans le réseau des périmètres contractuels.....	17
Figure 5 :	Cartographie des habitats naturels dominants au sein de l'aire d'étude	20
Figure 6 :	Localisation des habitats qualifiés en zone humide, sur critère « habitats »	22
Figure 7 :	Localisation de <i>Fumaria densiflora</i> en PACA.....	27
Figure 8 :	Localisation des enjeux floristiques	28
Figure 9 :	Éléments du cortège entomologique : Nacré de la ronce, la Mélitée orangée, la Piéride du navet, <i>Donus dauci</i> , le Demi-deuil et <i>Libelloides ictericus</i> (Photos : S. Fadda / NATURALIA).....	30
Figure 10 :	haie de chênes pubescents remarquables	30
Figure 11 :	Arbre à cavités favorable aux chiroptères	44
Figure 12 :	Localisation des enjeux faunistiques au sein de l'aire d'étude	49
Figure 13 :	Localisation de l'aire d'étude au sein des composantes du SRCE PACA.....	51
Figure 14 :	Cartographie des trames vertes et bleues à l'échelle du Pays d'Aix – en rouge la zone d'étude (Extrait de l'atlas cartographique du DOO)	52
Figure 15 :	Légende de la figure 9.....	53
Figure 16 :	Spécialisation des enjeux locaux hiérarchisés	59
Tableau 1 :	Structures et organismes référents utilisés.....	11
Tableau 2 :	Calendrier des prospections.....	12
Tableau 3 :	Méthodologies des inventaires appliquées pour chaque groupe taxonomique	13
Tableau 4 :	Synthèse des habitats naturels et semi-naturels observés.....	18
Tableau 5 :	Analyse des potentialités floristiques du site d'après la bibliographie	24
Tableau 6 :	Synthèse des enjeux flore recensés au sein de l'aire d'étude	25
Tableau 7 :	Analyse des potentialités entomologiques remarquables du site d'après la bibliographie	29
Tableau 8 :	Analyse des potentialités batrachologiques remarquables du site d'après la bibliographie	32
Tableau 9 :	Analyse des potentialités herpétologiques remarquables du site d'après la bibliographie	33

Tableau 10 : Analyse des potentialités avifaunistiques du site d'après la bibliographie	35
Tableau 11 : Analyse des potentialités mammalogiques remarquables du site d'après la bibliographie	43
Tableau 12 : Analyse des potentialités chiroptérologiques remarquables du site d'après la bibliographie	44
Tableau 13 : Analyse des potentialités ychtiologique remarquables du site d'après la bibliographie.....	48
Tableau 14 : Synthèse des enjeux relatifs aux habitats naturels au sein de l'aire d'étude	56
Tableau 15 : Synthèse des enjeux floristiques au sein de l'aire d'étude.....	56
Tableau 16 : Synthèse des enjeux faunistiques au sein de l'aire d'étude	57

1. INTRODUCTION

La Métropole Aix – Marseille Provence est porteur du projet de voie de contournement du village des Milles, dans le département des Bouches du Rhône. Ce projet a pour vocation d'améliorer la circulation routière dans le village en offrant une liaison rapide entre le Plan d'Aillane et la zone d'activités des Milles.

Un emplacement réservé a été inscrit au bénéfice de l'opération dès 2015 et aujourd'hui, la phase étude complémentaire est enclenchée. En vue d'alimenter les divers dossiers réglementaires nécessaires à la déclaration d'utilité publique, le bureau Naturalia a été sollicité pour effectuer un diagnostic faune/flore et mettre en évidence les éventuels enjeux du milieu naturel.

Pendant une campagne d'un an, plusieurs écologues spécialisés ont effectué des relevés aux principales périodes d'apparition des espèces, pour constituer un état initial faunistique et floristique et en dégager les enjeux.

Le présent rapport se veut donc la restitution de ce diagnostic.

2. ELEMENTS DE PRESENTATION DU PROJET

2.1. LOCALISATION DU SITE D'ETUDE

Le projet est situé dans le département des Bouches du Rhône, plus précisément dans la vallée de l'Arc, à l'ouest du village des Milles, liée administrativement à la commune d'Aix en Provence. Il s'insère de part et d'autre de la rivière l'Arc, près du site-mémorial du Camp des Milles.

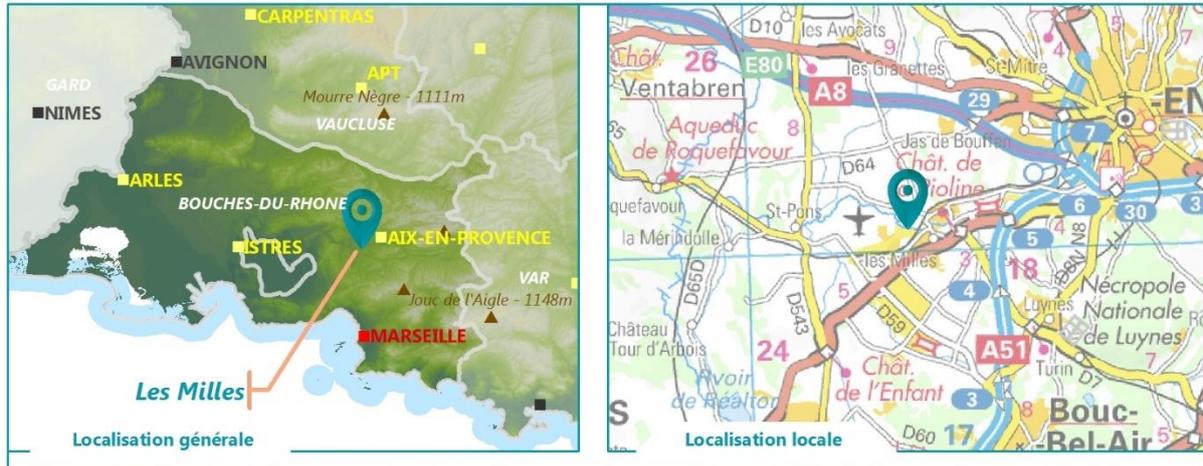


Figure 1 : Localisation du secteur d'étude (en rouge)

2.2. PRESENTATION DU PROJET

Source : MAMP - Cahier des charges techniques

Le projet de voie de contournement Ouest du secteur des Milles a été déclaré d'intérêt communautaire en date du 15 janvier 2014 par le Conseil de Communauté de la Communauté du Pays d'Aix à laquelle s'est substituée la Métropole Aix Marseille Provence le 01/01/2016.

Cette future voie a pour objectifs de supprimer le trafic de transit dans le village des Milles, d'offrir une liaison rapide vers le pôle d'échanges du Plan d'Aillane d'une part et vers la zone d'activités des Milles d'autre part et de permettre la suppression du passage à niveau n°9 (projet SNCF), nécessaire à la réouverture de la ligne ferrée Aix-Etang de Berre.

L'emplacement réservé n°176 « Contournement Ouest des Milles » a ainsi été inscrit au bénéfice de la collectivité dans le PLU d'Aix-en-Provence approuvé en juillet 2015. A ce jour, au regard de l'avancement d'études préliminaires, il a été demandé l'instauration d'un périmètre d'étude élargi.

Les caractéristiques techniques sont décrites dans le dossier d'AVP, en cours d'élaboration.

3. METHODOLOGIE

3.1. DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE / ZONE PROSPECTEE

L'aire d'étude principale est constituée d'une surface incluant la totalité des variantes de tracés qui ont été étudiées avant validation d'une solution retenue (fuseau fixé au stade des études préliminaires). C'est dans cet espace qu'ont été effectués les relevés de terrain les plus exhaustifs, la cartographie des habitats naturels et celle des enjeux floristiques.

Pour la faune, le périmètre d'étude inclut l'aire d'étude principale et ses abords sur une largeur variable en fonction des enjeux susceptibles d'être confronté à la nouvelle infrastructure (> aire d'étude élargie). Cette démarche permet d'aborder avec rigueur les peuplements au sein de la zone d'emprise mais également les liens fonctionnels qui peuvent exister entre la zone du tracé et les espaces qui le bordent. Certaines espèces en effet ont une partie de leur cycle biologique qui se déroule au-delà de l'emprise du projet, se voyant tout de même imputées d'une partie de leur domaine vital ou fonctionnel. Dans une problématique d'infrastructure routière neuve, il convient donc d'évaluer aussi ces connexions et les axes de déplacement empruntés pour des mouvements locaux mais aussi plus largement à l'échelle de quelques centaines de mètres autour du site.



Figure 2 : Localisation de l'aire d'étude

3.2. LES PHASES D'ETUDE

3.2.1 RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE / CONSULTATION DE PERSONNES RESSOURCES

L'analyse de l'état initial du site a consisté tout d'abord en une recherche bibliographique auprès des sources de données de l'Etat, des associations locales, des institutions et bibliothèques universitaires afin de regrouper toutes les informations pour le reste de l'étude : sites internet spécialisés (DREAL PACA...), inventaires, études antérieures, guides et atlas, livres rouges, travaux universitaires ... Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Toutes les sources bibliographiques consultées pour cette étude sont citées dans la bibliographie de ce rapport. A titre indicatif, les principales ressources bibliographiques utilisées pour le présent rapport sont :

Structure	Logo	Consultation	Résultat de la demande
DREAL PACA		Carte d'alerte chiroptères	Cartographie communale par espèce
LPO-PACA		Base de données en ligne Faune-PACA : www.faune-paca.org	Données ornithologiques, batrachologiques, herpétologiques et entomologiques
NATURALIA		Base de données professionnelle	Liste et statut d'espèce élaborée au cours d'études antérieures sur le secteur
OnEm (Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens)		Base de données en ligne http://www.onem-france.org (en particulier Atlas chiroptères du midi méditerranéen)	Connaissances de la répartition locale de certaines espèces patrimoniales.
AFB Agence Française pour la Biodiversité		Données des réseaux de l'ancien ONEMA http://www.image.eaufrance.fr/poisson/poissons.htm	Connaissances de la répartition locale de certaines espèces de poissons patrimoniales et peuplements piscicoles
Syndicat d'aménagement du bassin de l'Arc		Documents généraux sur les cortèges piscicoles et les invertébrés aquatiques	Statut d'espèces liées à l'Arc
CBNMP (Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles)		SILENE Flore base de données en ligne flore http://flore.silene.eu	Listes d'espèces végétales patrimoniales à proximité de la zone d'étude.
		Base de Données Silène Faune http://faune.silene.eu/	Liste d'espèces faunistiques par commune

Tableau 1 : Structures et organismes référents utilisés

3.2.2 STRATEGIE / METHODE D'INVENTAIRES DES ESPECES CIBLEES

3.2.2.1 Choix des groupes taxonomiques étudiés

CONCERNANT LA FLORE ET LES HABITATS :

L'ensemble de la flore et de la végétation a été étudiée sur l'aire d'étude.

CONCERNANT LA FAUNE :

L'étude s'est focalisée sur tous les vertébrés supérieurs (oiseaux, amphibiens, reptiles, mammifères terrestres dont les chiroptères) et les invertébrés protégés parmi les coléoptères, les orthoptères, les lépidoptères et les odonates. Les poissons n'ont fait l'objet que d'une synthèse de la bibliographie.

3.2.2.2 Calendrier des prospections / Effort d'échantillonnage

Les sessions de prospections se sont déroulées sur une année complète, de la fin avril 2018 à juin 2019.

Tous ces relevés se sont déroulés aux meilleures périodes d'expression des cortèges attendus. Les inventaires ont permis notamment de prendre en compte la floraison des principales espèces de plantes (y compris les plus précoces), la phase de reproduction des oiseaux et des amphibiens, ainsi que les meilleures périodes d'observation des chiroptères, des insectes et des reptiles.

Compte tenu de la localisation du projet et de la nature des habitats présents dans l'aire d'étude, il n'a pas été jugé pertinent d'étendre les inventaires aux périodes migratoires. Pour la période d'hivernage, la bibliographie a permis d'identifier l'importance des abords de l'aire d'étude pour l'Outarde canepetière. Les données bibliographiques se sont néanmoins avérées suffisantes en raison d'un suivi assez régulier des populations locales et n'ont pas donné lieu à des inventaires spécifiques à cette période.

Groupes	Intervenants	Dates de prospection
Flore et Habitats	Olivier JONQUET Romain BARTHELD	15 juin 2018 20 juin 2018 24 avril 2019
Entomofaune	Sylvain FADDA Camille GOURMAND	22 mai 2018 15 juin 2018 28 mai 2019
Ornithologie	Guy DURAND Cyrille SABRAN	30 avril 2018 (+ nuit) 25 juin 2018 (+ nuit) 03 mai 2019
Herpétofaune et batrochofaune	Charlie BODIN Mattias PEREZ	13 mai 2019 (+ nuit) 20 juin 2019
Mammifères, dont Chiroptères	Mathieu FAURE	22 mai 2018 19 juillet 2018 26 septembre 2018

Tableau 2 : Calendrier des prospections

3.2.2.3 Méthodes d'inventaires employées

Groupes	Méthodologie appliquée
Flore et Habitats	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse cartographique réalisée à partir de BD Ortho® (photos aériennes), de fonds Scan25® et de cartes géologiques. - Détermination des habitats naturels, rattachement aux groupements de référence (Prodrome des végétations de France / Classification EUNIS / Cahiers des habitats naturels Natura 2000). - Recherche des cibles floristiques préférentielles au regard des configurations mésologiques et des qualités des groupements végétaux en présence.

Groupes	Méthodologie appliquée
Entomofaune	<ul style="list-style-type: none"> - Lépidoptère : recherches d'individus volants (observation et identification à vue ou après capture au filet), recherche des plantes hôte pour les espèces patrimoniales avérée ou fortement potentielle et recherche des œufs ou chenilles visibles. - Orthoptères : prospection à vue et à l'écoute des stridulations. - Odonates : observation des individus volants et recherche des exuvies pour les espèces patrimoniales citées en bibliographie. - Coléoptères : identification à vue. Localisation des arbres favorables aux saproxyliques, recherches d'indices de présence (fèces, larves, restes chitineux, galeries d'émergences).
Amphibiens	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse bibliographique. - Recherche d'habitats (terrestre et aquatique) favorables aux espèces (mare, ruisseaux, fossés...). - Recherches d'individus actifs ou sous abris.
Reptiles	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse bibliographique. - Recherche spécifique pour le Lézard ocellé. - La recherche d'habitats favorables aux espèces (lisières, amas de rochers, amas de branchages, terriers ...). - La recherche d'individus actifs ou sous abris.
Ornithologie	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse bibliographique. - Détermination du cortège avifaunistique via différentes méthodes (points d'écoute, transect) et recherche des taxons patrimoniaux. - La recherche des arbres « remarquables » pouvant abriter des oiseaux. - Des points d'écoute crépusculaires et nocturnes ciblés sur les espèces nocturnes. - Recherche d'indices (comportement territoriaux...) indiquant la nidification des espèces patrimoniales sur la zone d'étude.
Mammifères	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse bibliographique. - La recherche d'individus actifs. - La recherche d'indices de présence d'individus (fèces, restes de repas, lieux de passage, traces...). - Recherche ciblée du Campagnol amphibie.
Chiroptères	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse bibliographique. - La recherche de gîtes favorables (bâties, arbres à cavités, cavité naturelle/artificielle). - Une analyse paysagère. - Campagne d'enregistrements d'ultrasons aux 3 périodes d'activité
Poissons	<ul style="list-style-type: none"> - Recueil bibliographique

Tableau 3 : Méthodologies des inventaires appliquées pour chaque groupe taxonomique

3.2.2.4 Critères d'évaluation

Deux types d'enjeux sont nécessaires à l'appréhension de la qualité des espèces : le niveau d'enjeu régional et le niveau d'enjeu local.

L'enjeu de conservation régional : il s'agit du niveau d'enjeu propre à l'espèce en région PACA. Ce niveau d'enjeu se base sur des critères caractérisant l'enjeu de conservation (Rareté/Etat de conservation).

- L'évaluation floristique se base sur la Hiérarchisation des enjeux de conservation de la flore en région PACA (Le Berre *et al.*, 2017) ainsi qu'à dire d'expert. De façon à rendre cette évaluation-là plus objective possible, plusieurs critères déterminants sont croisés afin d'aboutir à une grille de comparaison des niveaux d'enjeu. Les critères sélectionnés sont fréquemment utilisés dans la majorité des études d'évaluation des impacts et des incidences. Ils sont dépendants des connaissances scientifiques actuelles et sont susceptibles d'évoluer avec le temps :
- La chorologie des espèces : l'espèce sera jugée selon sa répartition actuelle allant d'une répartition large (cosmopolite) à une répartition très localisée (endémique stricte).

- La répartition de l'espèce au niveau national et local (souvent régional) : une même espèce aura un poids différent dans l'évaluation selon qu'elle ait une distribution morcelée, une limite d'aire de répartition ou un isolat.
- L'abondance des stations au niveau local : il est nécessaire de savoir si l'espèce bénéficie localement d'autres stations pour son maintien.
- L'état de conservation des stations : il faut pouvoir mesurer l'état de conservation intrinsèque de la population afin de mesurer sa capacité à se maintenir sur le site.
- Les tailles de population : un estimatif des populations en jeu doit être établi pour mesurer le niveau de l'impact sur l'espèce au niveau local voir national. Cette taille de population doit être ramenée à la démographie de chaque espèce.
- La dynamique évolutive de l'espèce : les espèces sont en évolution dynamique constante, certaines peuvent profiter de conditions climatiques avantageuses, de mutation génétique les favorisant. A l'inverse, certaines sont particulièrement sensibles aux facteurs anthropiques et sont en pleine régression. Cette évolution doit être prise en compte car elle peut modifier fortement les enjeux identifiés.

Dans le cas des habitats, les critères ci-dessus sont également utilisés de la même façon mais en prenant des unités de mesure différentes (notamment la surface). Néanmoins, l'avancée des connaissances est beaucoup plus lacunaire dans ce domaine et certains critères ne peuvent donc pas être appréciés.

Pour la faune, la valeur patrimoniale d'une espèce est basée sur une somme de critères qui prennent en compte aussi bien le statut réglementaire que le statut conservatoire :

- les espèces inscrites sur les listes de protection européennes, nationales ou régionales ;
- les espèces menacées inscrites sur les listes rouges européennes, nationales ou régionales et autres documents d'alerte ;
- les espèces endémiques, rares ou menacées à l'échelle du département des Bouches-du-Rhône;
- les espèces en limite d'aire de répartition ;
- certaines espèces bio-indicatrices, à savoir des espèces typiques de biotopes particuliers et qui sont souvent caractéristiques d'habitats patrimoniaux et en bon état de conservation.

L'évaluation et la hiérarchisation des enjeux conduit à déterminer **5 niveaux d'enjeux** pour les espèces et les habitats (faible, modéré, assez fort, fort et très fort).

Le niveau d'enjeu local : Il s'agit d'une pondération du niveau d'enjeu régional au regard de la situation de l'espèce dans l'aire d'étude. Les notions de statut biologique, d'abondance, ou de naturalité des habitats y sont appréciées à l'échelle de l'aire d'étude.

Il se décline également de très faible à très fort, avec un niveau supplémentaire « négligeable » pour l'appréciation minimale.

4. BILAN DES PROTECTIONS ET DOCUMENTS D'ALERTE

L'aire d'étude du projet ne s'inscrit pas dans un contexte écologique riche puisqu'elle n'est concernée directement par aucun périmètre d'inventaire, réglementaire ou contractuel (fig. 3 et 4). Seule une zone humide référencée dans l'atlas départemental la traverse, le cours de l'Arc.

Les périmètres écologiques les plus proches se trouvent à quelques centaines de mètres à l'Ouest, avec la ZNIEFF 2 « Plateau de l'Arbois – Chaîne de Vitrolles - Plaine des Milles » et encore plus loin le site Natura 2000 ZPS « Plateau de l'Arbois ».

Un domaine vital d'Aigle de Bonelli est également signalé dans ce même secteur mais il correspond à l'habitat fonctionnel de cette espèce largement liée au plateau de l'Arbois.

Zonages d'Inventaires	IDENTIFIANT	SURFACE (ha)	DISTANCE sur 2km (m)
ZNIEFF Terre 2			
Plateau de l'Arbois - chaîne de Vitrolles - plaine des Milles	13111100	9504,5	309,69
Zone humide (PACA)			
non renseigné	277	86,82	0,00
non renseigné	475	4,46	1261,25
non renseigné	284	10,99	1332,66
non renseigné	288	1,47	1489,33
non renseigné	286	2,54	2003,37
non renseigné	287	9,82	2063,69
non renseigné	479	3,94	2067,73
TOTAL DE SITES	8		

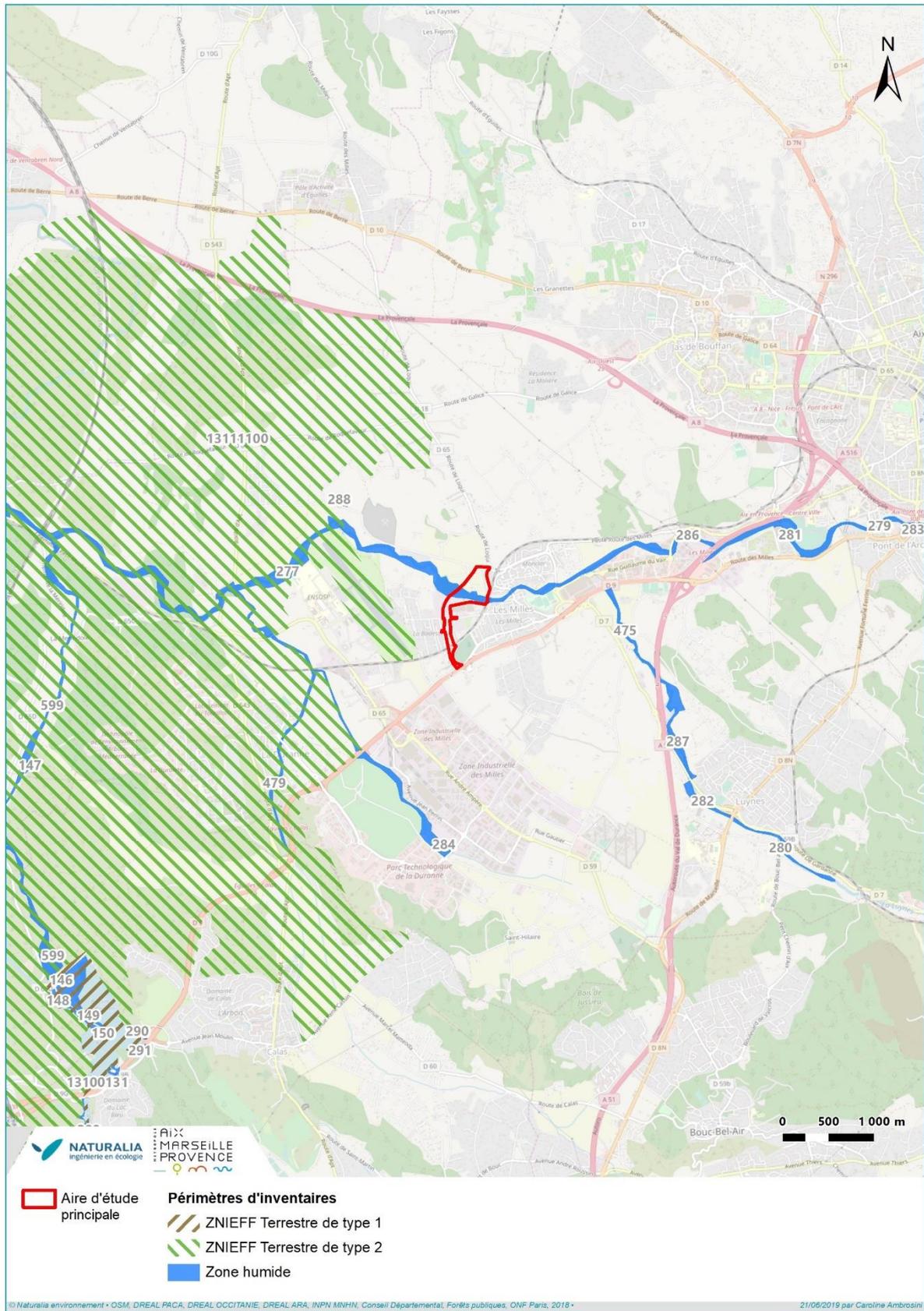


Figure 3 : Place de l'aire d'étude dans le réseau des périmètres d'inventaire

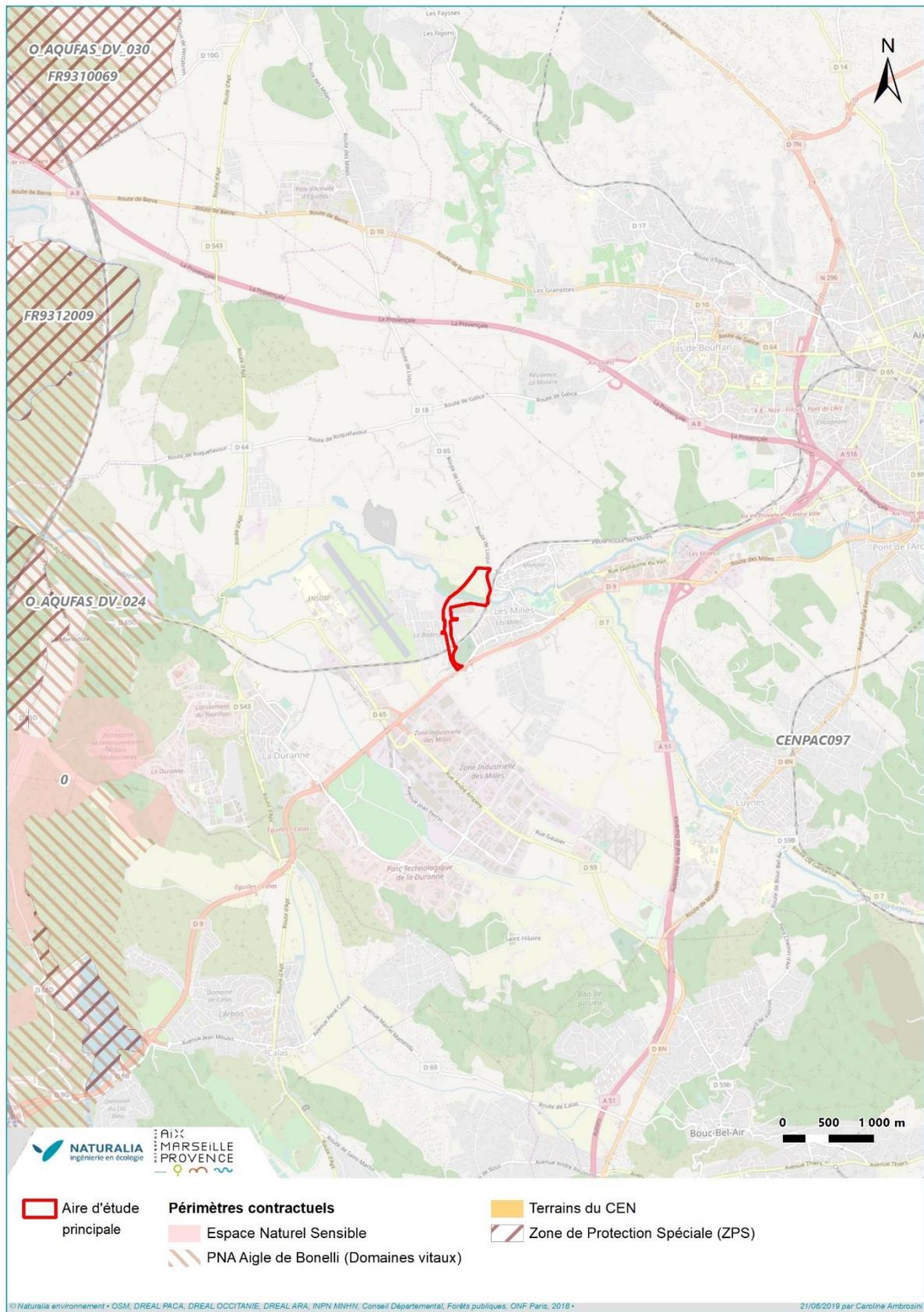


Figure 4 : Place de l'aire d'étude dans le réseau des périmètres contractuels

5. ETAT INITIAL ECOLOGIQUE DE L'AIRE D'ETUDE

5.1. LES HABITATS NATURELS

5.1.1 GENERALITES SUR LES HABITATS

La zone d'étude se situe dans le bassin d'Aix en Provence.

Le substrat géologique est composé sur la majeure partie par des alluvions fluviales rissiennes et wurmiennes (quaternaire). D'un point de vue climatique, le site se situe sous un climat sec et ensoleillé montrant un déficit des précipitations estivales, typique des régions méditerranéennes. L'étage de végétation qui lui est associé est le mésoméditerranéen.

Ce secteur géographique est connu pour être un des derniers bastions de la flore messicole française. Une grande partie des cultures annuelles (principalement du blé) n'a pas subi l'intensification agricole opérée dans la majeure partie de la France et de l'Europe au cours de ces dernières décennies. De fait, de nombreuses espèces actuellement en déclin dans de nombreuses régions françaises et inféodées à une agriculture douce (labour léger et peu fréquent, absence d'irrigation, faible utilisation d'intrants) peuvent ici encore s'exprimer.

Outre les cultures annuelles extensives riches en messicoles, un autre habitat présent sur le site d'étude mérite une attention particulière : il s'agit du lit de l'Arc et de sa ripisylve associée. Ces boisements alluviaux sont dominés par le frêne oxyphylle (*Fraxinus angustifolia*), le peuplier blanc (*Populus alba*) et le peuplier noir (*Populus nigra*). Les peuplements sont relativement âgés avec un sous-bois luxuriant et riche en espèces herbacées.

Le tableau ci-dessous résume les habitats présents sur site.

Habitats	EUNIS	EUR	Zone humide	Enjeu régional	Commentaires	Surface (en ha)
Routes, pistes, bâtis	J1 x J4	NC	-	Négligeable	-	4.99
Cultures annuelles extensives	I1.3	NC	-	Modéré	Présence de nombreuses espèces messicoles traduisant un caractère extensif rare du type d'agriculture	3.73
Forêts alluviales méditerranéennes	G1.31	92A0	Potentielle	Fort	Peuplement d'âge certain, habitat en bon état de conservation	3.17
Habitations et jardins	J2.1 x I2.2	NC	-	Faible	Présence de quelques espèces messicoles dans et aux abords des propriétés	0.96
Pelouses à annuelles méditerranéennes subnitrophiles	E1.61	NC	-	Faible	Cortèges de friches méditerranéennes caractéristiques	1.9
Zones rudérales	I1.52	NC	-	Faible	Cortèges floristiques nitrophiles banals	0.84
Lit de l'Arc	C2.3	NC	Potentielle	Fort	Cours d'eau permanent à débit régulier, rare en région mésoméditerranéenne	0.77

Tableau 4 : Synthèse des habitats naturels et semi-naturels observés

Avec : EUNIS = Code EUNIS ; NC = non communautaire ; EUR = d'intérêt communautaire ;

5.1.2 LES HABITATS A ENJEUX

Un seul habitat d'intérêt communautaire a été identifié au sein du site : les forêts alluviales méditerranéennes.

Forêts alluviales méditerranéennes				EUNIS G1.312 EUR : 92A0
		<p>Description</p> <p>Ces forêts rivulaires sont principalement présentes dans le lit majeur des cours d'eau de l'étage mésoméditerranéen, sur des sols profonds, enrichis par les dépôts alluvionnaires récents. Cette végétation est adaptée aux inondations temporaires causées par le passage des crues, ainsi qu'à de longue période d'engorgement du sol. En effet, ces boisements sont alimentés en eau par la nappe souterraine circulante et permanence. La communauté végétale est dominée par un cortège arborescent hygrocline, divisé en deux grands groupes : les forêts à bois tendre composées de saules et du Peuplier noir de la classe du <i>Salicetea purpurae</i> ; les forêts à bois dur dominées par les frênes, les aulnes ou le Peuplier blanc, l'ensemble appartenant à la classe du <i>Quercu roboris-Fagetea sylvaticae</i>.</p>		
		<p>Répartition</p> <p>L'habitat générique est présent dans le domaine méditerranéen, en Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte-d'Azur et sa répartition remonte dans la vallée du Rhône.</p>		
<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aménagement des cours d'eau • Coupes rases du boisement • Introduction d'espèce exotiques invasives telles que <i>Robinia pseudoacacia</i> et <i>Acer negundo</i> 		<p>Dynamique</p> <p>Cette formation pionnière constitue le premier stade arboré de succession naturelle des végétations dans le lit majeur des cours d'eau. L'espace occupé par cet habitat a tendance à diminuer sous l'effet des aménagements et des pratiques brutales de gestion.</p>		
Enjeu régional	Critères stationnels			Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Rareté	Etat / Représentativité	
Fort	Abords du lit mineur de l'Arc	Habitat en régression en France	Bon état de conservation, forêt relativement mûre	Fort

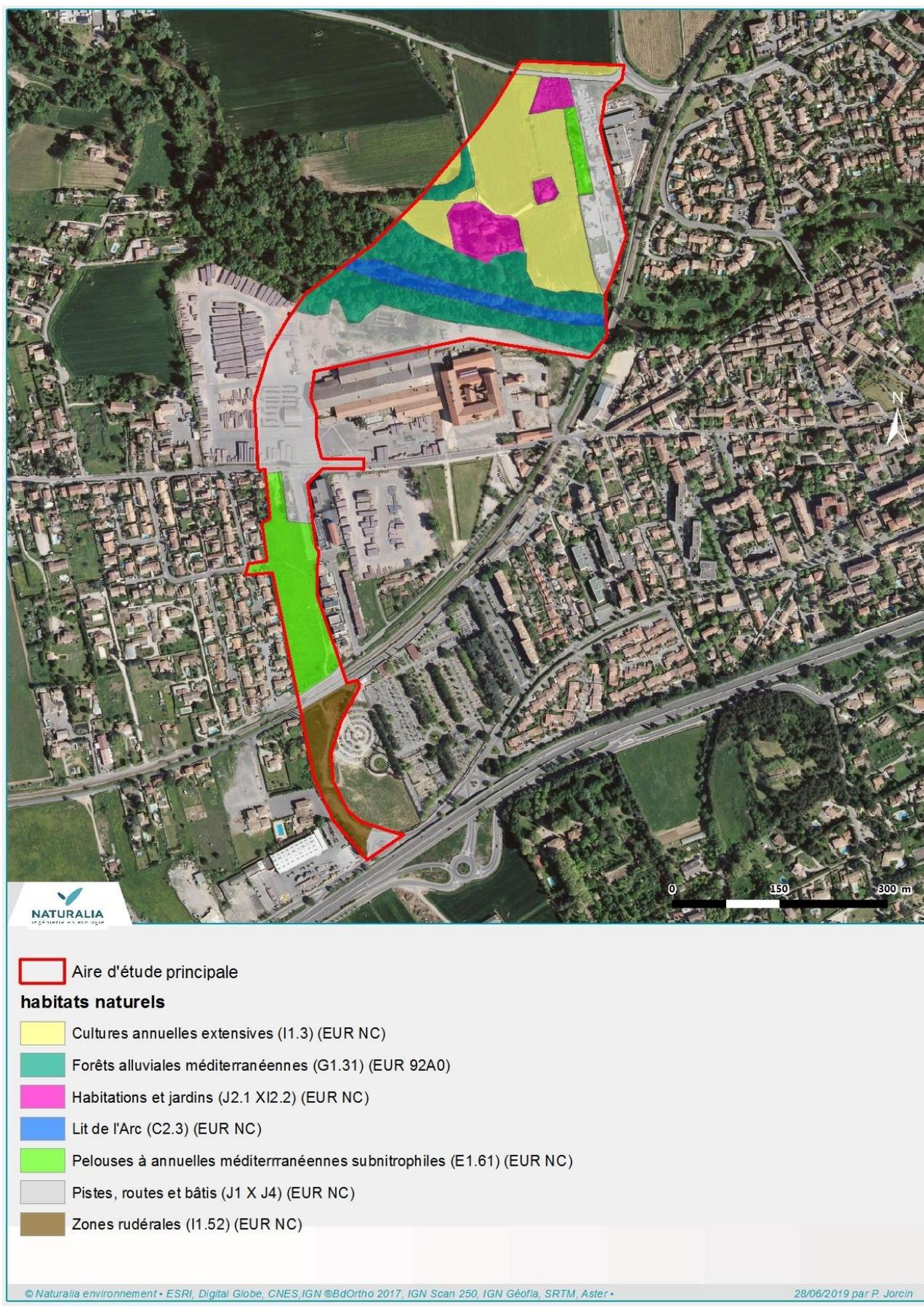


Figure 5 : Cartographie des habitats naturels dominants au sein de l'aire d'étude

5.2. CAS PARTICULIER DES ZONES HUMIDES

5.2.1 ELEMENTS DE CONTEXTE

En France le Code de l'Environnement qualifie, de façon précise, les zones humides de « *terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* » (Art. L.211-1). L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement précise alors les critères permettant la définition et la délimitation d'une zone humide. Ils s'appuient principalement sur des indices pédologiques, botaniques et d'habitats naturels. En effet, les sols et la végétation se développent de manière spécifique dans les zones humides et persistent au-delà des périodes d'engorgement des terrains et, dans une certaine mesure, de leur aménagement. Ils constituent ainsi des critères fiables de diagnostic.

Dans un premier temps, la caractérisation des communautés végétales de zones humides est réalisée par l'interprétation des habitats naturels et semi-naturels humides sur le site d'étude (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).

Dans un second temps, pour les habitats identifiés comme potentiellement humides (notés « p. » (pro parte)), des compléments de relevés en termes de végétation sont réalisés. Il s'agit de noter l'ensemble de la végétation dominante dans un habitat relativement homogène d'un point de vue de la flore et des conditions mésologiques. Avec la prise en compte de chaque strate de végétation, si plus de 50% du recouvrement total est constitué d'une végétation hygrophile listée dans l'arrêté du 24 juin 2008, le secteur peut être considéré comme une zone humide (cf. chapitre suivant). S'il reste des habitats p. avec présence de végétation humide mais <50% de recouvrement OU habitats sans végétation spontanée (zones rudérales, cultures labourées, etc. pour lesquelles un doute de ZH subsiste), il faut procéder à des sondages pédologiques. Pour les habitats naturels classifiés ni H, ni p, il n'est pas nécessaire de procéder à une campagne de sondages pédologiques.

5.2.2 APPLICATION A LA ZONE D'ETUDE

Comme vu précédemment, l'aire d'étude s'inscrit dans une des zones humides délimitées dans l'inventaire départemental (cf. partie 4), le cours d'eau de l'Arc.

Suivant la nouvelle réglementation en vigueur, deux habitats naturels sur site ont été directement qualifiés d'humides (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). Ils sont présentés dans le tableau suivant.

Habitats	EUNIS	EUR	Zone humide	Enjeu régional	Surface en ha	Enjeu local
Lit de l'Arc	C2.3	NC	H	Fort	0.77	Fort
Forêts alluviales méditerranéennes x Formations riveraines à Saules	G1.312	92A0	H	Fort	3.17	Fort

Tableau 5 : Habitats naturels humides identifiés dans la zone d'étude conformément à l'arrêté du 24 juin 2008 et enjeux correspondants

Conformément à la législation en vigueur (arrêté du Conseil d'Etat rendu le 22 février 2017), les zones humides ont été avérées sur le seul critère de l'habitat. Aucun sondage pédologique complémentaire n'a été nécessaire car le site ne présentait pas d'habitats humides supplémentaires potentiels.

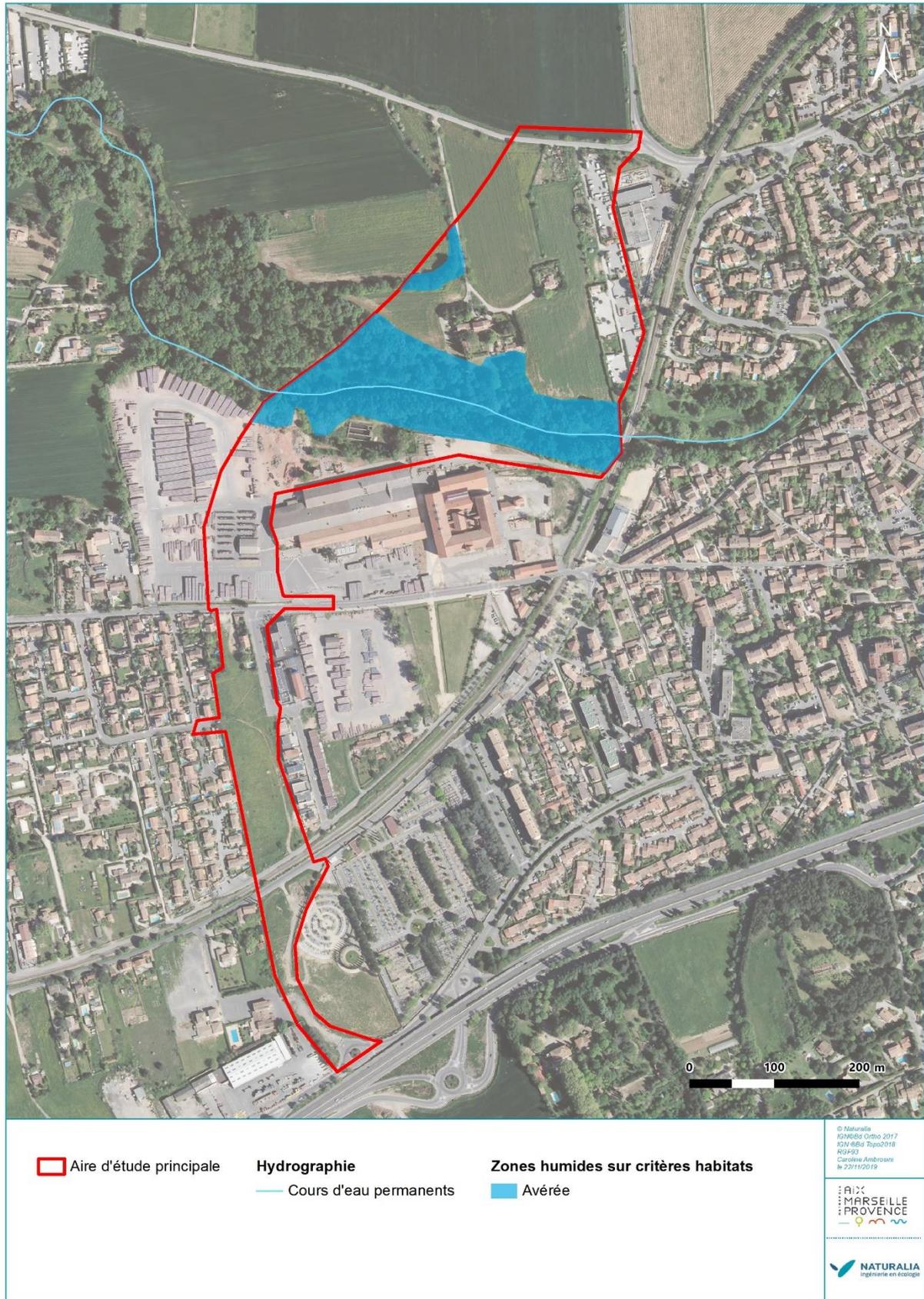


Figure 6 : Localisation des habitats qualifiés en zone humide, sur critère « habitats »

5.3. LES PEUPELEMENTS FLORISTIQUES

5.3.1 ANALYSE DE LA BIBLIOGRAPHIE

La base de données SILENE permet de dresser l'état des connaissances sur la flore patrimoniale du secteur d'étude. Les observations réalisées dans le cadre des activités de Naturalia ont également été prises en compte. Les données utilisées ici sont valides et récentes (postérieures à l'an 2000), et portent sur le territoire de la commune d'Aix en Provence ainsi que les communes limitrophes.

Sur la base de ce recueil bibliographique, les taxons patrimoniaux sélectionnés ici correspondent à des espèces capables de se développer sur les milieux offerts dans l'aire d'étude, et relevant d'un niveau d'enjeu de conservation *a minima* « Assez fort » pour la région PACA.

Espèce	Statut de protection ¹ / patrimonial	Source	Niveau d'enjeu régional ²	Habitats préférentiels
<i>Adonis annua</i>	-	SILENE, CBN Méd	Assez fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Allium scaberrimum</i>	-	SILENE, CBN Méd	Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Ammi majus</i>	-	SILENE, CBN Méd	Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Anchusa undulata</i>	-	SILENE, CBN Méd	Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Anemone coronaria</i>	PN	SILENE, Naturalia	Fort	Ancienne cultures, Friches, Fossés
<i>Bifora testiculata</i>	-	SILENE, CBN Méd	Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Carduus acicularis</i>	PR	SILENE, CBN Méd	Fort	Cultures annuelles sur sol basique, Friches
<i>Delphinium orientale</i>		SILENE, CBN Méd	Très fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Delphinium pubescens</i>	-	SILENE, CBN Méd	Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Fumaria parviflora</i>	-	SILENE, CBN Méd	Assez fort	Cultures annuelles sur sol basique, Friches
<i>Gastridium ventricosum</i>	-	SILENE, CBN Méd	Assez fort	Friches
<i>Glaucium corniculatum</i>	-	SILENE, CBN Méd	Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Honorius nutans</i>	-	SILENE, Naturalia	Fort	Friches, Anciennes Cultures, Vignes
<i>Hypocoum pendulum</i>	-	SILENE, CBN Méd	Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Lathyrus annuus</i>	-	SILENE, CBN Méd	Assez Fort	Friches, Fossés
<i>Legousia pentagonia</i>	-	SILENE, Naturalia	Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Lolium multiflorum</i>	-	SILENE, CBN Méd	Fort	Cultures annuelles sur sol basique, Friches
<i>Medicago disciformis</i>	-	SILENE, CBN Méd	Fort	Friches sèches, garrigues

¹ PN : protection nationale, PR : protection régionale, DH2 : espèce inscrite à l'annexe II de la Directive « Habitats », DH4 : espèce inscrite à l'annexe IV de la Directive « Habitats », LRN : Liste Rouge Nationale, Rem ZNIEFF : espèce remarquable ZNIEFF, Det ZNIEFF : espèce déterminante ZNIEFF

Idem pour les tableaux suivants relatifs à la faune.

² Les enjeux régionaux ont été déterminés sur la base du rapport de *Hierarchisation des enjeux de conservation de la flore en région PACA* réalisé par le CBNMéd, le CBNA, et la Région PACA et paru en mai 2017.*

Espèce	Statut de protection ¹ / patrimonial	Source	Niveau d'enjeu régional ²	Habitats préférentiels
<i>Medicago truncatula</i>	-	SILENE, CBN Méd	Assez Fort	Friches sèches, garrigues
<i>Myagrurn perfoliatum</i>	-	SILENE, CBN Méd	Assez Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Nigella hispanica var. parviflora</i>	-	SILENE, CBN Méd	Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Nigella nigellastrum</i>	PN	SILENE, CBN Méd	Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Nonea pallens</i>	-	Naturalia, SILENE	Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Odontites vernus subsp. vernus</i>	-	SILENE, CBN Méd	Assez Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Papaver hybridum</i>	-	SILENE, CBN Méd	Assez Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Phalaris brachystachys</i>	-	SILENE, CBN Méd	Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Phalaris paradoxa</i>	PR	SILENE, CBN Méd	Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Platycapnos spicata</i>	-	SILENE, CBN Méd	Fort	Cultures annuelles sur sol basique, Friches
<i>Roemeria hybrida</i>	-	SILENE, CBN Méd	Très Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Sisymbrium runcinatum</i>	-	Naturalia, SILENE	Très Fort	Anciennes cultures, Friches sèches
<i>Stachys annua</i>	-	SILENE, CBN Méd	Assez Fort	Friches
<i>Thymelaea passerina subsp. passerina</i>	-	SILENE, CBN Méd	Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Tulipa agenensis</i>	PN	SILENE, Naturalia	Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Tulipa sylvestris subsp. sylvestris</i>	PN	SILENE, CBN Méd	Très Fort	Cultures annuelles sur sol basique, Ripisylves
<i>Turgenia latifolia</i>	-	SILENE, CBN Méd	Fort	Cultures annuelles sur sol basique
<i>Vicia johannis</i>	-	SILENE, CBN Méd	Assez Fort	Cultures annuelles sur sol basique, Friches
<i>Visnaga daucooides</i>	-	SILENE, CBN Méd	Fort	Friches

Tableau 6 : Analyse des potentialités floristiques du site d'après la bibliographie

5.3.2 RESULTATS DES RELEVES DE TERRAIN

Dans le cortège des espèces végétales observées, six taxons présentent un enjeu à l'échelle du projet en raison de leur situation patrimoniale et/ou de leur classement au rang des espèces protégées en droit français. Leurs situations sur site sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Espèce	Statut de protection ³ / patrimonial	Niveau d'enjeu régional ⁴	Localisation	Effectif	Niveau d'enjeu local
<i>Carduus acicularis</i> Chardon à épingle	PR	Fort	Bord de route au sud de l'aire d'étude	1-10	Assez Fort

³ PN : protection nationale, PR : protection régionale,

⁴ Les enjeux régionaux sont déterminés sur la base du rapport de *Hierarchisation des enjeux de conservation de la flore en région PACA* réalisé par le CBNMed, le CBNA, et la Région PACA et paru en mai 2017.

Espèce	Statut de protection ³ / patrimonial	Niveau d'enjeu régional ⁴	Localisation	Effectif	Niveau d'enjeu local
<i>Fumaria densiflora</i> Fumeterre à fleurs serrées	-	Très Fort	Cultures au nord de la ripisylve, en particulier la culture jouxtant la ripisylve à l'est	100-1000	Très Fort
<i>Fumaria parviflora</i> Fumeterre à petites fleurs	-	Assez Fort	Cultures au nord de la ripisylve	100-1000	Modéré
<i>Tulipa agenensis</i> Tulipe d'Agen	PN	Fort	Culture à l'extrême nord, hors aire d'étude	1-10	Fort
<i>Lathyrus annuus</i> Gesse annuelle	-	Assez Fort	Culture à l'extrême nord de l'aire d'étude	1-10	Modéré
<i>Vicia narbonensis</i> Vesce de Narbonne	-	Assez Fort	Culture à l'extrême nord de l'aire d'étude	1-10	Modéré

Tableau 7 : Synthèse des enjeux flore recensés au sein de l'aire d'étude

5.3.3 LES ESPECES VEGETALES A ENJEU

Parmi les 6 espèces végétales patrimoniales contactées, seules deux espèces sont protégées, le Chardon à épingles *Carduus acicularis* et la Tulipe d'Agen *Tulipa agenensis*. Elles sont présentées ci-dessous. Une autre espèce patrimoniale, non protégée, elle mais bénéficiant d'un très haut niveau d'enjeu a également été mise en exergue, la Fumeterre à feuilles serrées *Fumaria densiflora*.

- **Les espèces protégées**

Chardon à épingles *Carduus acicularis* Bertol.

Protection régionale
Quasi-menacé en France



Description : Chardon annuel atteignant 1 m de haut. Feuilles en position alternes, épineuses, pennatiséquées, blanches-tomenteuses en dessous, vertes et tachées de blanc sur le dessus. Fleurs isolées à corolles roses toutes tubuleuses, à bractées linéaires caractéristiques.

Ecologie : Friches, pâtures, végétations herbacées subnitrophiles des bordures.

Répartition : Sténoméditerranéen nord.

Dynamique et Menaces : Bien que cette espèce possède de bonnes capacités de régénération, ces populations sont actuellement en régression. L'urbanisation constitue la cause de la majeure partie de ce déclin. Le second facteur de menace porte sur la déprise et la modification des pratiques agropastorales.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Dynamique	
Fort	Bord de route au sud de l'aire d'étude	Moins d'une dizaine de pieds	Culture annuelle	Situation marginale. Dans un habitat secondaire (bord de voie ferrée). Dépendante de l'entretien des voies.	Assez fort

Tulipe d'Agen *Tulipa agenensis* DC.

Protection nationale
En danger d'extinction en France



Description : Géophyte stolonifère formant souvent des colonies. Une à deux feuilles robustes insérées au ras du sol. Hauteur comprise entre 20 et 40 cm. Tépalés très inégaux à macule basal plus long que large.

Ecologie : Champs cultivés, bordures de cultures, ripisylves et fossés.

Répartition : Archéophyte d'origine d'Asie centrale. Se retrouve dans différents pays du bassin méditerranéen (Turquie, Syrie, Palestine, Italie). En France, est présent dans le Midi, la Provence, le Languedoc et remonte jusqu'en Dordogne et en Gironde.

Dynamique et Menaces : Espèce extrêmement menacée par l'intensification des pratiques agricoles (labours profonds trop régulier, emploi d'herbicides...). L'urbanisation est un second facteur de menace, responsable du déclin des milieux agricoles.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Dynamique	
Fort	Hors de la zone d'étude stricte, en bord de culture à l'extrême nord	Moins d'une dizaine de pieds	Culture annuelle	Probablement en régression, espèce menacée par le moindre changement de pratique agricole	Fort

- **Les espèces patrimoniales (non protégées)**

Fumeterre à fleurs serrées *Fumaria densiflora* DC., 1813

Non protégée
« Vulnérable » dans la Liste
Rouge Régionale



Description : Plante annuelle ressemblant à *Fumaria officinalis* mais présentant des grappes de fleurs denses et surtout de gros sépales aussi larges ou plus larges que la corolle.

Ecologie : Milieux secondaires : cultures et friches à thérophytes thermophiles basiphiles.

Répartition : Aire disjointe en France et en Europe : forte présence dans le nord de la France, le Bénélux et l'est de l'Ecosse. Présence rare et très ponctuelle en Bourgogne, sur la face ouest de la France et dans le Languedoc-Roussillon. Devient extrêmement rare en PACA. Rarissime ou inexistant dans les autres pays Méditerranéens.

Dynamique : En régression (disparue de nombreuses localités françaises et particulier en région méditerranéenne).

Menaces : Urbanisation, intensification des pratiques agricoles (labour et utilisation d'intrants plus fréquents).

Enjeu intrinsèque	Critères stationnels			Enjeu local sur l'aire d'étude
	Localisation	Effectif	Habitat	
Très Fort	Cultures au nord de la ripisylve, en particulier la culture jouxtant la ripisylve à l'est	Plusieurs centaines d'individus	Cultures annuelles basiphiles	Très Fort



Figure 7 : Localisation de *Fumaria densiflora* en PACA

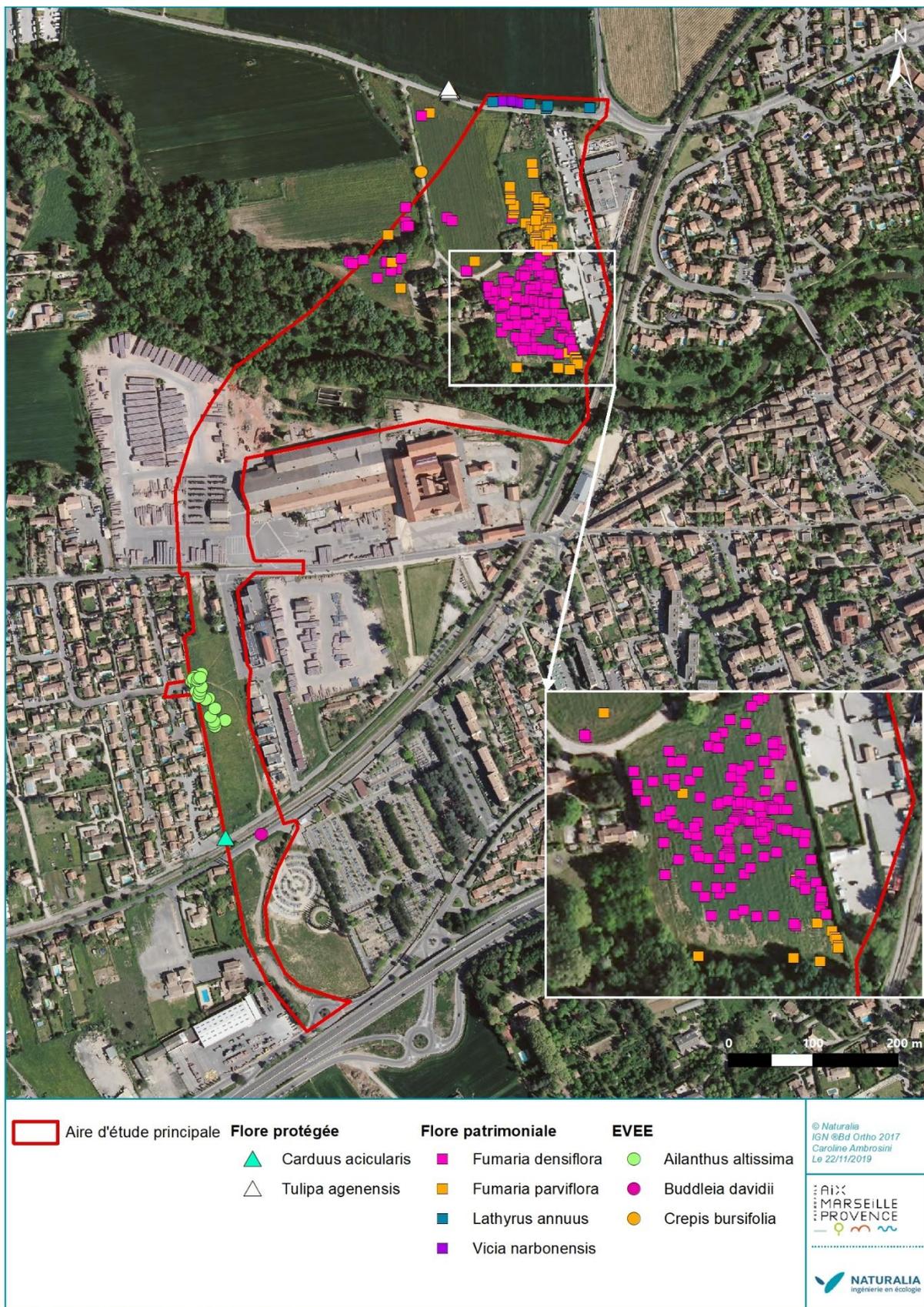


Figure 8 : Localisation des enjeux floristiques

5.4. LES PEUPLEMENTS FAUNISTIQUES

5.4.1 LES ARTHROPODES

5.4.1.1 Analyse de la bibliographie

De nombreuses données entomologiques sont disponibles sur les communes de Aix-en-Provence et les alentours, et plusieurs espèces protégées référencées pourraient se retrouver au sein de l'aire d'étude et de ses habitats.

Espèce	Source	Commentaires	Statut réglementaire	Niveau d'enjeu régional
Pique-Prune <i>Osmoderma eremita</i>	Braud, 2017	Découvert en 2016 à dans un platane proche de la ripisylve de l'Arc, vers de l'aqueduc de Roquefavour	PN, DH2, DH4, Det ZNIEFF	Fort
Cordulie à corps fin <i>Oxygastra curtisii</i>	SILENE Faune	Donnée récente en aval sur l'Arc, sur la commune de Velaux	PN, DH2, DH4 Rem ZNIEFF	Modéré
Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i>	SILENE Faune	Donnée ancienne (1988) sur l'Arc, au niveau de l'aqueduc de Roquefavour	PN, DH4, Rem ZNIEFF	Modéré
Diane <i>Zerynthia polyxena</i>	SILENE Faune	Donnée récente sur l'Arc, non loin de l'aire d'étude, en amont du pont de St-Pons	PN, DH4, Rem ZNIEFF	Modéré
Grand capricorne <i>Cerambyx cerdo</i>	SILENE Faune	Connue d'Aix-en-Provence. Espèce commune en basse Provence	PN, DH2, DH4	Faible

Tableau 8 : Analyse des potentialités entomologiques remarquables du site d'après la bibliographie

5.4.1.2 Résultats des relevés de terrain

Avec près d'une soixantaine d'espèces identifiées, le cortège rencontré s'avère assez riche bien que composé d'espèces communes en basse Provence.

Ainsi, l'Arc permet l'observation d'Odonates souvent abondants tels que le Caloptéryx méditerranéen (*Calopteryx haemorrhoidalis*), le Calopteryx éclatant (*Calopteryx splendens*) ou l'Agrion orangé (*Platycnemis acutipennis*), des papillons sciaphiles tels que la Mégère (*Lasiommata megera*) ou le Tircis (*Pararge aegeria*).

Le reste du cortège est composé d'espèces plus typiques d'espaces enfrichés ou agricoles. On retrouve essentiellement des coléoptères floricoles tels qu'*Anthaxia thalassophila*, *Rhagonycha fulva*, *Stictoleptura cordigera*, *Psilothrix viridicoeruleus*, *Mylabris quadripunctata*, *Oedemera nobilis* ou *Oedemera simplex*. La présence d'espèces phytophages est liée à celle de leur plante-hôte : *Coraebus rubi* sur ronce, *Xanthogaleruca luteola* sur orme, *Cionus olivieri* sur molène, *Donus dauci* sur géranium ou encore *Malvaevora timida* et *Lixus pulverulentus* sur mauve. Se rencontrent également plusieurs espèces de Lépidoptères telles que le Collier de corail (*Aricia agestis*), le Nacré de la ronce (*Brenthis daphne*), le Silène (*Brintesia circe*), le Myrtil (*Maniola jurtina*), le Demi-deuil (*Melanargia galathea*), la Mélitée orangée (*Melitaea didyma*), la Mélitée des centaurees (*Melitaea phoebe*), le Vulcain (*Vanessa atalanta*), le Souci (*Colias croceus*), le Citron de Provence (*Gonepteryx cleopatra*), la Piéride du chou (*Pieris brassicae*), la Piéride du navet (*Pieris napi*), ou la Piéride de la rave (*Pieris rapae*).

Le cortège se complète par les Ascalaphes *Libelloides coccajus* et *L. ictericus*, ainsi que des Orthoptères comme la Grande sauterelle verte (*Tettigonia viridissima*) et le Criquet noir-ébène (*Omocestus rufipes*).



Figure 9 : Éléments du cortège entomologique : Nacré de la ronce, la Mélitée orangée, la Piéride du navet, Donus dauci, le Demi-deuil et Libelloides ictericus (Photos : S. Fadda / NATURALIA)

5.4.1.3 Les espèces à enjeux

Une recherche attentive de la Diane (chenille) a été réalisée en lisière de la ripisylve. Toutefois, la plante-hôte, l'Aristolochie à feuilles rondes, n'a pas été observée, excluant de facto la présence du papillon.

La portion de l'Arc concernée n'est pas favorable à la présence de l'Agrion de Mercure. Quant à la Cordulie à corps fin, aucun spécimen n'a été observé, que ce soit en transit ou en phase de reproduction. Par ailleurs, aucune mention de l'espèce est connue à proximité immédiate de l'aire d'étude.

La découverte en 2016 du Pique-Prune non loin de l'aire d'étude a incité à une vigilance vis-à-vis de l'espèce. L'ensemble des grands arbres de la ripisylve se trouvant sur la zone de passage ont été inspecté mais aucun ne présente les caractéristiques nécessaires à l'espèce (cavités larges). De fait, la présence de l'espèce est encore théorique. Au demeurant, la présence d'une haie de Chênes pubescents de belle taille au nord de l'aire d'étude, constitue un élément remarquable pour la faune saproxylophage. Certains éléments portants des traces d'émergence de *Cerambyx* sp. Celles-ci pourraient être attribuées au Grand capricorne (*C. cerdo*), mais ce dernier cohabite en basse Provence avec d'autres espèces, dont le Capricorne soldat (*C. miles*), non distinguable par ce type d'observation. **Par mesure de précaution, il convient ainsi de considérer l'espèce comme fortement potentielle au sein de l'aire d'étude.**



Figure 10 : haie de chênes pubescents remarquables

Grand Capricorne – *Cerambyx cerdo*
 [Coleoptera, Cerambycidae]

 Protection nationale, Directive Habitat
 annexes 2 et 4


Description	Le Grand Capricorne est l'un des plus grands Cerambycidae français et se distingue de 2 autres espèces de <i>Cerambyx</i> voisines par des critères fins notamment la présence d'une ligne glabre luisante sur le dessous des tarses postérieurs
Écologie	Xylophage, la larve du Grand Capricorne se nourrit du bois sain ou dépérissant de feuillus, principalement les chênes. Le développement de l'espèce s'échelonne en général sur trois ans.
Répartition	L'espèce peuple l'Europe centrale et méridionale, l'Afrique du nord et l'Asie mineure. En France méditerranéenne, elle est considérée comme commune.
Dynamique Menaces	Bien que protégée, l'espèce n'est pas menacée et demeure assez commune en France, surtout dans le sud. Sa rareté dans la partie septentrionale de son aire de répartition a motivé son inscription sur des listes de protection nationales et internationales.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Faible	Nord de l'aire d'étude	Deux arbres concernés, mais tous les grands chênes peuvent l'être	Haie de chêne	Reproduction potentielle	Faible

5.4.1 LES AMPHIBIENS

5.4.1.1 Analyse de la bibliographie

Au sein de ce secteur géographique, les bases de données naturalistes ne font état que d'un cortège restreint de 3 espèces. En effet, le cortège batrachologique est représenté par le Crapaud commun, la Grenouille rieuse et la Rainette méridionale. Une autre espèce à enjeu reste possible considérant les milieux en présence, le Pélodyte ponctué. Enfin, du fait de faibles exigences écologiques, le Crapaud calamite ne peut être écarté de cette analyse. Il peut en effet occuper des flaques, ornières et points d'eau temporaires qui peuvent apparaître régulièrement notamment aux interfaces entre l'Arc et les zones agricoles.

Espèce	Statut réglementaire	Source	Commentaires	Niveau d'enjeu régional
Pélodyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>	PN	Faune PACA, SILENE Faune	Cité le long de l'Arc, sur la commune d'Aix en Provence.	Modéré
Crapaud calamite <i>Epidalea calamita</i>	PN	Faune PACA, Naturalia 2011, 2015	Quelques données ponctuelles sur l'Arc.	Modéré
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	PN, DH4	Faune PACA, BDD Naturalia	Espèce contactée ponctuellement le long de l'Arc et dans les habitations	Modéré

Tableau 9 : Analyse des potentialités batrachologiques remarquables du site d'après la bibliographie

5.4.1.2 Résultats des relevés de terrain

Les milieux aquatiques favorables aux communautés d'amphibiens sont peu représentés dans la zone d'étude. L'Arc constitue en effet l'essentiel du réseau hydrographique concerné par le fuseau. Toutefois, la vivacité relative du courant limite de fait son attractivité vis-à-vis du cortège batrachologique présent localement. Néanmoins, la Grenouille rieuse et le Crapaud commun s'accoutument de ce type de configuration pour la reproduction.

Seule la première, principalement liée au milieu aquatique, a été contactée à plusieurs reprises le long de la rivière. Le Crapaud commun, moins sensible à la dessiccation, peut réaliser de longs déplacements hors du milieu aquatique. Il n'a pas été directement contacté ni par des adultes ni par des têtards mais considérant sa grande plasticité, il peut évoluer facilement dans l'aire d'étude, y compris en phase terrestre où il profite notamment des fossés, lisières et jardins.

Concernant les espèces à enjeu mentionnées dans la bibliographie, seule la Rainette méridionale a été contactée lors d'écoutes nocturnes, dans la grande bastide au centre de la zone agricole. Souvent liée aux zones anthropiques, elle doit profiter d'un point d'eau artificiel (mare, piscine, ...) pour se reproduire. Le cours d'eau l'Arc s'est révélé peu attractif, en raison d'un régime courant peu propice à cette espèce des milieux lentières.

5.4.1.3 Les espèces à enjeu

Une seule espèce à enjeu a été contactée dans l'aire d'étude, la Rainette méridionale. Cette espèce volontiers sinanthrope apprécie les habitations humaines et leurs jardins, pourvus qu'ils soient dotés d'un point d'eau.

Rainette méridionale - <i>Hyla meridionalis</i>		Protection Nationale, Annexe IV Directive « Habitats », Classée LC sur liste rouge nationale			
	Description	Anoure de petite taille. Peau non verruqueuse de couleur vert pomme, bande noire en arrière de l'œil et longs membres postérieurs. L'absence de bande brun noir sur le flanc la distingue de la Rainette arboricole.			
	Ecologie	Localement abondante dans les marais littoraux, elle est fréquente à l'intérieur des terres, autour des points d'eau en garrigue, en zone agricole ou encore dans les zones urbanisées. L'espèce est en zone méditerranéenne assez peu exigeante sur ces habitats de reproduction			
	Répartition	Son aire de distribution est assez réduite puisqu'elle n'est visible qu'en Europe, dans le sud de la péninsule Ibérique et en France (frange littorale méditerranéenne, Aquitaine et littoral atlantique).			
	Dynamique Menaces	L'espèce est à minima stable dans l'ensemble de l'aire méditerranéenne. La disparition d'un réseau de zones humides non empoisonnées et bien ensoleillées peut localement affecter la survie de certaines populations.			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Dans la bastide au centre de la zone agricole	1 mâle entendu	Jardin	Reproduction possible	Faible

5.4.2 LES REPTILES

5.4.2.1 Analyse de la bibliographie

La bibliographie existante fait état d'un nombre important de taxons sur la commune d'Aix-en-Provence notamment aux abords de l'Arc. Le peuplement se caractérise notamment par la présence d'espèces communes à large aire de distribution telles que la Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*), le Lézard vert occidental (*Lacerta bilineata*), le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) et la Couleuvre vipérine (*Natrix maura*). Pour les espèces patrimoniales, les milieux en présence sont peu attractifs hormis pour certains taxons communs ou liés aux milieux aquatiques.

Espèce	Statut réglementaire	Source	Commentaires	Niveau d'enjeu régional
Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>	PN	Faune PACA, Naturalia 2011, 2015	Mentionnée sur la commune d'Aix-en-Provence, notamment aux abords immédiats de la zone d'étude	Modéré
Couleuvre à échelons <i>Zamenis scalaris</i>	PN	Faune PACA		Modéré
Couleuvre helvétique <i>Natrix helvetica</i>	PN	Faune PACA		Modéré

Tableau 10 : Analyse des potentialités herpétologiques remarquables du site d'après la bibliographie

5.4.2.2 Résultats des relevés de terrain

Les inventaires se sont principalement concentrés sur l'aire d'étude principale afin de balayer au maximum les habitats à enjeux. Le peuplement observé se compose essentiellement d'espèces ubiquistes à large valence écologique telles que l'Orvet fragile, La Tarente de Maurétanie, le Lézard des murailles et le Lézard vert occidental. Ce dernier et l'orvet fréquentent les lisières, les boisements rivulaires de l'Arc et les zones de fruticées denses alors que le Lézard des murailles et la Tarente se rencontrent plutôt près des habitations. A noter que la Couleuvre vipérine a été notée dans le cours d'eau, habitat correspondant complètement à ses exigences écologiques

Concernant la Couleuvre de Montpellier, plusieurs contacts ont été faits. Elle semble logiquement évoluer dans presque toute la matrice paysagère locale. La Couleuvre de Montpellier peut en effet fréquenter les milieux naturels, les friches agricoles et les zones périurbaines concernées par le tracé. Seul le cœur des parcelles agricoles intensives est évité par l'espèce.

La Couleuvre à échelons n'a pas été contactée mais compte tenu des habitats, elle peut faire l'objet d'observations occasionnelles. Pour la Couleuvre helvétique, malgré un habitat plus qu'adéquat, l'espèce n'a pas fait l'objet d'observation. Elle n'est pas à considérer comme absente mais compte tenu de sa discrétion, elle reste tout de même potentielle.

5.4.2.3 Les espèces à enjeux

L'herpétofaune, bien que variée dans la vallée de l'Arc, apparaît peu dense au sein de l'aire d'étude. Plusieurs taxons à enjeu sont estimés présents ici mais seule la Couleuvre de Montpellier a été avérée.

Couleuvre de Montpellier - <i>Malpolon monspessulanus</i>		Protection Nationale, Classée NT sur liste rouge nationale			
	Description	Grand serpent différenciable par l'arrangement de ces écailles dorsales creusées d'un sillon et une écaille supra oculaire proéminente qui lui confère un regard sévère caractéristique. Dimorphisme sexuel important, mâles plus grands et plus imposants que les femelles et colorations bien différentes.			
	Ecologie	Espèce ubiquiste qui affectionne les milieux ouverts et écotones qui offrent des abris potentiels. Les plus grandes densités s'observent aux alentours des pièces d'eau où les proies sont nombreuses.			
	Répartition	Occupe la totalité du bassin méditerranéen, à l'exception de la péninsule italienne. En France, l'espèce inféodée uniquement au climat méditerranéen et se cantonne au sud-est du territoire. Occupe l'ensemble des départements méditerranéens.			
	Dynamique Menaces	Bien que considérée comme « non menacée », l'espèce voit son habitat de plus en plus fragmenté et subit une importante mortalité routière			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Autour de la bastide centrale et près de la ripisylve de l'Arc	1 à 2 individus	Jardin, lisière de la ripisylve	Reproduction	Modéré

5.4.3 LES OISEAUX

5.4.3.1 Analyse de la bibliographie

La bibliographie existante fait état d'un nombre important de taxons sur la commune d'Aix-en-Provence que cela soit aux abords de l'Arc, des espaces agricoles, des prairies de fauche et de l'aérodrome des Milles. Le peuplement avifaunistique se caractérise par la présence d'espèces communes présentes dans les boisements rivulaires à l'image du Pic épeichette (*Dendrocopos minor*), du Hibou moyen-duc (*Asio otus*) et du Milan noir (*Milvus migrans*). Plusieurs espèces patrimoniales comme l'Œdicnème criard (*Burhinus oedicanus*) ou l'Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*) sont signalées aux abords de l'aire d'étude et susceptibles d'occuper les milieux ouverts à végétation basse (zones agricoles). Dans la longue liste des espèces citées dans la bibliographie et potentielles dans les habitats de la zone étudiée, plusieurs taxons sont à mettre en exergue.

Espèce	Statut de protection	Source	Niveau d'enjeu régional	Statut local
Alouette lulu <i>Lullula arborea</i>	PN, LC (LRR), OI	SILENE Faune PACA BDD Naturalia	Modéré	Nicheur sur la commune d'Aix en Provence (2019)
Chevêche d'Athéna <i>Athene noctua</i>	PN, LC (LRR)		Modéré	Observée en période de reproduction au lieu-dit « L'Arc » (2017, 2018). Observation à proximité du site d'étude.
Faucon hobereau <i>Falco subbuteo</i>	PN, LC (LRR)		Modéré	Nicheur sur la commune d'Aix en Provence (2019)
Hibou moyen-duc <i>Asio otus</i>	PN, LC (LRR)		Modéré	Nicheur sur la commune d'Aix en Provence (2018)
Huppe fasciée <i>Upupa epops</i>	PN, LC (LRR)		Modéré	Nicheur sur la commune d'Aix en Provence (2019)
Martin-pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i>	PN, LC (LRR), OI		Modéré	Observé au lieu-dit l'Arc et les Milles en période de reproduction (2011, 2018)
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	PN, LC (LRR), OI		Modéré	Observé au lieu-dit l'Arc en période de reproduction (2015, 2018)
Œdicnème criard <i>Burhinus oedicanus</i>	PN, LC (LRR), OI		Modéré	Observé en période de reproduction au lieu-dit « Les Milles » et « l'Arc » (2015, 2016, 2017, 2018)
Outarde canepetière <i>Tetrax tetrax</i>	PN, NT (LRR), OI		Fort	Petite population à l'aérodrome des Milles et dans les milieux-ouverts favorables alentour (2019). Place de chant et hivernage connus au nord du site d'étude
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	PN, LC (LRR)		Modéré	Nicheur sur la commune d'Aix en Provence (2019)
Pic épeichette <i>Dendrocopos minor</i>	PN, LC (LRR)		Modéré	Observé au lieu-dit l'Arc en période de reproduction (2017)
Rollier d'Europe <i>Coracias garrulus</i>	PN, NT (LRR), OI		Modéré	Observé au lieu-dit l'Arc en période de reproduction (2013, 2014, 2015)
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	LC (LRR)		Modéré	Observé au lieu-dit l'Arc en période de reproduction (2015)

Tableau 11 : Analyse des potentialités avifaunistiques du site d'après la bibliographie

5.4.3.2 Résultats des relevés de terrain

Le cortège des oiseaux communs est bien représenté dans la totalité des habitats représentés hormis à l'intérieur des parcelles agricoles intensives. On y rencontre plusieurs espèces de Fauvettes (Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla* et Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*), de Fringilles (Pinson des arbres *Fringilla coelebs*, Serin cini *Serinus serinus* et Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*), et de Mésanges (Mésange charbonnière

Parus major, Mésange bleue *Cyanistes caeruleus*). Notons également la présence d'espèces plus ubiquistes à l'image de la Pie bavarde *Pica pica*, du Merle noir *Turdus merula* et du Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*. Outre ces espèces communes qui ne présentent pas actuellement un enjeu de conservation régional important, d'autres espèces à enjeu supérieur ou égal à un niveau modéré ont pu être observées.

Plusieurs espèces considérées à enjeu nichent au nord du camp des Milles notamment au sein de la ripisylve bordant l'Arc. Celle-ci joue les rôles de site de nidification, d'alimentation et de corridor biologique pour de



Photo : Ripisylve du site d'étude

nombreuses espèces d'oiseaux sédentaires et migratrices. En effet, l'hétérogénéité des habitats qu'offre ce milieu est propice à la colonisation de cortèges avifaunistiques singuliers et à leurs déplacements dans un contexte majoritairement agricole et urbain. Ainsi, les nombreux vieux arbres morts et dépérissants qui ponctuent cet habitat abritent la nidification du **Pic épeichette** *Dryobates minor* et du **Rollier d'Europe** *Coracias garrulus*, deux espèces cavernicoles. Cette zone de boisements est aussi utilisée comme site de nidification par trois couples de **Milan noir** *Milvus migrans*, rapace charognard migrateur fidèle à son territoire d'une année à l'autre. Notons également la présence d'un **Faucon hobereau** *Falco*

subbuteo observé à deux reprises en chasse au sein de l'aire de projet. Cependant, même si le caractère reproducteur de cette espèce n'est pas avéré au sein de la ripisylve étudiée et qu'aucun comportement territorial n'a été observé, ce milieu est favorable à sa nidification.

Dans les zones cultivées ponctuées de haies et de petits bois a été contacté le **Hibou moyen-duc** *Asio otus*. Ce rapace nocturne niche certainement à même la ripisylve et utilise les zones agricoles et friches situées au sein du site d'étude pour son alimentation. De même pour la **Tourterelle des bois** *Streptopelia turtur*, espèce migratrice stricte dont les effectifs chutent drastiquement depuis plusieurs décennies, qui a été trouvée au sein de la ripisylve.

Par ailleurs et toujours dans la ripisylve, il est important de signaler la présence du **Martin-pêcheur d'Europe** *Alcedo atthis*, qui utilise l'ensemble du segment de l'Arc étudié comme site d'alimentation et les quelques berges meubles pour la reproduction.

Dans l'autre grand type d'habitat de l'aire d'étude que sont les zones de cultures et prairies, plusieurs espèces à enjeux ont pu être identifiées. L'Outarde canepetière *Tetrax tetrax* est sans conteste l'enjeu majeur puisque présente à l'année aussi bien en phase de reproduction que d'hivernage. Elle fréquente essentiellement la grande parcelle cultivée au nord du chemin de la Couronnade. En période de reproduction jusqu'à deux mâles chanteurs ont été entendus et pendant la période d'hivernage, plusieurs dizaines d'individus peuvent s'y rassembler. En 2012, une étude réalisée par le CEN PACA a estimé les effectifs moyens de mâles chanteurs d'Outarde canepetière sur la commune d'Aix en Provence à 11 chanteurs, la présence des individus contactés rendant compte de l'importance de cette zone pour l'espèce. En effet, la



Photo : Prairie favorable à l'Outarde canepetière et à l'Oedicnème criard avant la fauche. Source : Naturalia.

majorité des effectifs se trouve au sein de l'aérodrome situé à moins d'un kilomètre à l'ouest, cette population rayonnant dans les parcelles favorables alentour.

Dans ce même habitat, un individu d'**Œdicnème criard** *Burhinus oedicanus* a également été observé, présence qui laisse supposer également une reproduction et rehausse l'intérêt de ces grandes parcelles agricoles en contexte périurbain.

Enfin, même si la **Chevêche d'Athéna** *Athene noctua* n'a pas été détectée lors de cette campagne, sa présence dans le site d'étude doit être considérée car la bibliographie disponible rend compte de l'occupation de cette zone par l'espèce. Elle a besoin d'arbres à cavités ou de vieux bâtiments comme sites de nidification et s'alimente dans les milieux ouverts. Les milieux favorables à sa nidification ont donc été ajoutés à la cartographie faunistique.

5.4.3.3 Les espèces à enjeux

Outre les espèces communes protégées, les espèces aviennes mises en évidence et présentant un enjeu de conservation régional important, supérieur ou égal à un niveau modéré, font l'objet d'une monographie détaillée ci-après. Ainsi, au regard des relevés de terrain et de la phénologie des espèces identifiées, 10 taxons sont présentés.

Martin-pêcheur d'Europe - <i>Alcedo atthis</i>		Protection nationale, annexe I de la Directive « Oiseaux »				
	Description	Espèce piscivore dont les teintes bleu-azur et orange le rendent facilement reconnaissable.				
	Ecologie	Sédentaire, il occupe la plupart des zones humides avec toutefois une préférence pour les cours d'eau avec un régime lentique.				
	Répartition	Sa distribution couvre l'ensemble de l'Europe. En France, l'espèce est largement répartie avec entre 10 000 et 20 000 couples nicheurs (dans les années 2000) sans compter le nombre d'hivernants. En PACA, l'espèce se reproduit le long des principaux cours d'eau et fréquente le littoral en hiver.				
	Dynamique Menaces	L'espèce montre des populations stables tant au niveau européen, national que régional. Les principales menaces sont les hivers rigoureux et les travaux réalisés sur les cours d'eau : reprofilage des berges, curages, empierrements.				
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude	
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique		
Modéré	Sur l'Arc, au sein de la ripisylve	Un individu	Le long de l'Arc, sur les berges et ses zones limitrophes, notamment dans la ripisylve	Reproduction probable	Modéré	

Milan noir - *Milvus migrans*Protection nationale, Annexe 1 de la Directive
« Oiseaux »

Description	Le Milan est de la taille d'une Buse variable avec toutefois un pattern général brun sombre uni sur tout le corps et une queue avec l'extrémité en forme de V inversé. Les adultes sont dotés d'une tête de couleur gris-brun.
Ecologie	Il fréquente assidûment les décharges, les cours d'eau, les grandes étendues de marais, les friches industrielles et niche habituellement dans les grands arbres à proximité des terrains d'alimentation (Peuplier, Aulne...).
Répartition	En Europe, l'espèce est largement répartie. Sur le territoire national, la population nicheuse se situerait entre 20 000 et 25 000 couples dont 2 200 en PACA. Dans les Bouches du Rhône, la ripisylve de l'Arc est l'un des principaux linéaires boisés dans lesquels l'espèce se reproduit en effectifs notables.
Dynamique Menaces	L'espèce s'adapte relativement bien aux modifications de son habitat même si le dérangement peut avoir des effets négatifs.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Trois nids occupés au sein de la ripisylve	Trois couples	Ripisylve pour la nidification. Rives de l'Arc, prairies et cultures pour l'alimentation	Reproduction	Assez fort

Œdicnème criard – *Burhinus oedicnemus*Protection nationale, Annexe 1 de la Directive
« Oiseaux »

Description : Limicole terrestre de plaine, aux couleurs cryptiques qui servent à le confondre avec le sol.

Ecologie : Estivant nicheur et hivernant occasionnel, il se rencontre dans les espaces ouverts (formation steppique ou plaine agricole). Les exploitations viticoles sont également prisées par l'espèce.

Répartition : En Europe, il est largement distribué mais de manière discontinue. Plus de la moitié des nicheurs (34 000 c) se situe en Europe méridionale. La France compte une part notable des reproducteurs (7 - 10 000 c), La région PACA abriterait entre 600 et 900 couples. Espèce rare dans le bassin d'Aix.

Dynamique / Menaces : Si l'espèce est relativement stable au niveau national, elle a progressé en Rhône-Alpes, en Languedoc-Roussillon et dans une moindre mesure en PACA. La perte de ses habitats de prédilection et les modifications de pratiques agricoles sont les causes principales de sa régression.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Dans une prairie de fauche limitrophe au nord du site d'étude (Loqui)	Un individu	Prairie de fauche, milieux ouverts à végétation basse	Reproduction probable	Modéré

Outarde canepetière – *Tetrax tetrax*Protection nationale, Annexe 1 de la Directive
« Oiseaux »

Description : Espèce de taille moyenne, extrêmement méfiante et difficile à observer. Mâles et femelles ont des plumages distincts en période de reproduction, mais très semblables en hiver (parties supérieures du corps brun-marron à beige, finement vermiculées, contrastant avec le blanc pur du ventre, de la poitrine et des rémiges primaires).

Ecologie : L'habitat de prédilection de l'outarde demeure la steppe semi-aride que l'on rencontre notamment dans les pays circumméditerranéens. Elle fréquente aussi des terrains dégagés et ouverts, telles que des prairies de fauche, des cultures de céréales et autres friches

Répartition : En Europe, elle est nicheuse dans la péninsule Ibérique, en France, en Italie, en Turquie, en Ukraine et en Russie. En France, l'espèce ne niche que dans une large frange littorale méditerranéenne et, de manière plus réduite, dans le Centre et l'Ouest de la France. En PACA, l'espèce occupe principalement la Plaine de la Crau et quelques petites zones agricoles dans le Var et les Alpes de Haute Provence où les effectifs nicheurs représentent 40% de l'effectif national.

Dynamique / Menaces : L'espèce est en déclin avéré sur l'ensemble de son aire de répartition et notamment en France (baisse de 80% depuis 1979). Cette situation est particulièrement perceptible dans les bastions régionaux occidentaux (plaine de Nîmes) alors que dans la Plaine de la Crau on note une progression de 10% entre 1990 et 2008. Actuellement, elle tend à coloniser la plaine rhodanienne (Drôme) et l'est de la région PACA. La modification des pratiques agricoles est le principal facteur de la régression constatée

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Fort	Dans une prairie de fauche limitrophe au site d'étude	Deux mâles chanteurs Max. d'une trentaine en rassemblement post-nuptial et hivernage	Prairie de fauche, milieux ouverts à végétation basse	Reproduction probable ; rassemblement et hivernage	Fort

Rollier d'Europe - *Coracias garrulus*Protection nationale ,
Annexe I de la Directive « Oiseaux »

Description : Passereau insectivore de grande taille aux couleurs vives (bleu et orange).

Ecologie : Le rollier se cantonne aux paysages ouverts (steppes, cultures) dotés de vieux arbres riches en cavités pour installer son nid.

Répartition : Espèce méditerranéenne et d'Europe centrale. En France, sa répartition se limite à l'arc méditerranéen avec toutefois une progression depuis l'axe rhodanien. La population nationale est estimée à 780-1 000 couples dont 90% pour les seules régions PACA et Languedoc-Roussillon. Dans le bassin d'Aix, l'espèce est en augmentation le long de l'Arc.

Dynamique / Menaces : Progression de l'espèce depuis les années 1940 dans le sud-est de la France. La disparition des haies agricoles et des ripisylves apparaît comme la première menace pour les sites de nidification de l'espèce. La modification des pratiques agricoles tend, elle, à réduire la disponibilité alimentaire.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Au sein de la ripisylve et dans les milieux ouverts du site d'étude	Un couple	Ripisylve de l'Arc et milieux ouverts situés dans le site d'étude	Reproduction	Modéré

Tourterelle des bois – *Streptopelia turtur*

Espèce réglementée



Description : Ce colombidé est le plus petit d'Europe. Elle se différencie de la Tourterelle turque par son plumage plus chamarré. Ses ailes sont parées de motifs noirs entourés de marron. Son cou est strié de part et d'autre de bandes noires subtilement hachurées de blanc. Son vol est plus léger et souple que celui de la Tourterelle turque

Ecologie : La Tourterelle des bois affectionne les zones présentant des boisements et fourrés plus ou moins denses connectés des milieux ouverts. Elle peut occuper une grande diversité de ligneux tant que les dérangements anthropiques sont faibles ou nuls. Cette espèce est présente de fin avril à fin septembre dans la région et migre au sud du Sahara.

Répartition : L'espèce se retrouve en reproduction dans une large partie de l'Europe jusqu'à l'Oural. Son hivernage se passe en zone sub-saharienne entre la Maurétanie et l'Ethiopie. En France, elle évite les régions trop montagneuses (1500m). Actuellement sa présence en PACA est plutôt homogène et évitant une grande partie du massif alpin.

Dynamique / Menaces : Cette espèce est aujourd'hui bioindicatrice de la qualité des habitats agricoles (trames bocagères, parcours en pâture...). Le déclin significatif de la population est parfaitement corrélé aux politiques agricoles de remembrement. Cette espèce représente une grande biomasse, portant un réseau trophique important tout en servant d'auxiliaire de culture en régulant les adventices.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Dans la ripisylve de l'Arc	Un couple	Ripisylve de l'Arc et espaces ouverts / semi-ouverts alentour	Reproduction	Modéré

Hibou moyen-duc – *Asio otus*

Protection nationale



Description	Le Hibou moyen-duc, de taille moyenne, a le plumage brun et chamois, densément tacheté et rayé sur l'ensemble de son corps. Il se caractérise par ses yeux orangés remarquables et ses aigrettes érectiles très visibles
Ecologie	L'habitat préférentiel est constitué d'une forte proportion de prairies naturelles à végétation courte, de champs cultivés entrecoupés de bois de boqueteaux, de haies hautes et d'arbres isolés.
Répartition	Espèce polytypique, le Hibou moyen-duc présente une distribution holarctique. En France, le Moyen-duc se reproduit sur l'ensemble du territoire, excepté dans une grande partie de la Bretagne et dans le sud-ouest. En PACA, l'espèce couvre une grande partie du territoire malgré sa discrétion, sans occuper néanmoins les zones alpines et préalpines.
Dynamique Menaces	La réduction drastique des surfaces de prairies naturelles au profit de la céréaliculture, la disparition progressive des boqueteaux, des haies larges à gros bois ou l'abattage des arbres isolés et en bouquets, notamment les arbres porteurs de nids de corvidés, sont des variables impactant les populations de cette espèce.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Au sein de la ripisylve de l'Arc	Un mâle chanteur	Au sein de la ripisylve de l'Arc, milieux semi-ouverts et cultures extensives du site d'étude	Reproduction probable	Modéré

Pic épeichette – *Dryobates minor*

Protection nationale



Description : De la grosseur d'un moineau, le pic épeichette possède un plumage noir et blanc, barré transversalement sur les ailes et le dos. La calotte rouge du mâle permet de le distinguer de la femelle.

Ecologie : Ce pic creuse une cavité dans un arbre en décomposition pour y déposer 4 à 8 œufs en période de reproduction durant le mois de mai. Même si cette espèce est sédentaire, elle peut s'éloigner de son territoire habituel en septembre et octobre.

Répartition : Son aire de répartition s'étend de la taïga arctique jusqu'aux régions méditerranéennes. En France, l'espèce occupe la totalité du territoire. En PACA, l'espèce occupe les principales formations forestières, avec une préférence pour les boisements de feuillus (dont les ripisylves), dans tous les départements, jusqu'à la limite des arbres.

Dynamique / menaces : La destruction des forêts alluviales, la disparition d'arbres importants pour la nourriture et la nidification, ainsi qu'une proportion de bois mort trop faible (révolutions trop courtes) peuvent affecter les populations de cette espèce.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Au sein de la ripisylve de l'Arc	Un couple	Au sein de la ripisylve de l'Arc et sur les arbres isolés en vol transitoire	Reproduction	Modéré

Chevêche d'Athéna – *Athene noctua*

Protection nationale



Description : Petit rapace le plus souvent nocturne, aux grands yeux jaunes, au manteau brun marbré de blanc.

Ecologie : Espèce de plaine, elle occupe une grande variété d'habitats ouverts pourvu qu'elle y trouve une végétation basse pour chasser. L'espèce serait sédentaire pour l'essentiel des populations de France méridionale.

Répartition : Bien que présente dans l'ensemble de l'Europe occidentale, elle présente toutefois des disparités dans sa répartition. Les pays d'Europe du Sud accueillent l'essentiel des effectifs européens avec 20 000 à 50 000 couples en France. Au niveau régional, la distribution est plus aléatoire et ne dépend pas forcément de la capacité d'accueil des habitats. L'espèce est commune dans l'ouest de la PACA et profite encore de la matrice agricole dans la vallée de l'Arc.

Dynamique / Menaces : Le déclin de l'espèce est particulièrement ressenti dans ses pays bastions d'Europe de l'Ouest (Espagne, France). En France méridionale, les changements de pratiques agricoles et la tendance à la fermeture des milieux peuvent être des clés de ce déclin. L'intensification des pratiques agricoles affecte également les disponibilités alimentaires. La multiplication des axes de circulation est également un facteur de mortalité important notamment pour les couples récemment installés et les jeunes.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Dans les alignements de platanes et le bâti situés dans le site d'étude	Non contactée	Parcelles agricoles extensives avec la présence d'arbres à cavités et de vieux bâtis	Reproduction possible	Modéré

Faucon hobereau – <i>Falco subbuteo</i>				Protection nationale		
Description	Petit faucon d'une trentaine de centimètres aux longues ailes de forme de faux, au plumage gris-ardoisé sur le dessus, le ventre clair strié de gouttes noires sur toute la longueur et des culottes rougeâtres.					
Ecologie	Il affectionne les zones boisées de tout type (lisières, forêts, bocages, vallées, ripisylves). Estivant nicheur, ce rapace se nourrit aussi bien de passereaux que d'insectes.					
	Répartition	Présent dans toute l'Europe, c'est en Finlande, en Espagne et en France que les populations seraient les plus nombreuses avec des effectifs compris entre 7 000 et 10 000 couples pour ce dernier pays. La région PACA compterait entre 260 à 400 couples, affectionnant les boisements rivulaires des principaux cours d'eau régionaux. Dans le bassin de l'Arc, l'espèce est assez rare et sa catonne aux tronçons de ripisylve dense.				
Dynamique Menaces	S'il semble que l'espèce progresse en région PACA, la fluctuation importante des effectifs d'une année sur l'autre rend difficile l'évaluation d'une tendance. La régression des gros insectes est un facteur limitant pour l'espèce, et en contexte de plaines, la disparition du bocage associé au déboisement sont des facteurs de régression non négligeables.					
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude	
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique		
Modéré	Passant en vol au niveau des prairies et cultures situées au nord du site d'étude	Un individu	Bois, prairies et cultures de préférence à proximité de cours d'eau	Alimentation, reproduction possible	Faible	

5.4.1 LES MAMMIFERES TERRESTRES NON VOLANTS

5.4.1.1 Analyse de la bibliographie

La consultation de la bibliographie spécialisée a permis d'identifier un cortège d'espèces relativement communes dont peu présentent un enjeu patrimonial significatif. La Loutre d'Europe a, par exemple, été recherchée notamment en 2013 (Faune PACA et Naturalia) au niveau de l'Arc mais aucun indice ne permet d'attester d'une quelconque présence locale. Au même titre, l'aire de répartition régionale du Castor d'Europe n'inclut pas le cours d'eau de l'Arc ; ce dernier est donc considéré comme absent.

Le cours d'eau et ses affluents signalent néanmoins la présence de deux espèces à enjeu : le Campagnol amphibie *Arvicola sapidus* identifié en 2009 lors de l'enquête SFEPM, et le Putois d'Europe *Mustela putorius* dont il existe quelques mentions.

Espèce	Source	Croisement information bibliographique / aire d'étude	Niveau d'enjeu régional
Campagnol amphibie	FAUNE PACA	Ce dernier a fait l'objet de nombreuses investigations localement (enquête SFEPM, 2009-2013) mais les données de répartition attestent d'une présence certaine en amont et en aval du fuseau (Coudoux, Ventabren, Saint-Maximin la Sainte-Baume). Plusieurs affluents de l'Arc apparaissent particulièrement favorables à cette espèce semi-aquatique (Grand Torrent notamment).	Assez fort
Putois d'Europe	Faune PACA Naturalia	Quelques rares données attestent de la présence de l'espèce sur la ripisylve de l'Arc.	Modéré

Tableau 12 : Analyse des potentialités mammalogiques remarquables du site d'après la bibliographie

5.4.1.2 Résultats des relevés de terrain

Le cortège d'espèces relevées se compose de taxons communs tels que le Renard roux, la Fouine, le Loir gris ou le Sanglier. Plusieurs rongeurs sont également présents sur le site à l'image du Rat surmulot, du Mulot sylvestre de la Musaraigne des jardins ou encore de la Souris domestique. Il s'agit d'espèces communes et sans véritable enjeu.

Au sujet du Campagnol amphibie, celui-ci a été activement recherché au niveau d'habitats favorables. Les berges de l'Arc ont ainsi été inspectées. Aucun individu ni aucune trace de fréquentation (terrier, crottier) n'ont été relevés. En l'état le Campagnol est considéré comme absent. Ce constat est également partagé pour le Putois d'Europe. En effet, cette espèce particulièrement discrète n'a pas été contactée, mais les habitats de ripisylve lui sont très attractifs. Ce dernier reste donc potentiel.

L'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe sont en revanche présents dans et aux abords de la ripisylve, et autour de la grande bastide centrale pour le Hérisson.

5.4.2 LES CHIROPTERES

5.4.2.1 Analyse de la bibliographie

La consultation des différentes sources de données disponibles montre que le cortège chiroptérologique local apparaît particulièrement riche et varié. Ceci s'explique notamment par la présence de l'Arc, corridor écologique particulièrement prisé que ce soit en chasse, en transit voire en gîte au niveau d'arbres à cavités et d'ouvrages d'art (pont). Les données les plus pertinentes sont détaillées ci-dessous :

Espèce	Source	Commentaires	Statut réglementaire	Niveau d'enjeu régional
Grand rhinolophe	DREAL / GCP Naturalia	Ce dernier est présent en amont du territoire d'Aix, notamment sur le secteur de Saint-Victoire	Protection nationale et An II et IV DH	Assez fort
Murin à oreilles échancrées	Naturalia	L'espèce exploite les boisements rivulaires de l'Arc, avec des contacts avérés plus à l'Est, dans le secteur de la Barque)	Protection nationale et An II et IV DH	Assez fort
Murin de Natterer	Naturalia	Régulier le long de l'Arc. Une colonie est connue plus à l'est dans le secteur de la Barque. A également été contacté en vol près de Saint-Pons (2.5 km à l'ouest)	Protection nationale et An II et IV DH	Modéré
Minioptère de Schreibers	DREAL / GCP Naturalia	Exploite pleinement le cours d'eau de l'Arc avec des données en vol sur le secteur de Saint-Pons (2.5 km à l'ouest).	Protection nationale et An II et IV DH	Fort

Espèce	Source	Commentaires	Statut réglementaire	Niveau d'enjeu régional
Petit murin	DREAL / GCP Naturalia	Exploite pleinement le cours d'eau de l'Arc en vol (chasse et transit)	Protection nationale et An II et IV DH	Fort

Tableau 13 : Analyse des potentialités chiroptérologiques remarquables du site d'après la bibliographie

5.4.2.2 Résultats des relevés de terrain

- **La capacité d'accueil en gîtes**

Les prospections se sont attachées à mettre en exergue les gîtes ou potentialité de gîte. La zone d'étude est caractérisée par deux éléments pouvant représenter un intérêt à ce sujet, il s'agit du patrimoine bâti ainsi que des arbres à cavités puisqu'aucune cavité naturelle n'a été identifiée dans l'aire d'étude.

Au sujet du patrimoine bâti, seule la bastide centrale semble attractive pour des chiroptères en raison de l'ancienneté du bâtiment. Les autres zones bâties peuvent suffire à des espèces très anthropophiles lorsqu'elles ont des toitures en tuile notamment mais dans le cas présent, il s'agit de bâtiments relativement modernes (le long du chemin de la Badesse), peu attractifs. Les observations crépusculaires n'ont d'ailleurs rien révélé de particulier en ce sens. Seuls les vieux bâtiments au centre de l'aire d'étude admettent une capacité d'accueil suffisante pour ce groupe, même si là non okus, aucune observation directe n'est venue le confirmer.

A noter également la présence d'un ouvrage d'art en bordure d'aire d'étude puisqu'un pont supporte la voie ferrée régionale Aix-Marseille. Cet ouvrage a fait l'objet d'une inspection mais malgré son maçonnerie en pierres, il présente très peu d'anfractuosités, fissures et autres cavités propices aux chiroptères. Aucune corniche n'a été décelée ni aucun joint attractif à la chiroptérofaune.

Les autres possibilités de gîte sont les arbres à cavités. Les boisements rivulaires de l'Arc se sont avérés particulièrement riches sur ce plan avec des arbres matures (peupliers et frêne essentiellement) dont certains creusés de cavités pouvant parfaitement être exploitées par les chiroptères cavicoles.

Les observations crépusculaires menées sur la ripisylve de l'Arc ont permis d'observer de nombreux individus très tôt dans la nuit, probablement issus de ces cavités arboricoles.

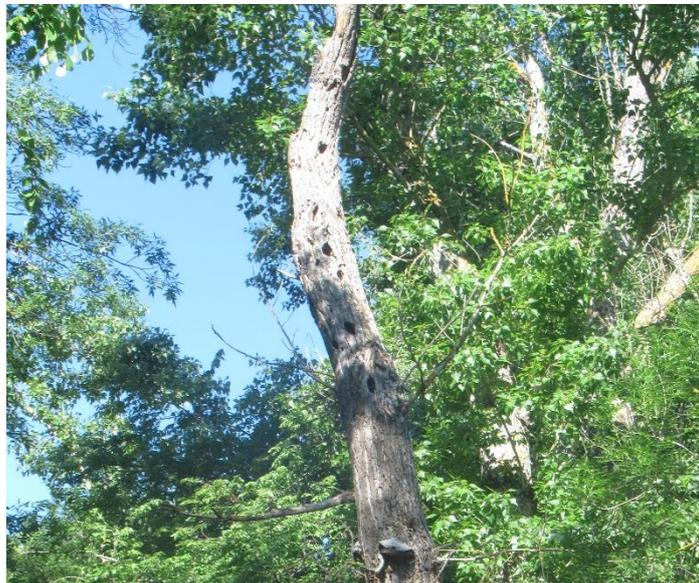


Figure 11 : Arbre à cavités favorable aux chiroptères

- **L'activité chiroptérologique**

Dans un second temps, les prospections ont été réalisées en période nocturne au travers d'un monitoring acoustique pendant les trois périodes d'activités du cycle écologique des chauves-souris, à savoir le printemps, l'été et l'automne. La compilation des résultats des trois sessions d'écoute met en avant un cortège assez riche avec 11 taxons identifiés.

Les taxons les plus représentés sont le trio d'espèces Pipistrelle de Kuhl, P. pygmée et le Murin de Daubenton. D'autres espèces communes sont également régulières sur ce site à savoir le Vespère de Savi, le Molosse de Cestoni, l'Oreillard gris ou encore la Noctule de Leisler. Ces dernières ont été contactées lors de chaque session d'inventaires et globalement tout au long de la nuit.

Des espèces plus rares et bénéficiant d'un enjeu fort de conservation à l'échelle régionale viennent compléter ce listing. C'est le cas du Murin à oreilles échanquées, du Grand Murin ainsi que du Minioptère de Schreibers. Ces résultats viennent corroborer les données bibliographiques déjà récoltées le long de l'Arc (La Barque, Saint Pons par exemple) et permettent de confirmer ici l'intérêt de cette trame boisée en contexte agricole.

En effet, sur le plan de l'activité chiroptérologique, c'est bien en toute logique le cours d'eau de l'Arc qui se dégage très nettement. Localement, une activité forte (200 contacts/heure en moyenne), voire continue pour les premières heures de la nuit a été notée au niveau du cours d'eau (2 points différents le long de la ripisylve). Ces résultats s'expliquent en raison de la qualité de cet élément linéaire, large, dense et à la structure bien étagée, peu impacté par les pollutions lumineuses et sonores (trafic routier, éclairage nocturne, tissu urbain, etc.).

Ces résultats diffèrent considérablement d'avec le reste de la zone d'étude où une activité nettement moindre résulte de ce monitoring. Les espaces agricoles situés au nord et au sud de l'Arc ont révélé une activité faible (respectivement 31 et 15 contacts / heure en moyenne), avec de faibles occurrences des espèces patrimoniales.

5.4.2.3 Les espèces à enjeux

Dans le cortège de espèces contactées, seuls quatre d'entre elles représentent un enjeu à l'échelle de l'aire d'étude en raison de leur statut réglementaire/patrimonial et de leur activité biologique.

Minioptère de Schreibers - <i>Miniopterus schreibersii</i>		Protection nationale, Annexe II et IV Directive « Habitats », Classé VU sur la liste rouge nationale			
	Description	Chauve-souris de taille moyenne, au museau court et oreilles courtes très écartées			
	Ecologie	Il évolue dans l'ensemble des paysages méditerranéens, mais préfère les zones karstiques où il trouve des gîtes.			
	Répartition	Dans tout le bassin méditerranéen, y compris sur les îles (Corse, Sardaigne...). Sa répartition en France est étroitement liée aux zones karstiques. L'espèce fonctionne en métapopulations qui occupent un réseau de gîtes souterrains distants de quelques dizaines à quelques centaines de kilomètres (SFPEM, 2007).			
	Dynamique Menaces	A connu une importante baisse de ces effectifs ces dernières années. Semble plus stable depuis 3-4 ans. Principalement menacée par le dérangement dans ses gîtes de reproduction et d'hibernation mais aussi par la fermeture des grottes			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Fort	Exploite très ponctuellement les habitats agricoles mais surtout le boisement rivulaire de l'Arc	21 contacts en 3 nuits	Boisements rivulaires essentiellement	Chasse et transit	Assez fort

Petit murin - *Myotis oxygnathus*Protection nationale, Annexe II et IV Directive « Habitats »,
Classé LC sur la liste rouge nationale

Description	Chauve-souris de grande taille, identifiable à son large museau et ses oreilles relativement grandes.
Ecologie	Habitats assez variés, avec globalement une préférence pour les biotopes présentant une diversité de structure avec de nombreux arbres et arbustes (Dietz <i>et al</i> , 2009).
Répartition	En France, il est présent dans toutes les régions, mais sa répartition n'est pas homogène. L'espèce reste rare dans le quart nord-ouest (SFEPM, 2007). En région PACA, il est assez répandu, mais reste tout de même plus rare que le Petit murin.
Dynamique Menaces	Les effectifs sont en diminution forte, en raison de la destruction des gîtes, de l'utilisation de pesticides et plus généralement de la modification des pratiques agricoles.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Fort	Exploite très ponctuellement les habitats agricoles mais surtout le boisement rivulaire de l'Arc	1 contact en 3 nuits	Boisements rivulaires essentiellement	Chasse et transit	Modéré

Murin à oreilles échanrées - *Myotis emarginatus***Protection nationale, Annexe II et IV Directive « Habitats »,
Classé LC sur la liste rouge nationale**

Description	Chauves-souris de taille moyenne, au pelage roux et laineux. Oreilles brunes avec une nette échancre, d'où son nom.
Ecologie	Habitats assez variés, avec globalement une préférence pour les biotopes présentant une diversité de structure avec de nombreux arbres et arbustes (Dietz <i>et al</i> , 2009).
Répartition	En France, il est noté dans les 22 régions du territoire mais avec de fortes disparités géographiques et saisonnières (SFEPM 2007). En région PACA, bien que l'espèce demeure rare, les populations régionales sont importantes pour sa conservation (DREAL, 2009).
Dynamique Menaces	Sensible aux modifications de son environnement, à la disparition du bocage, au dérangement dans les cavités d'hibernation et à la multiplication des infrastructures routières (collision).

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Assez fort	Surtout le boisement rivulaire de l'Arc	4 contacts en 3 nuits	Boisements rivulaires essentiellement	Chasse et transit	Modéré

Noctule de Leisler - *Nyctalus leisleri***Protection nationale, Annexe IV Directive « Habitats »,
Classé NT sur la liste rouge nationale**

Description	Chauve-souris plus petite que la Noctule commune et coloration plus sombre.
Ecologie	Espèce typiquement arboricole dont les habitats sont nettement forestiers. Gîte également dans du bâti.
Répartition	En France, elle est bien représentée dans le bassin méditerranéen, les Alpes, le Finistère et la côte atlantique.
Dynamique Menaces	Menacée principalement par les coupes de bois qui détruisent ses gîtes et par les éoliennes lors de ces déplacements migratoires.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Exploite pleinement tout le linéaire boisé de l'Arc	45 contacts en 3 nuits	Ripisylve et alignement d'arbres feuillus	Chasse, transit et gîte potentiel en cavités arboricoles	Assez fort

5.4.3 LES POISSONS

5.4.3.1 Analyse de la bibliographie

Malgré une ripisylve globalement bien représentée qui procure un ombrage non négligeable en été, le cours d'eau de l'Arc est une rivière naturellement chaude en raison essentiellement de l'absence de résurgence fraîche. Sa qualité d'eau moyenne en été et sa température élevée ne permettent pas le développement naturel d'espèces salmonicoles (Truite fario ou Ombre commun par exemple). Les sources bibliographiques sollicitées font état d'un cortège composé essentiellement de cyprinidés communs. Ce cortège est relativement diversifié puisque qu'il totalise une vingtaine d'espèces, largement dominées en termes de biomasse par le Chevaie et le Barbeau fluviatile.

Au niveau des espèces à enjeu, sont mentionnées le Brochet, le Toxostome, le Blageon, la Blennie fluviatile ou encore l'Anguille européenne. Les espèces méditerranéennes à fort enjeu telles que le Chabot, l'Apron ou encore le Barbeau méridional sont absentes de l'Arc.

Espèce	Source	Commentaires	Statut réglementaire	Niveau d'enjeu régional
Anguille européenne	SABA, ZNIEFF	Abondante sur la partie aval, l'espèce est plus rare ensuite en raison des différents seuils qui limitent sa montaison	En danger critique d'extinction	Fort
Toxostome	SABA, ZNIEFF	Présent globalement sur l'ensemble de l'Arc	Quasi -menacé	Modéré
Blageon	SABA, ZNIEFF	Présent globalement sur l'ensemble de l'Arc	Quasi -menacé	Modéré
Brochet	SABA, ZNIEFF	L'espèce est présente en effectifs faible mais bien répartis sur l'ensemble de l'Arc.	Protection nationale (œuf et frayère)	Assez fort
Blennie fluviatile	SABA, ZNIEFF	Présent globalement sur l'ensemble de l'Arc	Protection nationale (œuf et frayère)	Modéré

Tableau 14 : Analyse des potentialités ychtiologique remarquables du site d'après la bibliographie

5.4.3.2 Résultats des relevés de terrain

Aucune campagne d'inventaire spécifique (pêche électrique) n'a été engagée dans le cadre de cette étude. Néanmoins, visuellement plusieurs espèces ont pu être directement observées. C'est le cas du Chevaie qui remonte volontiers en surface en période estivale. Le Barbot fluviatile a également été observé à plusieurs reprises au cours de l'année.

Au regard des données bibliographiques couplés aux habitats en présence, toutes les espèces patrimoniales mentionnées dans le recueil bibliographique restent potentielles sur ce segment de l'Arc. Les habitats conviennent en effet à toutes ces espèces notamment les herbiers en rive droite.

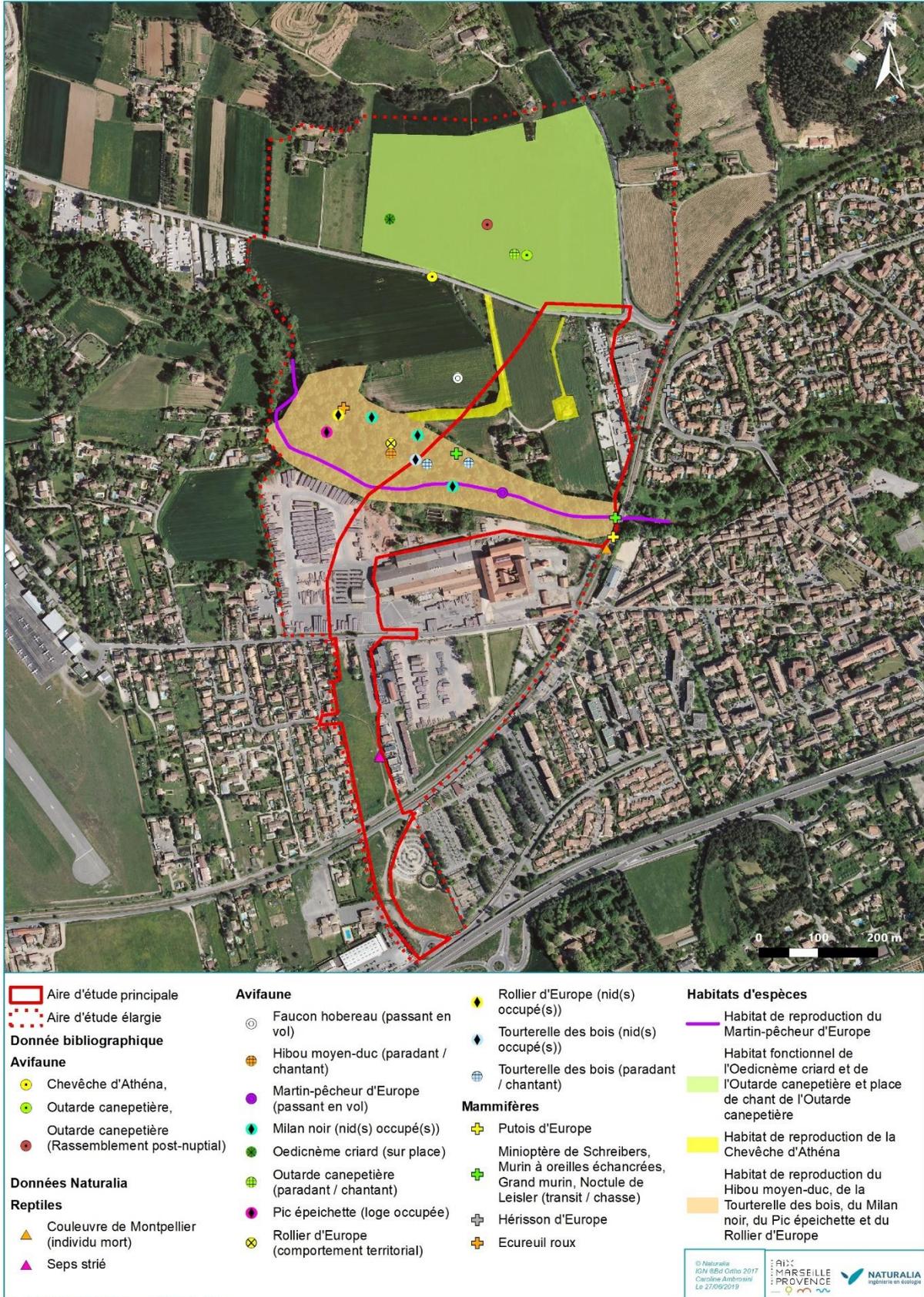


Figure 12 : Localisation des enjeux faunistiques au sein de l'aire d'étude

5.5. LES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES

5.5.1 CONSIDERATIONS GENERALES

La conservation des populations sur le long terme nécessite, dans l'idéal, que chaque individu puisse se déplacer et/ ou se maintenir au sein de son biotope de prédilection. Ce besoin vital est lié à la reproduction, à l'alimentation, la migration, la colonisation de nouveaux territoires par de jeunes individus... Or, l'aménagement, les infrastructures, les ouvrages hydrauliques, l'urbanisation, l'agriculture intensive constituent un nombre croissant de barrières écologiques.

Dans ce contexte la préservation des continuités écologiques, désignant les espaces ou réseaux d'espaces réunissant les conditions de déplacement d'une ou plusieurs espèces, apparaît essentielle.

Ces éléments sont ceux qui, de par leur structure linéaire et continue (tels que les rivières avec leurs berges ou les systèmes traditionnels de délimitation des champs) ou leur rôle de relais (tels que les étangs ou les petits bois), sont essentiels à la migration, à la distribution géographique et à l'échange génétique d'espèces sauvages.

5.5.2 ANALYSE MACROSCOPIQUE

Les grandes continuités de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur ont été rattachées à 5 grands ensembles (5 sous-trames) : milieux forestiers, milieux semi-ouverts, milieux ouverts, zones humides et eaux courantes. A ces 5 sous-trames s'ajoute une composante spécifique littorale. Le projet concerne donc directement l'une de ces sous-trames (« milieux ouverts ») puisque le projet de contournement s'insère dans l'espace agricole de la vallée de l'Arc.

A l'échelle du bassin versant de l'Arc, le cours d'eau en lui-même est classé comme « à remettre en bon état ». Sa préservation doit donc être prise en compte lors des projets d'aménagement car il est le support de nombreuses fonctionnalités écologiques et assure le rôle de corridor aussi bien pour les espèces de la trame bleue que de la trame verte.

Par ailleurs des réservoirs de biodiversité ont été identifiés dans le **SRCE PACA** ainsi que dans une échelle plus restreinte dans le **SCOT du Pays d'Aix, mais pas dans les abords immédiats de l'aire d'étude**. Il se situent plus à l'ouest au niveau des premières collines du Plateau de l'Arbois et de la Duranne.

L'aire d'étude prend place au sein du continuum agricole de la vallée de l'Arc, typique du paysage rural du pays d'Aix, qui se compose pour 20% de cultures alternant vignes et céréales et 12% de friches enserrées entre l'agglomération aixoise et les contreforts orientaux du Plateau de l'Arbois. Ce continuum est parcouru par des affluents de l'Arc plus ou moins temporaires (vallats) et de zones humides à préserver abritant des enjeux écologiques notables et ce aussi bien floristiques que faunistiques.

A l'intérieur de cette plaine cultivée, les lignes de fragmentation sont diversifiées : infrastructures routières, développement des activités humaines (Zone d'activité de la Duranne, habitats diffus, carrière, aérodrome des Milles ...).

Les fonctionnalités écologiques à l'échelle locale sont présentées dans les cartographies suivantes.

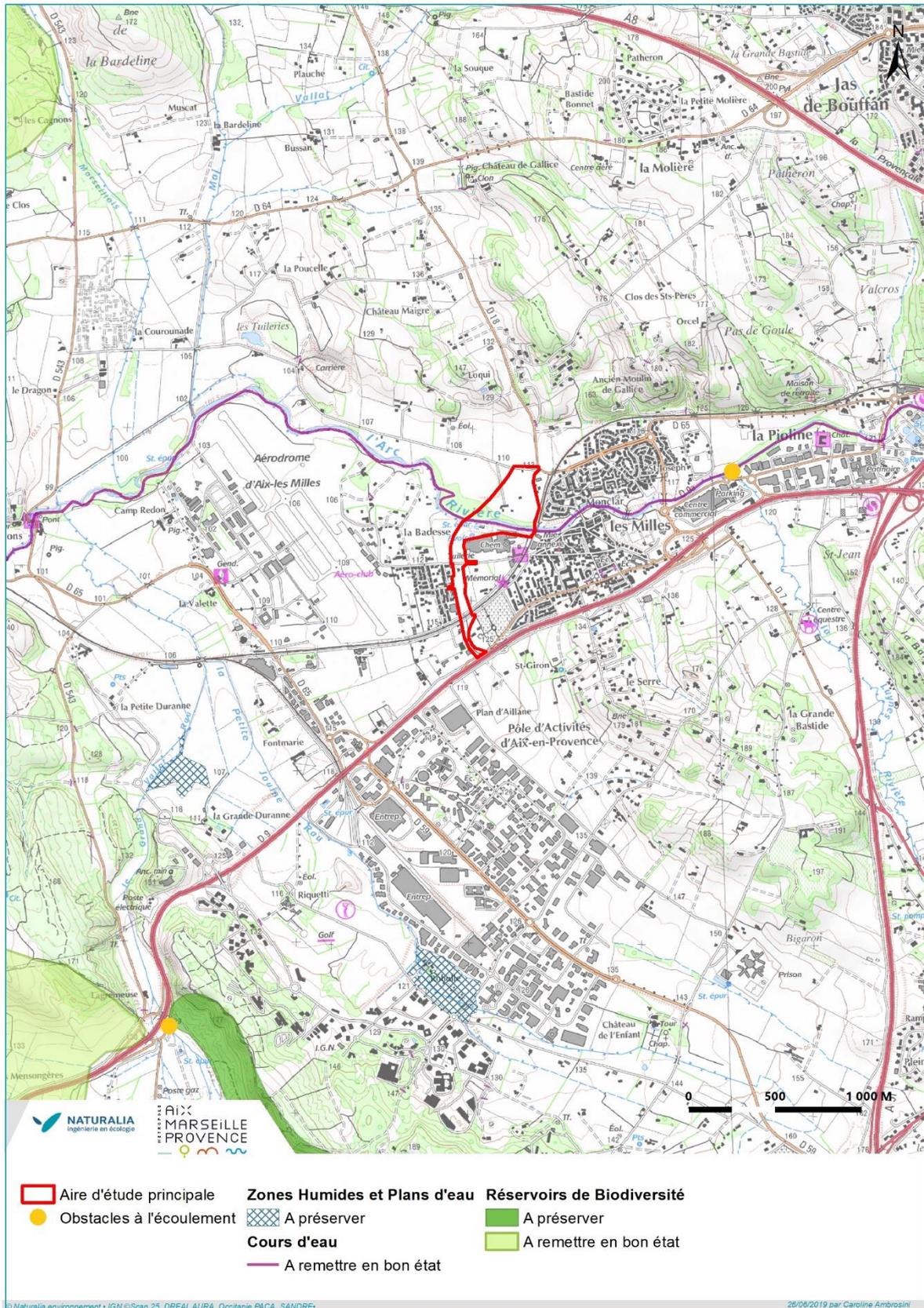


Figure 13 : Localisation de l'aire d'étude au sein des composantes du SRCE PACA

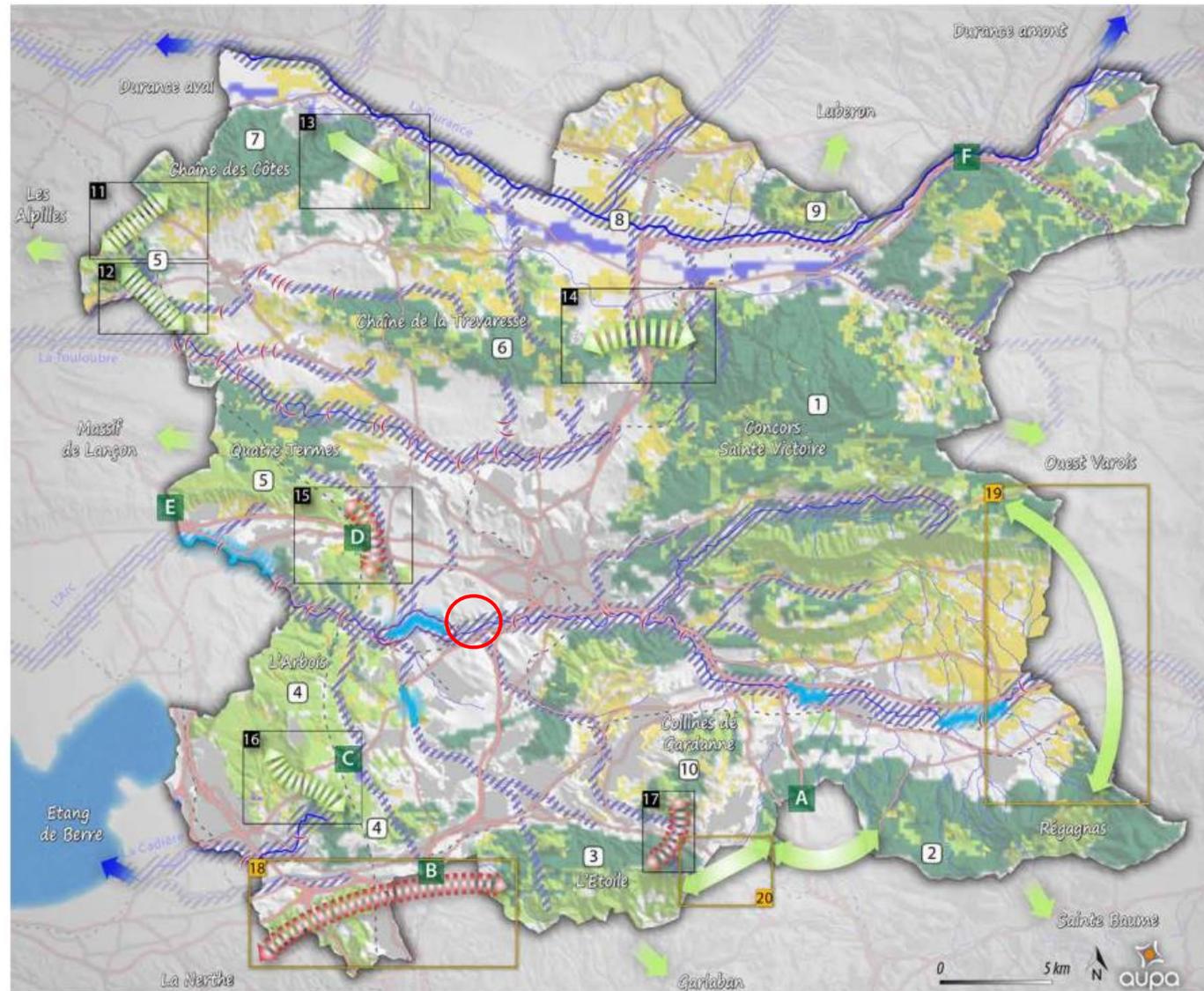


Figure 14 : Cartographie des trames vertes et bleues à l'échelle du Pays d'Aix – en rouge la zone d'étude (Extrait de l'atlas cartographique du DOO)



Figure 15 : Légende de la figure 9

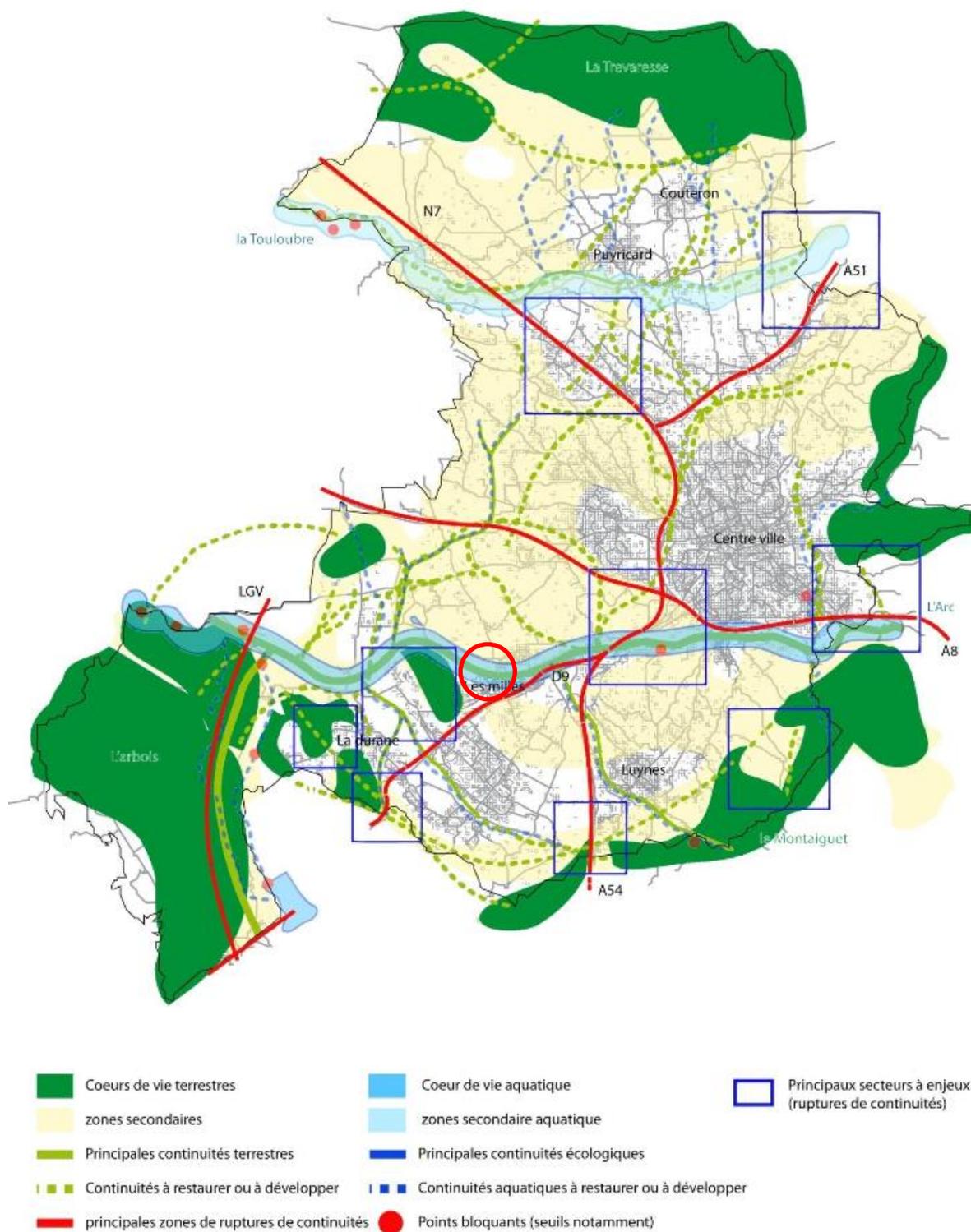


Figure 16 : Cartographie des trames vertes et bleues à l'échelle de la commune d'Aix en Provence – en rouge la zone d'étude (Extrait du rapport de présentation du PLU)

5.5.3 ANALYSE ECO-PAYSAGERE LOCALE



L’Arc, corridor fonctionnel mais fragilisé

D’un point de vue fonctionnel, les cortèges faunistiques ont intégré cette composition paysagère et l’organisation de ce territoire s’articule principalement autour de l’Arc lui-même mais aussi entre la rivière (et ses boisements rivulaires) et les zones ouvertes périphériques. L’Arc joue en effet un rôle notable de corridor écologique permettant de connecter des grandes entités comme le Massif de la Sainte Victoire et celui de l’Arbois par exemple. Il est un vecteur de déplacement très emprunté par les communautés chiroptérologiques notamment avec une forte activité de transit mesurée à plusieurs endroits de son cours. Les nombreux vieux arbres et leurs cavités permettent en effet l’accueil de colonies en gîte, colonies qui chassent surtout le long de la ripisylve mais qui se répandent également dans toutes sortes d’habitats voisins.

Dans un contexte très ouvert et souvent dévolu à l’agriculture intensive, l’Arc et ses annexes hygrophiles jouent également un rôle premier dans la chaîne alimentaire. Les fortes disponibilités trophiques permettent le développement d’une diversité spécifique très importante et une organisation fonctionnelle complexe avec des espèces qui ne fréquentent la rivière que pour s’alimenter mais parfois aussi pour s’y reproduire. Tous les groupes d’espèces y sont représentés mais les inventaires ont montré que c’étaient la flore, les oiseaux et les chiroptères qui concentraient le plus d’enjeux dans cet habitat.

Pour la flore, les berges de l’Arc font office de zone refuge pour des espèces qui sont normalement présentes dans des zones agricoles traditionnelles. C’est le long de son cours que les stations sont présentes et qui permettent le maintien et la diffusion des espèces dans leur aire de répartition théorique.

Pour la faune, plusieurs espèces d’oiseaux patrimoniaux (Rollier d’Europe, Milan noir, Martin-pêcheur d’Europe) nidifient à même les berges et se dispersent soit le long de la rivière soit dans les zones ouvertes alentour pour s’alimenter. A ce titre, les friches agricoles et les milieux buissonnants sont les zones les plus attractives et une espèce comme le Rollier d’Europe par exemple fait le lien entre toutes ces parties de la zone d’étude.

Le continuum agricole que traverse l’Arc sert aussi d’habitat principal à un cortège particulier d’oiseaux qui connaissent une diminution régulière de leurs habitats hors de leurs bastions. Représentées par l’Œdicnème criard, l’Outarde canepetière ou encore la Chevêche d’Athéna, ces espèces trouvent encore dans le bassin d’Aix des surfaces favorables à leur reproduction mais de plus en plus altérées par la prégnance des activités humaines.

5.6. BILAN ET HIERARCHISATION DES ENJEUX

• Les habitats naturels

Habitats	EUNIS	EUR	Enjeu local
Routes, pistes, bâtis	J1 x J4	NC	Négligeable
Culture annuelle extensive	I1.3	NC	Assez fort
Forêt alluviale méditerranéenne	G1.31	92A0	Fort
Habitations et jardins	J2.1 x I2.2	NC	Faible
Pelouse à annuelles méditerranéennes subnitrophiles	E1.61	NC	Faible
Zone rudérale	I1.52	NC	Faible
Lit de l'Arc	C2.3	NC	Fort

Tableau 15 : Synthèse des enjeux relatifs aux habitats naturels au sein de l'aire d'étude

• La flore

Dans le cortège des espèces identifiées, 6 taxons présentent un niveau de patrimonialité suffisant pour en faire des enjeux à l'échelle de l'aire d'étude, dont 2 protégés.

Espèce	Statut de protection ⁵ / patrimonial	Effectif	Niveau d'enjeu local
<i>Carduus acicularis</i> Chardon à épingles	PR	1-10	Assez Fort
<i>Fumaria densiflora</i> Fumeterre à fleurs serrées	-	100-1000	Très Fort
<i>Fumaria parviflora</i> Fumeterre à petites fleurs	-	100-1000	Modéré
<i>Tulipa agenensis</i> Tulipe d'Agen	PN	1-10	Fort
<i>Lathyrus annuus</i> Gesse annuelle	-	1-10	Modéré
<i>Vicia narbonensis</i> Vesce de Narbonne	-	1-10	Modéré

Tableau 16 : Synthèse des enjeux floristiques au sein de l'aire d'étude

Légende : Liste rouge nationale LC = Préoccupation mineure ; PN : Protection nationale ; PR : Protection régionale

⁵ PN : protection nationale, PR : protection régionale,

- **La faune**

Les cortèges faunistiques sont apparus très diversifiés et comptant de nombreuses espèces patrimoniales. Dans cette partie consacrée au bilan, seules les espèces aux niveaux d'enjeu local supérieur ou égal à modéré sont conservées.

Le cortège avifaunistique est de loin le plus étoffé en raison de la spécificité des habitats, propice à une avifaune caractéristique des espaces agricoles du bassin aixois. Les autres compartiments sont eux-aussi représentés mais par une majorité d'espèces communes ou bien par des espèces patrimoniales mais soit en effectifs non significatifs soit liées à des fonctionnalités écologiques secondaires.

Espèces	Protection		Liste rouge nationale / régionale	Statut biologique et niveau d'enjeu sur la zone d'étude
	Niveau National	Niveau européen		
Reptiles				
Couleuvre de Montpellier <i>Malpillon monspessulanus</i>	x		NT	Reproduction
Oiseaux				
Martin pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i>	x	x	LC	Reproduction probable
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	x	x	LC	Reproduction
Œdicnème criard <i>Burhinus oedicanus</i>	x	x	NT	Reproduction probable, alimentation, chant
Outarde canepetière <i>Tetrax tetrax</i>	x	x	NT	Reproduction probable, alimentation, dispersion, hivernage
Rollier d'Europe <i>Coracias garrulus</i>	x	x	NT	Reproduction, alimentation
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>			LC	Reproduction, alimentation
Hibou moyen-duc <i>Asio otus</i>	x		LC	Reproduction probable, alimentation, chant
Pic épeichette <i>Dryobates minor</i>	x		LC	Reproduction probable, alimentation
Chevêche d'Athéna <i>Athene noctua</i>	x		LC	Reproduction possible, alimentation
Mammifères terrestres				
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersi</i>	x	x	VU	Transit / chasse
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	x	x	NT	Alimentation / Reproduction potentielle
Petit murin <i>Myotis oxygnathus</i>	x	x	NT	Chasse et transit
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	x	x	LC	Chasse et transit

Tableau 17 : Synthèse des enjeux faunistiques au sein de l'aire d'étude

Légende : Liste rouge nationale/régionale : DD = Données insuffisantes ; LC = Préoccupation mineure ; VU = Vulnérable ; NT : Quasi menacé



Faible
Fort



Modéré
Très fort



Assez fort

- **Les fonctionnalités et continuités écologiques**

Inscrite dans le bassin aixois, l'aire d'étude s'inscrit de part et d'autre de l'Arc et ses berges recouvertes de ripisylves, au sein d'une matrice agricole persistante dans un contexte périurbain.

L'Arc fait partie intégrante de la trame bleue en tant que cours d'eau permanent, habitat et vecteur de fonctionnalités pour la faune aquatique essentiellement. Les ripisylves participent au rôle de corridor biologique et de réservoir de biodiversité pour une faune et une flore qui se font rares dans cet espace soumis à de multiples activités humaines. La sous-trame agricole remplit encore son rôle d'habitat fonctionnel pour des communautés animales spécifiques et des reliquats de végétation messicole encore bien représentés dans le bassin d'Aix.

Intitulé	Descriptions	Niveau d'enjeu local
La trame verte	La sous-trame boisée est essentiellement composée des ripisylves de l'Arc. Elles abritent une grande partie des enjeux de l'aire d'étude et remplissent plusieurs fonctionnalités écologiques (zone de reproduction, alimentation, refuge, corridor de déplacement, ...) mais également biologiques (épuration, oxygénation) et hydrologique (régulation)	Fort
	La sous-trame agricole est représentée dans la partie nord de l'aire d'étude. Malgré une certaine homogénéité, elle permet de nombreuses fonctionnalités et abrite une faune et une flore patrimoniales remarquables	Fort
La trame bleue	Le cours de l'Arc est un habitat « à remettre en bon état » au titre du SRCE. Il abrite des communautés aquatiques peu patrimoniales en raison de la qualité de ses eaux	Modéré
Les réservoirs de biodiversité du SRCE	Aucun réservoir concerné par l'aire d'étude	Nul

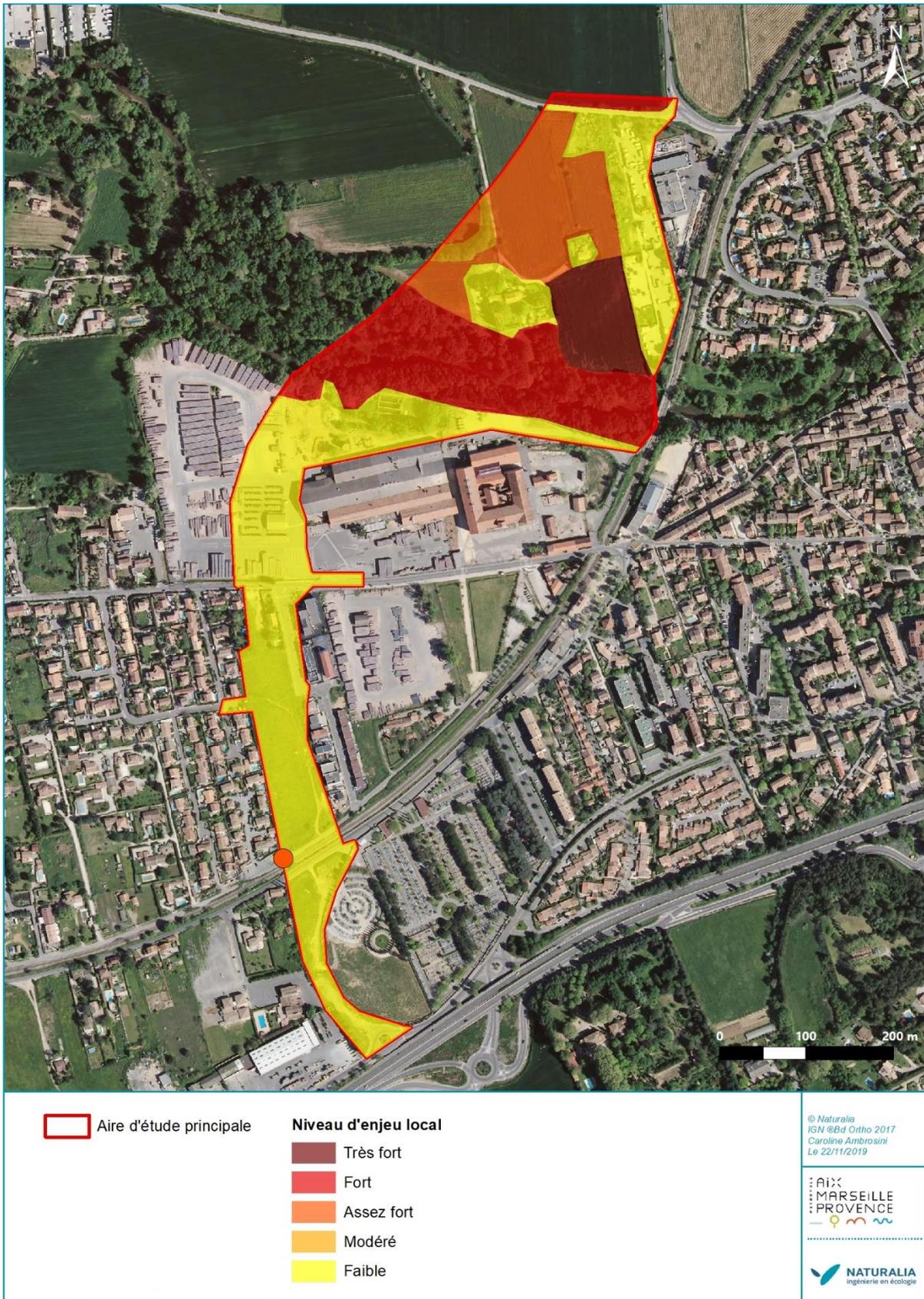


Figure 17 : Spacialisation des enjeux locaux hiérarchisés

Bibliographie

INPN – Liste des protections réglementaires nationale et régionale en Paca : <http://inpn.mnhn.fr/programme/evaluation-etat-conservation/presentation>

LPO-PACA, base de données en ligne Faune-PACA (www.faune-paca.org)

MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DE L'ENERGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE – Le portail du réseau Natura 2000, site Internet : <http://www.natura2000.fr/>

➤ Habitats / 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.

BOCK B., 2003 - Base de données nomenclaturale de la flore de France, version 3 ; Tela Botanica, Montpellier (France) ; base de donnée FileMaker Pro.

BRAUN-BLANQUET J., 1951 – Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. 297p.

COLLECTIF ANONYME, 2005 – Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg, parthénope Collection, 504p.

Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles. Base de données Silène : <http://silene.cbnmed.fr>

COSTE H., 1906 - Flore de la France. A. Blanchard. 3 vol.

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.

I.E.G.B. (M.N.H.N.), 1994 – Livre rouge de la flore menacée en France. Tome 1 : espèces prioritaires – Mus. Nat. Hist. Nat., Cons. Bot. Nat. De Porquerolles, Ministère de l'Environnement. Paris, 485 p.

I.U.C.N., 1998 – 1997 IUCN Red List of threatened plants.

JAUZEIN P., 1995 – Flore des champs cultivés. INRA édit., Paris, 898 p.

LE BERRE M., DIADEMA K., PIRES M., NOBLE V., DEBARROS G., GAVOTTO O., 2017 – Hiérarchisation des enjeux de conservation de la flore en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Rapport inédit, CBNMed, CBNA, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, 30 pages + annexes.

MEDAIL F., 1994. – Liste des habitats naturels retenus dans la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, présents en région méditerranéenne française (Régions Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon et Corse). 72 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, 1994 – Arrêté du 09/05/94 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence – Alpes – Côte d'Azur complétant la liste nationale. Journal Officiel de la République Française.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, 1995 – Arrêté du 09/05/94 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence – Alpes- Cotes d'Azur complétant la liste nationale. Journal Officiel de la République Française.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, 1998 – Arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national, Journal Officiel de la République Française. 14p.

MNHN, 2001 – Cahiers d'habitats forestiers, La Documentation Française, volume 2, 423p.

MULLER S. (coord.), 2004 - Plantes invasives en France. Collection Patrimoines Naturels, 62. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 168 p.

MULLER. M - 2006. Plantes invasives en France. Publications Scientifiques du Muséum 168 p.

OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H. & ROUX J.-P., 1995 – Livre rouge de la flore menacée de France. Tome 1 : espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels, vol 20, CBN de Porquerolles, MNHN, Ministère de l'Environnement, 486

RAMEAU. J-C. Corine Biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF 175p.

REDURON J.-P., 2007 - Ombellifères de France. Tome 1. Bulletin de la société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro spécial 26 : 564 p.

REDURON J.-P., 2007 - Ombellifères de France. Tome 2. Bulletin de la société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro spécial 27 : 578 p.

REDURON J.-P., 2007 - Ombellifères de France. Tome 3. Bulletin de la société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro spécial 28 : 584 p.

REDURON J.-P., 2008 - Ombellifères de France. Tome 4. Bulletin de la société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro spécial 29 : 626 p.

REDURON J.-P., 2008 - Ombellifères de France. Tome 5. Bulletin de la société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro spécial 30 : 660 p.

ROUX J.-P. et NICOLAS I., 2001 – Catalogue de la Flore rare et menacée en région P.A.C.A. Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles / Agence Régionale pour l'Environnement, Hyères.

ROUX J.-P., VALENTIN B. et al., 2012 - Liste rouge des espèces menacées en France. Flore vasculaire de France métropolitaine : Premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. UICN France, MNHN, FCBN

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. Biotope, Collection Pathénope, Paris, 504 p.

SOCIETE FRANCAISE DE PHYTOSOCIOLOGIE - 2004. Prodrome des végétations de France. Publications Scientifiques du Muséum 171 p.

TISON & JAUZEIN, à paraître - Flore méditerranéenne

➤ Entomofaune et Malacofaune

Association Proserpine (in ed.) – Atlas des papillons diurnes de la région PACA.

BELLMANN H., LUQUET G., 2009 – Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale (Delachaux et Niestlé)

BENCE S. (coord.), 2014 – Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte-d'Azur. CEN-PACA. 21p.

CEN-PACA, 2016 – Inventaire régional des Lépidoptères de PACA. En ligne : http://www.cen-paca.org/index.php?rub=3&pag=3_12_5especies

CHARLES J., MERIT X. & MANIL L., 2008 – Les Hespérides de France (Association des Lépidoptéristes de France)

HERES A., 2008 – Les Zygènes de France (Association des Lépidoptéristes de France)

LAFRANCHIS, T., 2000 - Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles, Mèze France): Biotope

OPIE / PROSERPINE, 2009 - Atlas des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Turriers, Naturalia Publications

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.

➤ **Herpétofaune**

Arnold N. & Ovenden D., 2004 - Le Guide herpéto. Delachaux & Niestlé, « Les Guides Naturalistes ». 288 p.

GASC J.P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martinez Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M. & Zuiderwijk A. (Eds) (1997) – Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. SEH & MNHN (IEGB/SPN) Paris, 496p.

GENIEZ PH. ET CHEYLAN M., 2012 – Les Amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. Atlas biogéographique. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaire et biodiversité), 448 p.

LESCURE J., Massary de J.-C. (coords). 2012 ; Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.

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

➤ **Avifaune**

DUBOIS. P. J., LE MARECHAL, P., OLIOSO G., YESOU P., 2008. – Le Nouvel Inventaire des Oiseaux de France. Delachaux et Niestlé. Paris. 560 p.

FLITTI A. & AL., 2009. – Atlas des oiseaux nicheurs de Provence Alpes-Côte d'Azur. Editions Delachaux et Niestlé. 544 p.

LASCEVE CROCQ C., KABOUCHE B. ET FLITTI A. (2001) – Oiseaux menacés et à surveiller en Provence-Alpes-Côte d'Azur : Ecologie générale, Statuts, Effectifs et tendances, Mesures de conservation. DIREN PACA/LPO PACA-CEEP. Hyères, 223p.

LPO, 2008 – Atlas interactif des oiseaux nicheurs en région PACA : <http://www.atlas-oiseaux.org/atlas.htm>

➤ **Mammifères**

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL - JONES A.J, MOUTOU F. et ZIMA J. (2008) Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé. 271 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, 395 p.

DREAL PACA/ SBEP / SPI / Pole évaluation environnementale des projets, 2009 - Commentaire des cartes d'alertes relatives aux chiroptères en Provence-Alpes-Côte-D'Azur. 7 p.

LE LOUARN H. et QUERE J.-P. (2003). Les rongeurs de France. Faunistique et biologie. 2^{ème} édition revue et argumentée, Inra Editions, Versailles. 159p.

QUERE J.-P. et LE LOUARN H. (2011). Les rongeurs de France. Faunistique et biologie. 3^{ème} édition revue et argumentée, Quae Editions, Versailles. 311p.

SFEPM. 1984. Atlas des Mammifères sauvages de France – Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères.