

PROJET DE CONSTRUCTION D'UN NOUVEAU BATIMENT/CASERNE POMPIERS ET DE 3 HANGARS DANS L'ENCEINTE DE L'AEROPORT

Commune d'Aix-en-Provence (13)

VOLET NATUREL DE L'ETUDE D'IMPACT

POUR LE COMPTE DE

EDEIS



Réf. : PA200127-TFB1

PROJET DE CONSTRUCTION D'UN NOUVEAU BATIMENT/CASERNE POMPIERS ET DE 3 HANGARS DANS L'ENCEINTE DE L'AEROPORT

Commune d'Aix-en-Provence (13)

VOLET NATUREL DE L'ETUDE D'IMPACT

Rapport remis le

25 juillet 2022

Pétitionnaire

EDEIS

Aérodrome Aix-Les Milles
Chemin de la Badesse
13290 Aix-Les Milles



Équipe Naturalia-Environnement

Coordination	Camille LAVAL - Chef de projets Aurélie JOHANET - Chef de projets
Équipe technique	Adrien ROLLAND – Botaniste Sylvain FADDA - Entomologiste Mattias PEREZ - Herpétologue Charlie BODIN – Ornithologue Lénaïc ROUSSEL, Mathieu FAURE - Mammalogistes Cécile SERBOURCE - Hydropédologue
Cartographie	Caroline AMBROSINI - Cartographe

Suivi des modifications

Date	Version	Contenu	Émetteur
26.07.2021	0a	Rendu intermédiaire (état d'avancement)	CLa
15.10.2021	0b	Rendu intermédiaire (état initial, impacts bruts et typologie des mesures)	AJo, CLa
05.11.2021	0c	Rendu intermédiaire mis à jour suite aux remarques du maître d'ouvrage (état initial, impacts bruts et typologie des mesures)	AJo, CLa
30.11.2021	0d	Diagnostic et évaluation des impacts et mesures sur le milieu naturel	AJo, CLa
30.11.2021	0e	Diagnostic et évaluation des impacts et mesures sur le milieu naturel	AJo, CLa
15.03.2022	0f	Diagnostic et évaluation des impacts et mesures ERC sur le milieu naturel	AJo, CLa, CBo
03.05.2022	0g	VNEI	AJo, CLa, CBo
06.06.2022	0h	VNEI mis à jour suite aux remarques du maître d'ouvrage	AJo, CLa
19.07.2022	0i	VNEI mis à jour suite à la réunion de cadrage avec la DREAL	AJo, CLa
25.07.2022	1	Version finalisée	CLa

Sommaire

1. Introduction	9
1.1. Contexte	9
1.2. Situation géographique	9
2. Présentation du projet	10
3. Méthodologie de l'état initial	12
3.1. Définition de l'aire d'étude	12
3.2. Recueil bibliographique	13
3.3. Calendrier et méthodologie des prospections	14
3.4. Limites de l'expertise de terrain	15
4. Etat initial	16
4.1. Bilan des périmètres d'intérêt écologique	16
4.2. Fonctionnalités écologiques	19
4.2.1. Considérations générales	19
4.2.2. Echelle macroscopique (=régionale)	19
4.2.3. Echelle locale	21
4.3. Habitats naturels et semi-naturels	22
4.4. Zones humides	25
4.4.1. Bibliographique	25
4.4.2. Analyse du critère végétation	27
4.4.3. Analyse du critère pédologique	30
4.4.4. Bilan des enjeux zone humide	32
4.5. Peuplements floristiques	34
4.5.1. Recueil bibliographique	34
4.5.2. Résultats des investigations de terrain	36
4.5.3. Espèces à enjeux	40
4.6. Insectes et autres arthropodes	42
4.6.1. Recueil bibliographique	42
4.6.2. Résultats des investigations de terrain	42
4.6.3. Espèces à enjeux	43
4.7. Amphibiens	44
4.7.1. Recueil bibliographique	44
4.7.2. Résultats des investigations de terrain	44
4.7.3. Espèces à enjeux	45
4.8. Reptiles	46
4.8.1. Recueil bibliographique	46
4.8.2. Résultats des investigations de terrain	47
4.8.3. Espèces à enjeux	49
4.9. Avifaune	51
4.9.1. Recueil bibliographique	51
4.9.2. Résultats des investigations de terrain	52
4.9.3. Espèces à enjeux	53
4.10. Mammifères, dont chiroptères	58
4.10.1. Recueil bibliographique	58
4.10.2. Résultats des investigations de terrain	58
4.10.3. Espèces à enjeu	59
4.11. Restitution cartographique des enjeux faunistiques	61
4.12. Espèces invasives	63
4.13. Synthèse des enjeux écologiques et réglementaires	65
5. Évaluation des impacts	70
5.1. Rappel des éléments principaux du projet	70

5.2.	Qualification des impacts	70
5.2.1.	Types d'impacts.....	70
5.2.2.	Durée des impacts.....	71
5.3.	Évaluation des impacts bruts du projet sur le milieu naturel	73
6.	Proposition de mesures de suppression et de réduction d'atteintes	85
6.1.	Typologie des mesures.....	85
6.2.	Propositions de mesures d'évitement.....	87
6.3.	Propositions de mesures de réduction	88
7.	Analyse des impacts résiduels.....	96
7.1.	Evaluation des impacts résiduels sur l'avifaune	96
7.2.	Autres projets connus – effets cumulés.....	100
7.2.1.	Définition et méthode.....	100
7.2.2.	Avis de l'autorité environnementale disponibles	100
8.	Proposition de mesures compensatoires	102
8.1.	Généralités.....	102
8.2.	Stratégie compensatoire.....	102
9.	Proposition de mesures d'accompagnement et de suivi	110
10.	Evaluation du gain écologique	117
11.	Conclusion.....	119
	Bibliographie.....	120
	Annexes.....	123
	Annexe I : Éléments méthodologiques	123
	Annexe II : Descriptions générales des différents types de documents d'alerte	125
	Annexe III : Liste des sous-catégories des mesures ERC issues du « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » du CEREMA (Janvier 2018).....	128

Table des illustrations

Figure 1. Localisation du projet	9
Figure 2. Aire d'étude principale et aire d'étude élargie	12
Figure 3. Localisation des périmètres contractuels vis-à-vis de l'aire d'étude	17
Figure 4. Localisation des périmètres d'inventaires vis-à-vis de l'aire d'étude	18
Figure 5. Localisation de l'aire d'étude vis-à-vis des composantes du SRADDET	20
Figure 6. Aire d'étude (étoile noire) vis-à-vis des composantes du PLU d'Aix en Provence (source : PADD d'Aix en Provence)	21
Figure 7. Cartographie des habitats naturels identifiés au sein de l'aire d'étude	24
Figure 8. Extrait de la carte géologique départementale de France, 1/50.000 – BRGM.	25
Figure 9. Extrait de la carte des Sols de France (Geoportail) au 1/1 000 000	26
Figure 10. Extrait de la carte des milieux potentiellement humides de France – INRA, Agrocampus.....	27
Figure 11. Localisation des zones humides avérées et potentielles identifiées sur critère habitats.....	29
Figure 12. Localisation et résultat des sondages pédologiques	30
Figure 13. Bilan de la localisation des zones humides avérées et potentielles identifiées sur critère habitats et suite aux sondages pédologiques sur l'emprise de la zone projet.....	33
Figure 14 : Illustrations des différentes espèces végétales protégées ou patrimoniales observées au sein de l'aire d'étude (Source : Naturalia- Environnement)	38
Figure 15. Cartographie des enjeux floristiques.....	41
Figure 16. <i>Platyrhinus resinosus</i> , <i>Calopteryx hémorroïdal</i> , <i>Anthaxia parallela</i> et <i>Ocellé de la canche</i>	43
Figure 17. Bassin de l'ancienne station d'épuration. A noter le rebord empêchant la sortie de la faune une fois à l'intérieur. Photo sur site : Naturalia	44
Figure 18. Secteur de remblais grossier végétalisé formant un habitat très favorable aux reptiles dont la Couleuvre de Montpellier. Photo sur site : Naturalia.....	48
Figure 19. Limite sud de l'aire d'étude avec à gauche l'ancienne voie de chemin de fer et ses abords enherbés favorables au Seps strié. Photo sur site : Naturalia	48
Figure 20. Mâle chanteur d'Outarde canepetière et couple de Coucou geai après accouplement. Photographies réalisées sur l'aire d'étude principale. Source : Naturalia.	53
Figure 21. Bâtiment désaffecté inspecté (non favorable) et arbres à cavités	59
Figure 22. Cartographie des enjeux avifaunistiques	61
Figure 23. Cartographie des autres enjeux faunistiques.....	62
Figure 24. Illustrations des deux espèces végétales exotiques à caractère envahissant (EVEE) observées au sein de l'aire d'étude (Source : Naturalia-Environnement).....	63
Figure 25. Cartographie des espèces végétales exotiques envahissantes	64
Figure 26. Cartographie des enjeux hiérarchisés.....	69
Figure 27. Superposition du projet aux enjeux hiérarchisés	72
Figure 28 : Superposition du projet aux habitats naturels et semi-naturels	74
Figure 29. Superposition du projet aux enjeux floristiques	77
Figure 30. Superposition du projet aux enjeux avifaunistiques.....	83
Figure 31. Superposition du projet aux autres enjeux faunistiques	84
Figure 32. Superposition du projet à la localisation des espèces végétales exotiques envahissantes	93
Figure 33. Superposition du domaine vital de l'Outarde canepetière et de l'Œdicnème criard impacté au droit des projets et sur 50m et 100m autour.....	98
Figure 34. Localisation du domaine vital du Coucou geai impacté sur 50m autour des projets.....	99

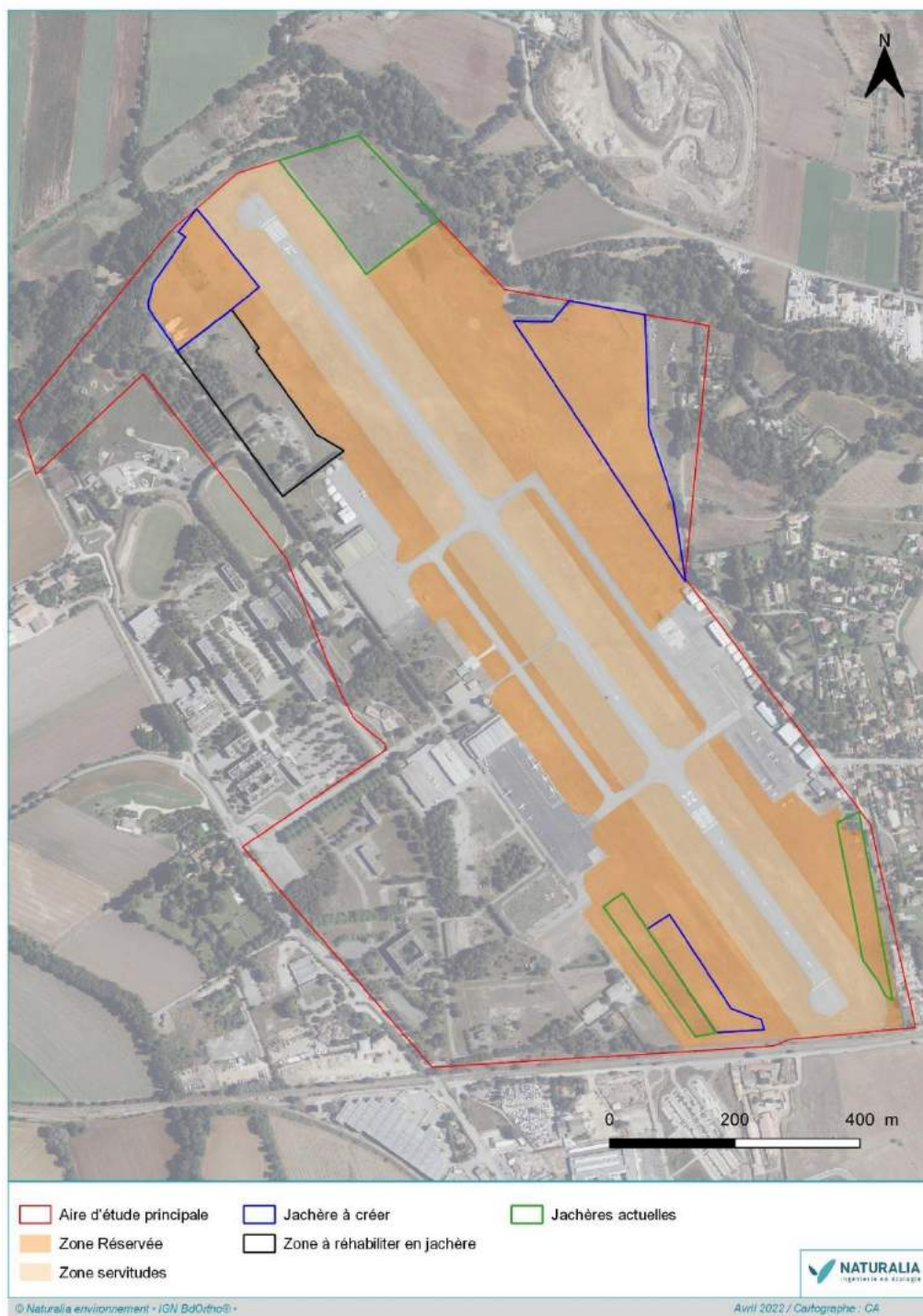


Figure 35. Localisation

des zones réservées, zones de servitude, jachères actuelles (vert) et proposées (noire et bleues)	105
Figure 36. Périmètre dégradé à favoriser en faveur de l'Outarde canepetière. Source : Naturalia.	108
Figure 37. Localisation présumée des points d'écoute/observation (en orange) de l'Outarde canepetière, l'Oedicnème criard et le Coucou geai. Les numéros indiquent l'ordre dans lequel se déroule le suivi. Source : Naturalia.	114
Figure 38. Périmètre dégradé à favoriser en faveur de l'Outarde canepetière. Source Naturalia.	115
Figure 39. Localisation des zones ciblées par les mesures compensatoires	118

Table des tableaux

Tableau 1. Structures ressources	13
Tableau 2. Calendrier et méthodologie des prospections	14
Tableau 3. Bilan des périmètres écologique vis-à-vis de l'aire d'étude	16

Tableau 4. Habitats identifiés au sein de l'aire d'étude	22
Tableau 5. Espèces végétales protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique (source : SILENE Flore)	34
Tableau 6. Espèces végétales protégées ou patrimoniales observées au sein de l'aire d'étude	36
Tableau 7. Insectes protégés ou patrimoniaux pressentis au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique	42
Tableau 8. Amphibiens protégés ou patrimoniaux pressentis au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique	44
Tableau 9. Reptiles protégés ou patrimoniaux pressentis au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique	46
Tableau 10. Avifaune protégée ou patrimoniale pressentie au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique	51
Tableau 11. Mammifères protégés ou patrimoniaux pressentis au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique	58
Tableau 12. Liste des espèces invasives contactées lors des inventaires	63
Tableau 13. Bilan des enjeux pour les habitats et les zones humides	65
Tableau 14. Bilan des enjeux pour la flore	66
Tableau 15. Bilan des enjeux pour la faune	67
Tableau 16. Synthèse des mesures d'atténuation du projet en faveur de la biodiversité	85
Tableau 17. Calendrier d'exécution des travaux cohérent avec la phénologie de l'Outarde canepetière.	95
Tableau 18. Mesures préconisées pour la conservation de l'avifaune et niveaux d'impacts résiduels. Les impacts bruts négligeables et nuls ne sont pas intégrés dans le tableau	96
Tableau 19. Pertes et gains d'habitats de l'Outarde canepetière	117

Liste des abréviations

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature

CSRPN : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel

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

DH : Directive « Habitats »

DH2 : Annexe II de la Directive « Habitats »

DH4 : Annexe IV de la Directive « Habitats »

DO : Directive « Oiseaux »

DO I : Annexe I de la Directive « Oiseaux »

ENS : Espace Naturel Sensible

ERC : Éviter, réduire, compenser

LRR : Liste rouge régionale / **LRR** : Liste rouge régionale

DD = Données insuffisantes

LC = Préoccupation mineure

NT = Quasi menacée

VU = Vulnérable

EN = En danger d'extinction

CR = En danger critique d'extinction

EW = Espèces disparues à l'état sauvage

EX = Espèce disparue

NA = Non applicable

NE = Non évaluée

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PN : Protection nationale

PNA : Plan National d'Action

PNN : Parc Naturel National

PNR : Parc Naturel Régional

PR : Protection Régionale

Rem. / Det. ZNIEFF : Remarque ou Déterminante ZNIEFF

SCOT : Schéma de Cohérence territoriale

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SRCE : Schéma régional de cohérence écologique

TVB : Trames Verte et Bleue

ZH : Zone humide

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Floristique et Faunistique

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte

D'une superficie de 115 ha, l'aérodrome d'Aix-les-Milles est situé à l'ouest d'Aix-en-Provence, à proximité du pôle d'activité et du village Les Milles. Cet aérodrome propriété de l'État est géré par la société Edeis depuis 2018. Il est ouvert au trafic national et international commercial non régulier, aux avions privés et aux VFR. Le projet porté par la DGAC et par Edeis Concession porte sur la valorisation économique du foncier disponible au sein de l'aérodrome pour y développer, par exemple, des activités aéroindustrielles. Naturalia s'est vu confier la réalisation du diagnostic et l'évaluation des impacts et mesures sur le milieu naturel.

Le but de cette expertise est d'identifier les enjeux écologiques présents sur le site du projet afin que le Maître d'Ouvrage puisse, en appliquant la stratégie ERC, concevoir le projet de moindre impact environnemental au regard, aussi, d'autres enjeux potentiels tels que le paysage et la topographie. Elle se base sur l'analyse de l'état initial comprenant des investigations de terrain intégrant les milieux naturels, la faune et la flore, en plus de la consultation de données bibliographiques.

Ainsi, dans un premier temps, un état initial faunistique et floristique a été réalisé et caractérisé :

- les habitats naturels ;
- les cortèges et les enjeux floristiques ;
- les cortèges et les enjeux faunistiques.

Dans un second temps, l'estimation des impacts relatifs au projet est effectuée. La hiérarchisation des enjeux est également réalisée.

Dans un troisième temps sont élaborées les diverses mesures permettant de supprimer, réduire, compenser ou atténuer les impacts attendus du projet sur le milieu naturel.

1.2. Situation géographique

Région :	Provence-Alpes-Côte d'Azur
Département :	Bouches-du-Rhône
Commune :	Aix-les-Milles
Lieux-dits :	Aéroport d'Aix-les-Milles



Figure 1. Localisation du projet

2. PRESENTATION DU PROJET

Le projet consiste en (cf Figure 2) :

- La construction d'une aérogare et l'aménagement extérieur pour l'accueil des véhicules légers et la création d'une voie d'accès à la piste pour les pompiers
- La construction de trois hangars sur des lots viabilisés

Les surfaces d'emprise envisagées pour ces deux projets sont décrites ci-dessous :

Aérogare et aménagements extérieurs :

Désignation infrastructures	Surfaces à développer
Bâtiment Aérogare	950 m ²
Voiries VL	880m ² coté ville + 425m ² coté piste
Parking de stationnement VL 11 places (6 +5)	126 m ²
Voiries piétons / trottoirs	250 m ²

Trois hangars sur les lots viabilisés :

Désignation infrastructures	Surfaces à développer
Hangars / Bureaux / Hangars	5 940 m ²
Voie de circulation avions	1 600 m ²



Figure 2. Localisation des deux projets concernant la présente expertise

3. METHODOLOGIE DE L'ETAT INITIAL

3.1. Définition de l'aire d'étude

Dans le cadre de ce projet, deux aires d'étude ont été définies :

- L'aire d'étude principale, qui inclut l'ensemble de l'aéroport, et donc la zone projet. C'est au sein de cette aire que sont établis les inventaires **flore**, **invertébrés**, **reptiles** et **amphibiens**.
- L'aire d'étude élargie (ou fonctionnelle), qui permet d'aborder avec rigueur les peuplements qui évoluent aux abords de l'aire d'étude et les liens fonctionnels qui peuvent exister entre ces espaces éloignés et le site. Certaines espèces ont en effet une partie de leur cycle biologique qui se déroule dans des biotopes différents, notamment l'**avifaune** et les **chiroptères**. 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 dizaines de mètres autour du site.

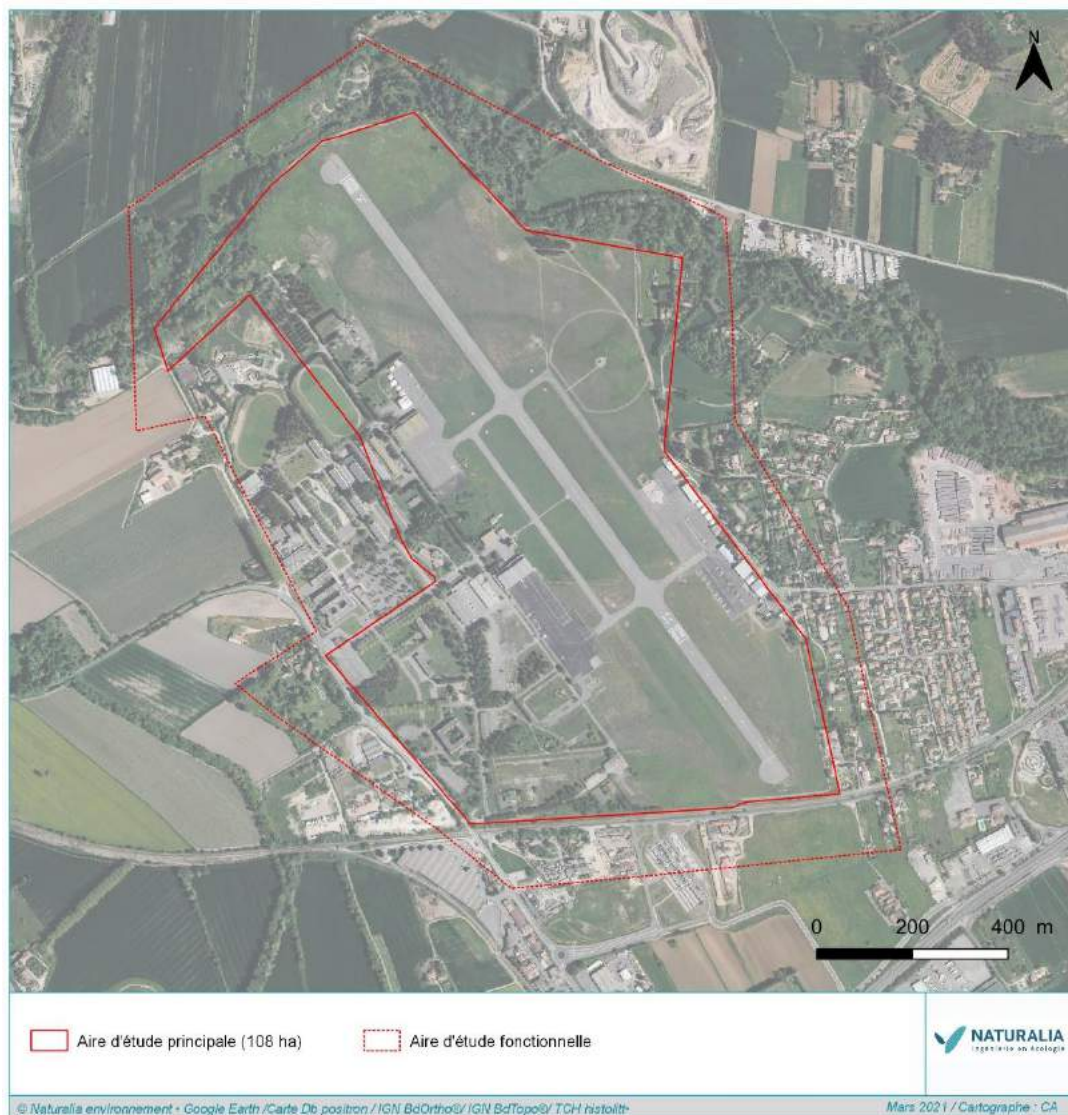


Figure 2. Aire d'étude principale et aire d'étude élargie

3.2. Recueil bibliographique

En amont des visites de terrain, une recherche bibliographique a été réalisée dans les bases de données, publications et revues naturalistes locales et régionales pour recueillir l'information existante sur cette partie du département. La bibliographie a été appuyée par une phase de consultation, auprès des associations locales et des personnes-ressources suivantes :

Tableau 1. Structures ressources

Structure	Logo	Consultation	Résultat de la demande
DREAL Corse		BDD OGREVA http://www.corse.developpement-durable.gouv.fr/l-outil-de-bases-de-donnees-faune-flore-ogreva-a444.html	Données vérifiées, à l'échelle communale
Inventaire National du Patrimoine Naturel		Base de données en ligne https://inpn.mnhn.fr	Périmètres d'intérêt écologique Listes d'espèces communales
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	Connaissances de la répartition locale de certaines espèces patrimoniales.
Observado		Base de données en ligne http://observado.org/	Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques

3.3. Calendrier et méthodologie des prospections

Les sessions de prospections se sont déroulées entre le mois de mars et le mois de septembre 2021, une période suffisante pour cerner la plupart des enjeux faunistique et floristique. Les inventaires ont permis notamment de prendre en compte la floraison des principales espèces de plantes, la phase de reproduction des oiseaux et des amphibiens, ainsi que les meilleures périodes d'observation des chiroptères, des insectes et des reptiles.

Tableau 2. Calendrier et méthodologie des prospections

Groupes	Méthodologie	Dates et intervenants
Flore et Habitats	- 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.	18.03.2021 28.04.2021 26.05.2021 06.09.2021 Adrien ROLLAND
Zones humides	- Analyse du critère végétation (sous critères « habitats » et « espèces hygrophiles »). - Analyse du critère pédologique (une session de sondages pédologiques réalisés manuellement à la tarière). Selon les méthodologies décrites 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.	18.03.2021 Cécile SERBOURCE
Entomofaune	- Lépidoptères : recherches d'individus volants (observation et identification à vue ou après capture au filet), recherche des plantes hôtes 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).	23.04.2021 11.06.2021 02.07.2021 Sylvain FADDA
Herpétofaune	- Recherche d'habitats (terrestre et aquatique) favorables aux espèces d'amphibiens (mare, ruisseaux, fossés...). - Recherches d'individus actifs ou sous abris. - Recherche d'habitats favorables aux espèces de reptiles (lisières, amas de rochers, amas de branchages, terriers ...).	18.03.2021 23.04.2021 17.05.2021 11.06.2021 Mattias PEREZ

Groupes	Méthodologie	Dates et intervenants
Ornithologie	- Détermination du cortège avifaunistique à enjeu via différentes méthodes (relevés visuels et acoustiques) et recherche des taxons patrimoniaux. - Réalisation des inventaires aux dates et aux heures les plus adaptées. - Protocole de recherche spécifique à l'Outarde canepetière. - Recherche d'arbres « remarquables » pouvant abriter la nidification d'oiseaux. - Réalisation de points d'écoute crépusculaires ciblés sur les espèces nocturnes. - Recherche d'indices permettant de déterminer le statut des différentes espèces avifaunistiques sur l'aire d'étude.	14.04.2021 04.05.2021 27.05.2021 08.06.2021 Charlie BODIN
Mammifères, chiroptères	- Recherche d'individus actifs. - Recherche d'indices de présence d'individus (fèces, restes de repas, lieux de passage, traces...). - Recherche de gîtes favorables aux chiroptères (bâtis, arbres à cavités, cavité naturelle/artificielle). - Campagne de prospections acoustiques par l'intermédiaire de SM4 disposé sur des points stratégiques - Recherche ciblée sur le Campagnol amphibie au niveau de l'Arc (protocole SFEPM)	06.05.2021 07.07.2021 23.08.2021 06.09.2021 Lénaïc ROUSSEL

3.4. Limites de l'expertise de terrain

La nature même de l'aérodrome implique un biais de détection dans la détermination acoustique de l'avifaune lorsque les avions sont en activité. La circulation des engins, des avions et des personnes implique des changements dans la distribution des différentes espèces avifaunistiques, certaines se reportant sur des niches écologiques relativement préservées des nuisances.

4. ETAT INITIAL

4.1. Bilan des périmètres d'intérêt écologique

Le tableau ci-après présente les périmètres d'inventaires contractuels et à portée réglementaire qui se trouvent dans et à proximité de l'aire d'étude.

Tableau 3. Bilan des périmètres écologique vis-à-vis de l'aire d'étude

Statut du périmètre	Dénomination	Identifiant	Surface (ha)	Distance (m)
Périmètres contractuels				
PNA Aigle de Bonelli - Domaine vital	Arbois	O_AQUFAS_DV_024	7 117	1 457
Site classé	Massif de l'Arbois	93C13038	8 543	747
Périmètres d'inventaires				
ZNIEFF de type II	Plateau d'Arbois - Chaîne de Vitrolles - Plaine des Milles	930012444	9 473	0
Zones humides PACA	L'Arc du Pays d'Aix (entre les Gorges de Langesse et de Roquefavour)	13TDV105	166,07	0
	Carrière des Tuileries	13TDV078	1,88	267,54
	Vallat Le Grand ruisseau	13CEN0105	52,82	275,73

L'aire d'étude recoupe deux périmètres d'intérêt écologique :

- La ZNIEFF de type II : « Plateau d'Arbois - Chaîne de Vitrolles - Plaine des Milles », ce qui révèle une certaine richesse spécifique du secteur dans lequel s'inscrit le projet ;
- La zone humide « L'Arc du Pays d'Aix (entre les Gorges de Langesse et de Roquefavour) ». Les zones humides sont des milieux protégés par la loi. Si le projet venait à impacter de manière directe ou indirecte ce périmètre, une évaluation des incidences pourrait s'avérer nécessaire.

A noter, bien qu'au-delà des 2km, l'aire d'étude est localisée à 3.5km du site Natura 2000 de la Directive Oiseaux (ZPS), identifiant : FR9312009 : « Plateau de l'Arbois ».

Les figures suivantes localisent les périmètres d'intérêt écologique vis-à-vis du site d'étude.

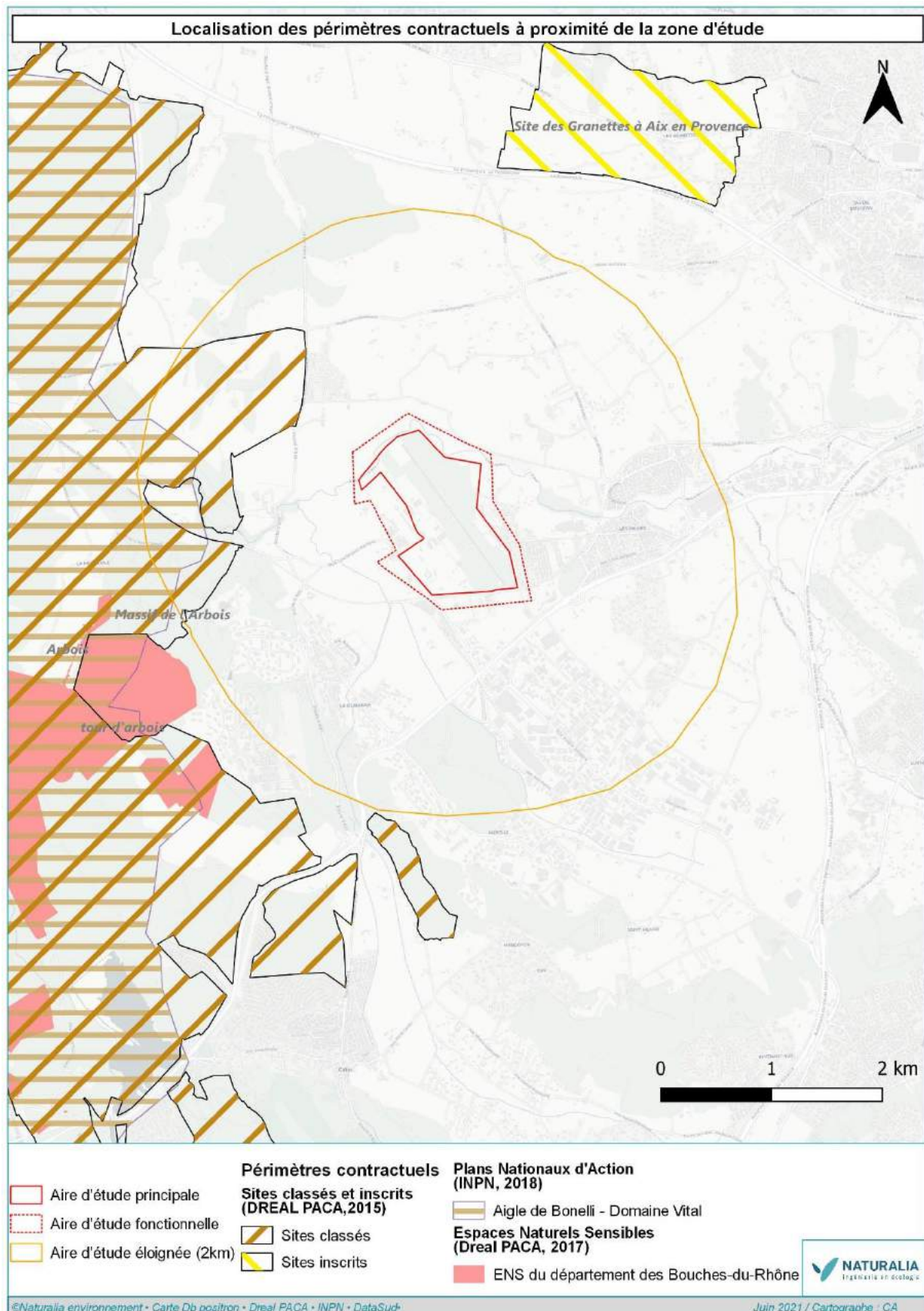


Figure 3. Localisation des périmètres contractuels vis-à-vis de l'aire d'étude

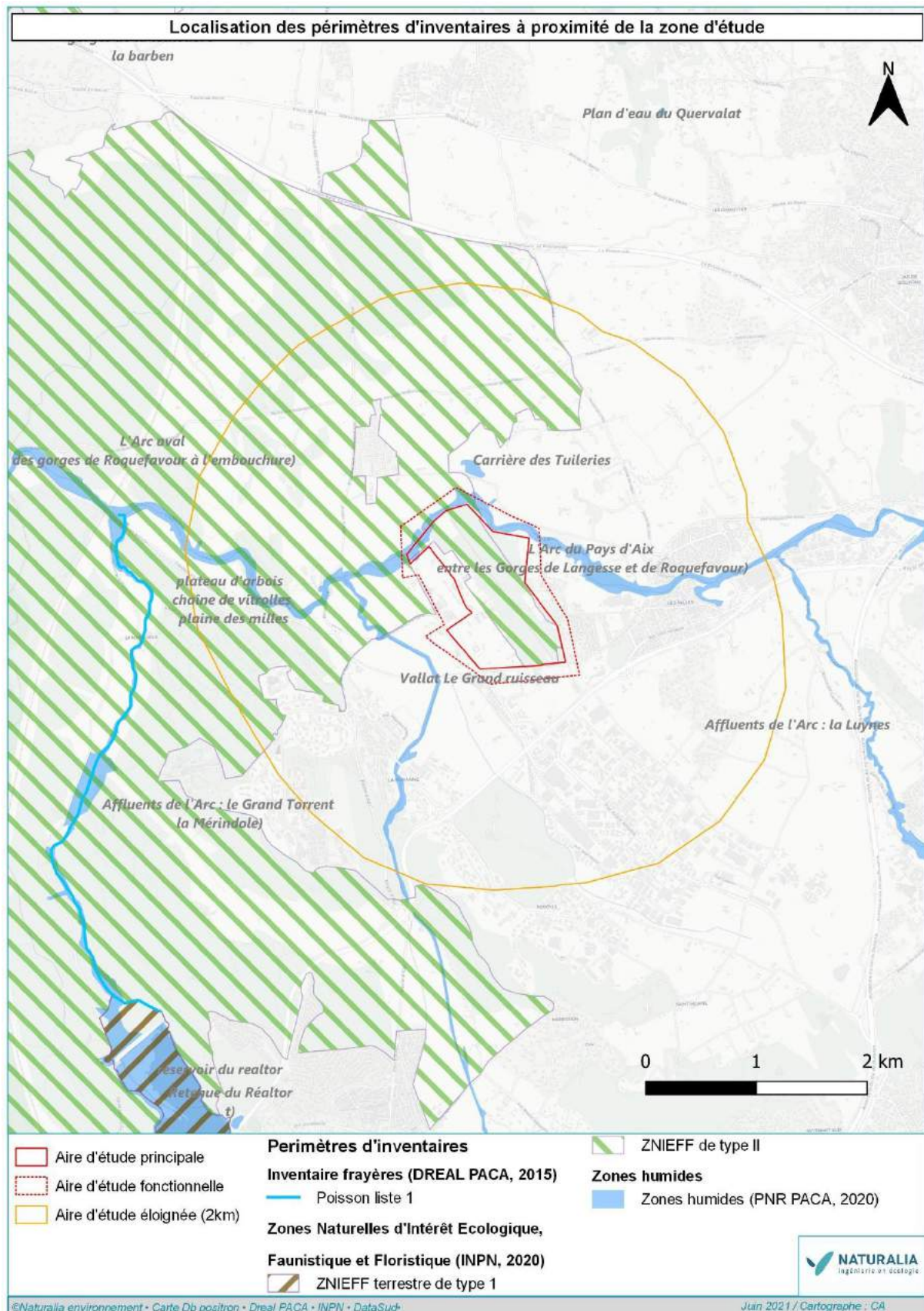


Figure 4. Localisation des périmètres d'inventaires vis-à-vis de l'aire d'étude

4.2. Fonctionnalités écologiques

4.2.1. Considérations générales

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, etc. 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, 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.

4.2.2. Echelle macroscopique (=régionale)

Le Schéma d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) reprend la définition et la méthodologie d'identification des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques, ainsi que la carte des continuités écologiques établies pour la réalisation du Schéma Régionale de Cohérence Ecologique (SRCE).

Le SRADDET distingue deux grandes typologies de continuités écologiques :

- Les éléments de la TVB subissant une pression importante et devant faire l'objet d'une recherche de remise en état optimale ;
- Les éléments de la TVB pour lesquels l'état de conservation des fonctionnalités écologiques est jugé correct. Il s'agit dès lors de rechercher la préservation optimale afin de ne pas dégrader les bénéfices présents.

A l'échelle du SRADDET, l'aire d'étude intercepte l'Arc, un cours d'eau catégorisé comme « recherche de préservation optimale ».

Les deux projets à l'étude n'interceptent pas ce cours et se situent à une telle distance qu'aucun impact n'est à attendre au moment des travaux, ainsi qu'en phase d'exploitation.

Les projets à l'étude ne sont pas de nature à porter atteinte aux composantes du SRADDET.

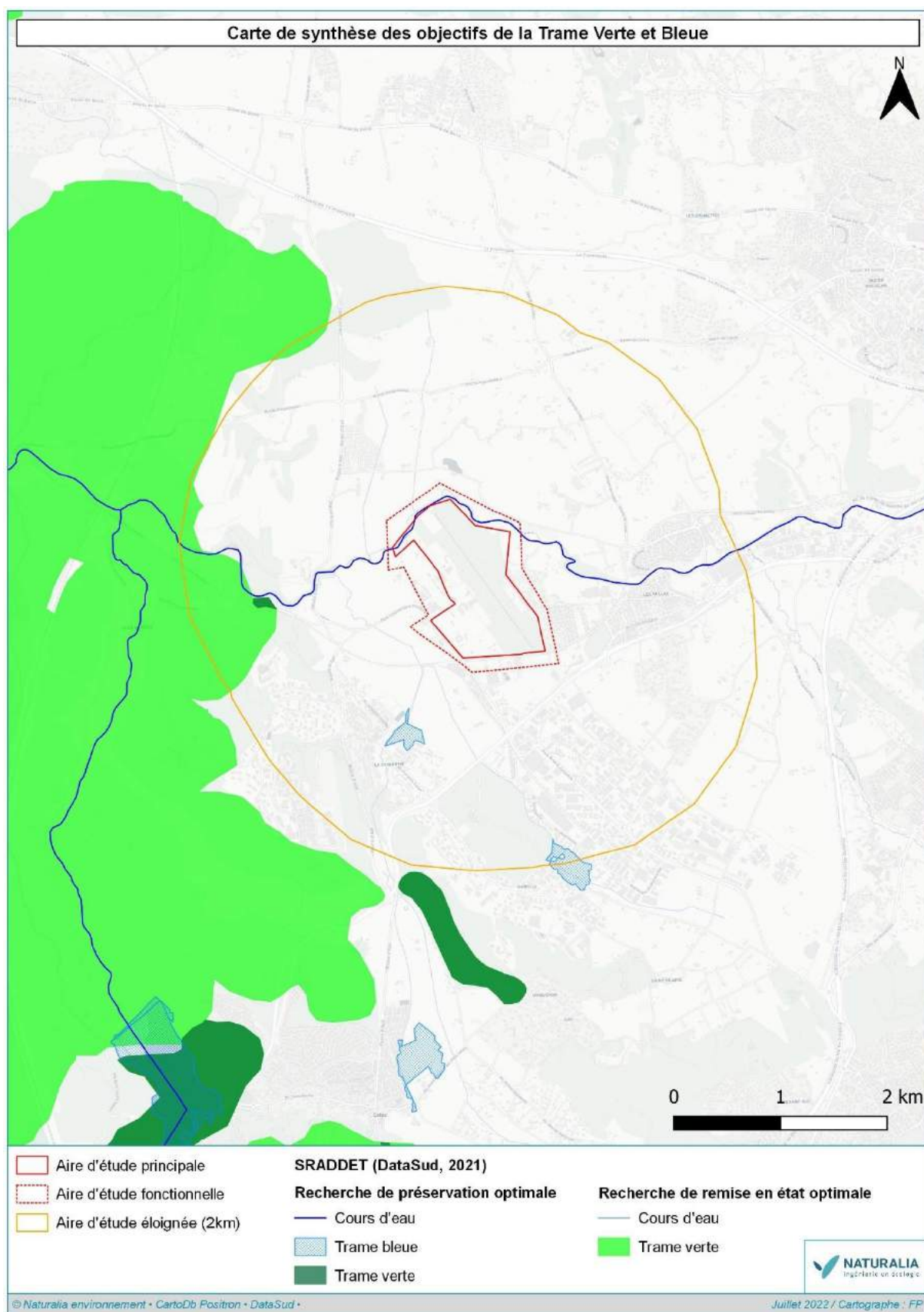


Figure 5. Localisation de l'aire d'étude vis-à-vis des composantes du SRADDET

4.2.3. Echelle locale

A l'échelle du Plan Local d'Urbanisme d'Aix en Provence, le projet s'inscrit au sein d'un « réservoir de biodiversité terrestre / aquatique à préserver » constitué en partie par les prairies et pelouses steppiques de l'aérodrome.

Toutefois, au regard de la très faible superficie des projets d'aménagement, de leur continuité avec le milieu artificialisé et des zones rudérales sur lesquelles ils vont être implantés, aucune incidence significative n'est à attendre sur cette composante de la Trame Verte et Bleue.

Les projets à l'étude ne sont pas de nature à porter une atteinte significative aux composantes du PLU.

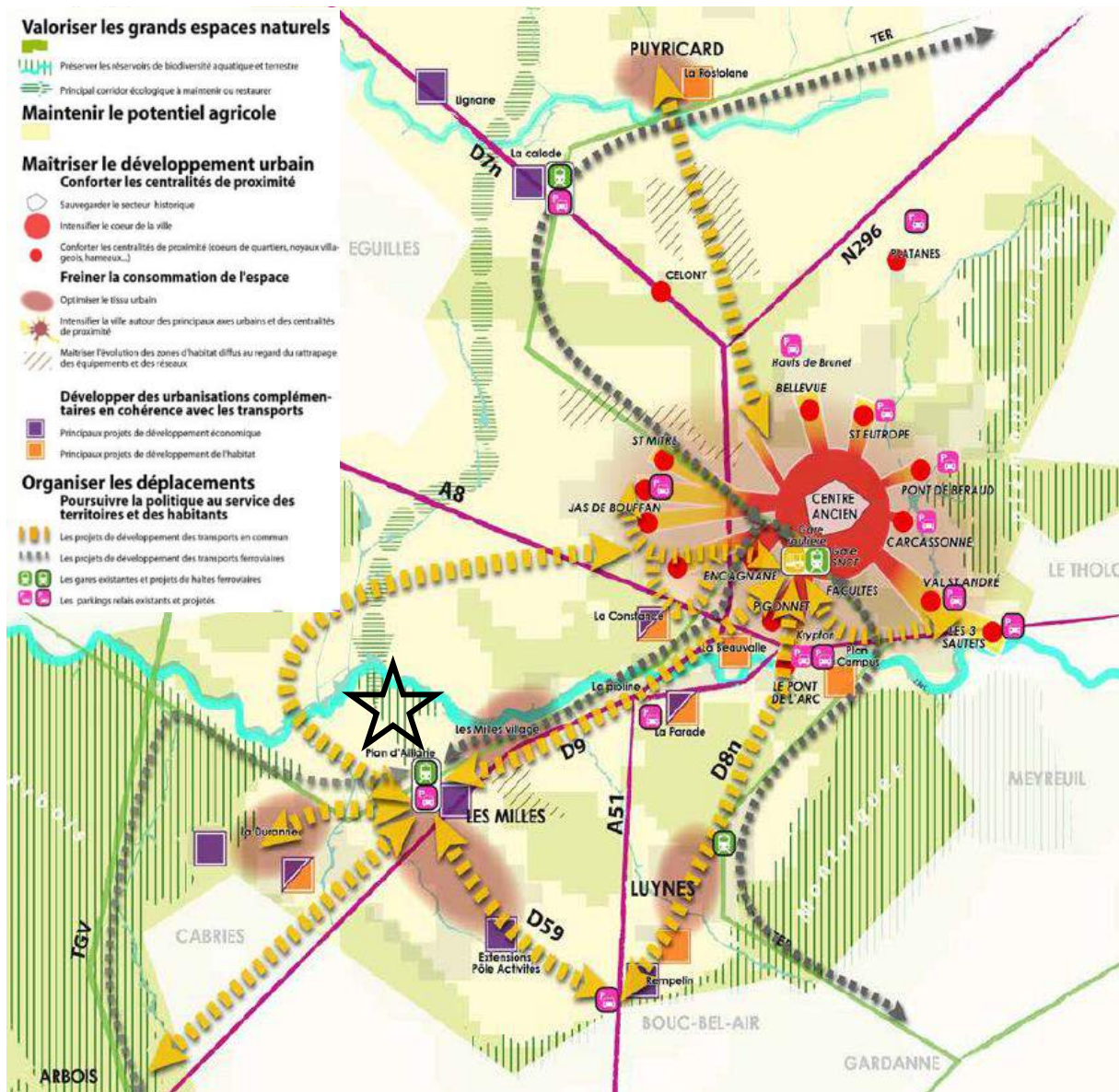


Figure 6. Aire d'étude (étoile noire) vis-à-vis des composantes du PLU d'Aix en Provence (source : PADD d'Aix en Provence)

4.3. Habitats naturels et semi-naturels

L'aire d'étude se situe sur la commune d'Aix-en-Provence (département des Bouches-du-Rhône – 13), au droit de l'aérodrome des Milles. Le climat y est de type méso-méditerranéen. Si la géologie locale est essentiellement constituée d'alluvions fluviatiles quaternaires, du Würm et du Riss (galets, graviers) déposés par l'Arc, le sol de l'aérodrome est quant à lui majoritairement allochtone, apporté et tassé afin d'établir l'assise du tarmac et des différentes infrastructures de la zone.

Le paysage s'intègre dans la plaine alluviale de l'Arc, que l'on retrouve d'ailleurs en marge au nord de l'aire d'étude, accompagnée de sa ripisylve méditerranéenne à Peupliers, à Frênes et à Chênes, signe d'une maturité certaine. Cet écosystème rivulaire est l'habitat marqué par le plus de naturalité sur site, le restant faisant exclusivement partie de l'aérodrome : près de 40 % sont constitués d'habitats strictement anthropisés comme le tarmac, les routes, le bâti... Les pelouses steppiques méso-xérophiles accompagnées de garrigues à Thym ont été créées en parallèle de l'aérodrome par tassement des sols et apport de matériaux exogènes, générant une steppe artificielle.

Tableau 4. Habitats identifiés au sein de l'aire d'étude

Intitulé habitat	Code EUNIS	Code EUR	Zone humide ¹	Enjeu régional	Surface (ha)	% recouvrement	Enjeu local
Ripisylve méditerranéenne à Peupliers et à Frêne	G1.C1	92A0	H	Fort	1,85	1,71	Fort
Bosquet de chêne pubescent	G1.714	-	p.	Modéré	0,14	0,13	Modéré
Alignement d'arbres exotiques	G1.C	-	p.	Faible	1,26	1,16	Faible
Alignement de feuillus	G5.1	-	p.	Faible	0,55	0,50	Faible
Bosquet pionnier de pin d'Alep	G5.4	-	-	Faible	3,67	3,39	Faible
Campement des gens du voyage	J1.7	-	p.	Faible	1,34	1,24	Faible
Friche post-culturelle	I1.53	-	p.	Faible	0,91	0,84	Faible
Pelouse steppique méso-xérophile subnitrophile et garrigue basse à thym	E1.31 x F 6.63	-	-	Faible	47,49	43,80	Faible
Prairie de fauche subnitrophile	E2.22 x E5.11	-	p.	Faible	8,36	7,71	Faible
Zone rudérale et pelouse anthropisée	E5.11	-	p.	Faible	12,92	11,92	Faible
Bâti commercial et infrastructure de l'aérodrome	J2.31	-	-	Négligeable	8,89	8,20	Négligeable
Bâti résidentiel lâche et jardin	J1.2 x I2.23	-	-	Négligeable	0,77	0,71	Négligeable
Tarmac de l'aérodrome et infrastructure routière	J4.2	-	-	Négligeable	19,62	18,10	Négligeable
Terrain de sport	J2.2	-	-	Négligeable	0,64	0,59	Négligeable

¹ Suivant l'Arrêté du 24 Juin 2008, revu en 2019, la mention « H » signifie que l'habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats des niveaux hiérarchiques inférieurs en termes de phytosociologie, sont caractéristiques de zones humides. Pour les autres habitats, notés « p » (pro parte), deux cas de figure se présentent : soit l'intitulé de l'habitat regroupe des ensembles pour partie humides, pour partie non humides, mais bien distinguables, soit cela concerne des habitats dont l'amplitude écologique va du sec à l'humide. Pour les habitats « pro parte », il n'est pas possible, à partir du niveau de précision de l'arrêté, de conclure sur la nature humide de la zone.



Pelouse steppique méso-xérophile subnitrophile et garrigue basse à thym



Ripisylve méditerranéenne à Peupliers et à Frêne



Infrastructures de l'aérodrome



Infrastructures de l'aérodrome, zone rudérale et bosquet pionnier à Pin d'Alep en arrière-plan

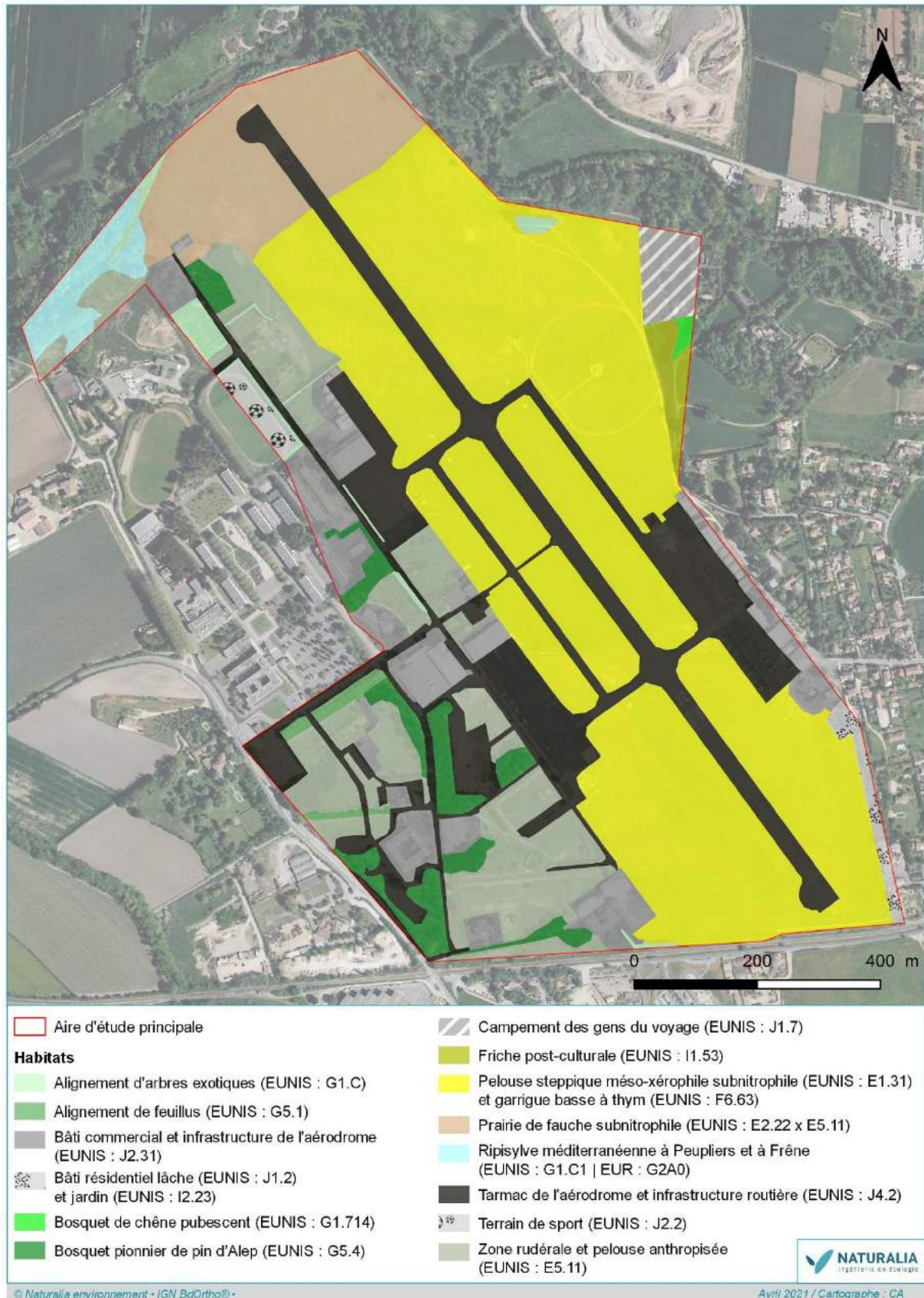


Figure 7. Cartographie des habitats naturels identifiés au sein de l'aire d'étude

4.4. Zones humides

4.4.1. Bibliographique

Il existe de nombreuses cartes qui permettent de préparer les investigations de terrains, ces premières constatations donnent une indication qui orientera les prospections le jour des investigations et donnent également une première approche quant à la possible présence de zones humides sur le secteur d'étude.

Ces observations se font grâce à un outil cartographique (logiciel Arcgis ou Qgis) ainsi que par le biais de sites web spécialisés numérisant les données existantes sur le territoire (ex : BRGM, Géoportail).

❖ Hydrogéologie

La carte départementale géologique au 1/50000 du BRGM indique que la zone d'étude se situe dans un contexte alluvionnaire ancien et de colluvions.

- La formation alluvionnaire Fz est la plus récente, la plus récemment déposée par un cours d'eau, dans notre cas, l'Arc.
- La formation Fy est une formation alluvionnaire moyennement ancienne
- La formation Fx correspond à des alluvions anciennes.
- La formation Cy indique la présence de Colluvions würmiennes (alternance d'argile +/- sableuse et conglomérats à cimentation argileuse), signifiant la présence de sols bruns calciques peu évolués, avec des accumulations locales de calcaire.

D'une manière générale, les alluvions sont propices à l'accueil de zones humides puisqu'ils sont une formation poreuse, bien souvent associés à une nappe alluviale, accompagnant les voies d'eau. Cependant, ces alluvions (Fx) sont anciennes et ont, avec le temps, pu évoluer vers des types de sols plus structurés. Cette structuration se manifeste par des migrations pédologiques et s'accompagne par le développement de phases argileuses par exemple. Cette formation est longée par les alluvions moyennement anciennes (Fy). Ces éléments, déposés par le cours d'eau au fil du temps, permettent de retracer historiquement les aléas du débit et du tracé du cours d'eau : l'Arc avait jadis un débit bien plus important.

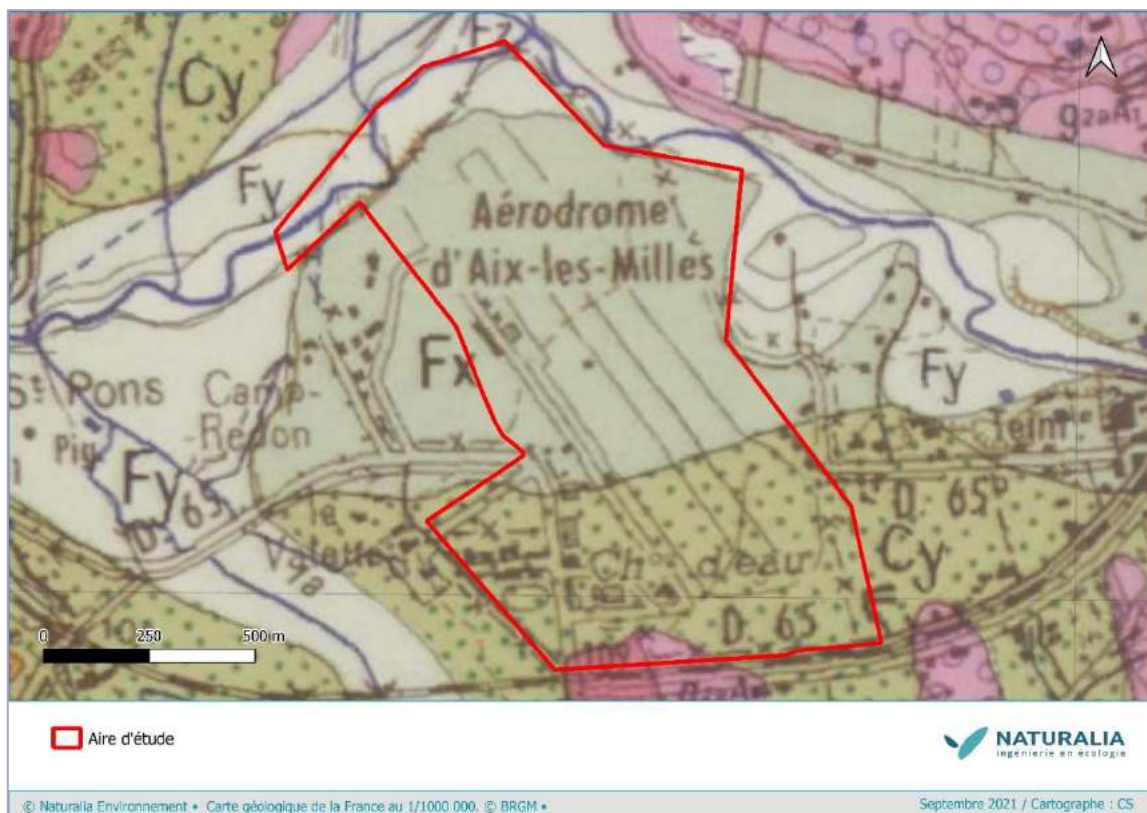


Figure 8. Extrait de la carte géologique départementale de France, 1/50.000 – BRGM.

❖ Pédologie

La carte des sols de France ne cartographie pas la zone de l'aérodrome. Autrement dit le milieu est considéré comme « trop urbanisé » pour présenter un sol naturel. Cependant, la pédologie du secteur révèle autour de la zone des FLUVIOSOLS (liés à la formation géologique alluvionnaire) et CALCOLSOLS.

Les **FLUVIOSOLS** représentent 6,3% du territoire métropolitain et sont des sols issus d'alluvions (Fz-x-y), matériaux déposés par un cours d'eau. Ils sont constitués de matériaux fins (argiles, limons, sables) pouvant contenir des éléments plus ou moins grossiers (galets, cailloux, blocs).

Les **CALCOSOLS** représentent 10,8% du territoire métropolitain et sont des sols moyennement épais à épais (plus de 35cm d'épaisseur), développés à partir de matériaux calcaires. Ils sont riches en carbonates de calcium sur toute leur épaisseur, leur pH est donc basique. Ils sont fréquemment argileux, plus ou moins caillouteux, souvent très perméables.

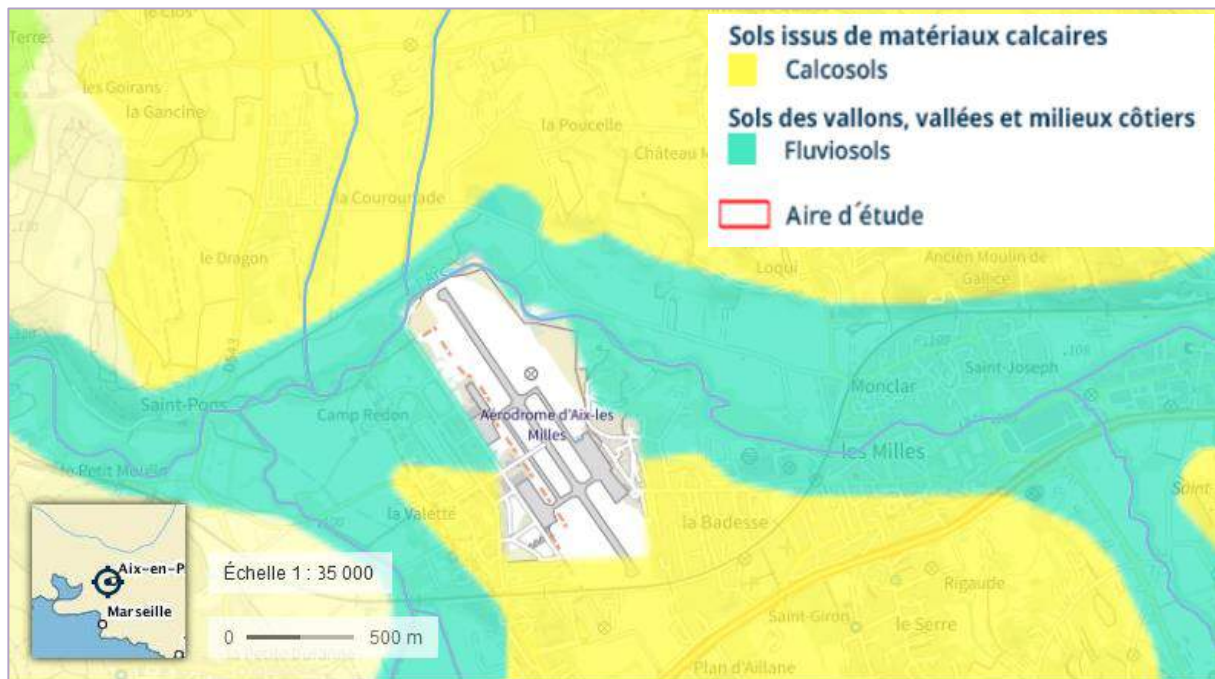


Figure 9. Extrait de la carte des Sols de France (Geoportail) au 1/1 000 000

❖ Milieux humides

Les données de la carte des « Milieux potentiellement humides de France modélisés » (source : INRA d'Orléans - US InfoSol- et AGROCAMPUS OUEST à Rennes -UMR SAS-) et la délimitation des « zones humides » (source : données géographiques multi-partenariales présentant un inventaire non exhaustif des zones humides, ou potentiellement humides dans certains cas) ne pressentent pas de « très fortes » probabilités de zones humides dans l'aire d'étude. Des probabilités « fortes » sont annoncées au centre, en bordure d'aire d'étude (Nord et Sud), et tout au Sud-Est.

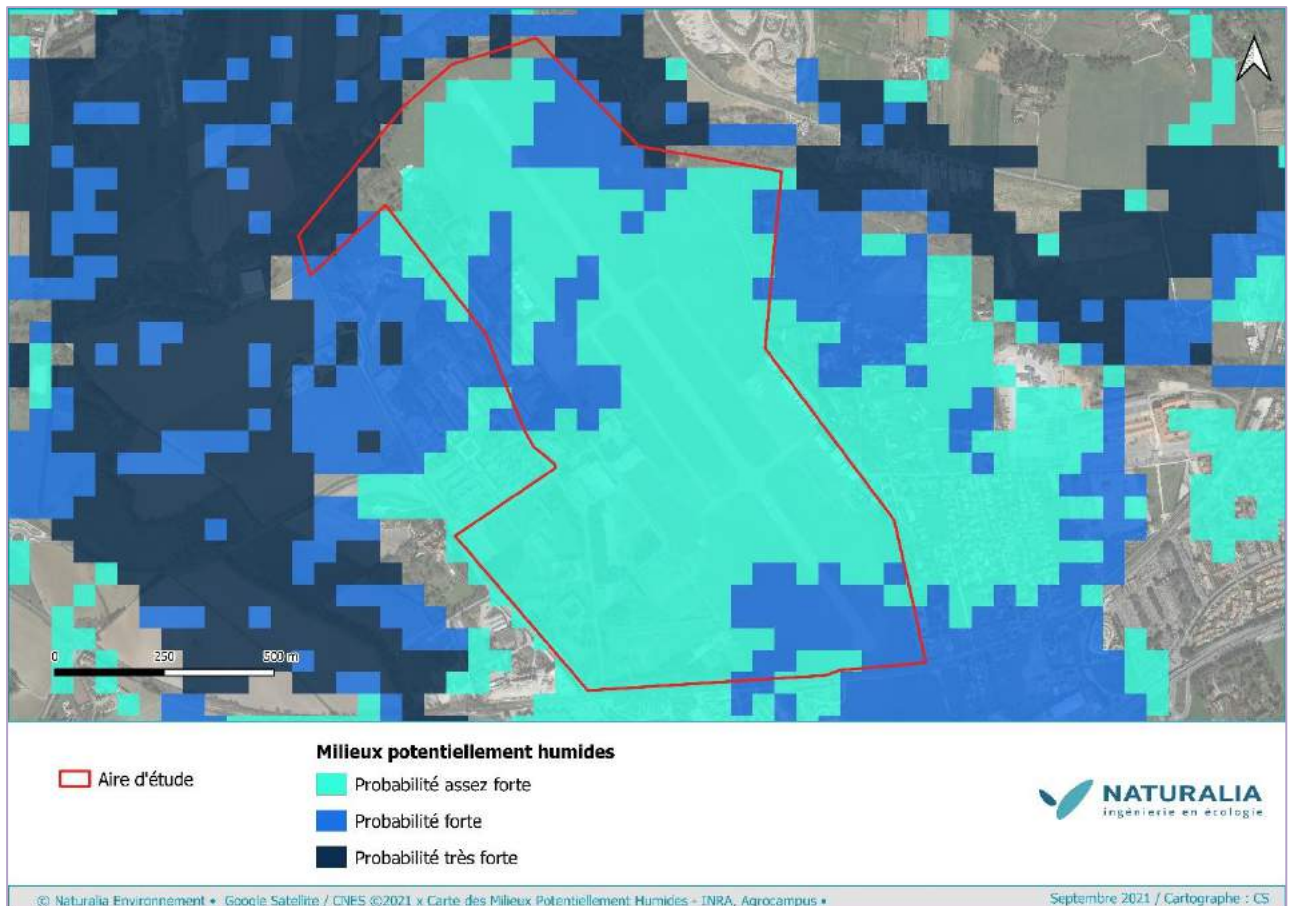


Figure 10. Extrait de la carte des milieux potentiellement humides de France – INRA, Agrocampus

D'après les données bibliographiques, **le milieu n'est pas propice à la présence de zones humides excepté les secteurs longeant l'Arc (le cours d'eau situé au nord de la zone d'étude).**

D'un point de vue géologique, les formations sont très poreuses et ne ralentissent pas les phénomènes de percolation hydrique, ce qui aurait pu favoriser la stagnation d'eau dans les sols. La qualification « d'ancienne terrasse » concernant les alluvions retrace l'histoire d'une diminution du débit du cours d'eau auquel les éléments déposés sont associés. Il est donc peu probable que la nappe associée à l'Arc soit assez imposante pour remonter et engorger les horizons supérieurs du sol.

D'autant plus qu'au niveau pédologique, la carte des sols indique le milieu comme urbanisé. Les sols ont très probablement été remaniés et le milieu veillé à être exempté de tout risque d'inondation afin de garantir l'activité de l'aérodrome.

4.4.2. Analyse du critère végétation

4.4.2.1. Critère « habitats »

D'après ce critère, seul un habitat naturel identifié sur site peut être directement qualifié d'humide (noté « H » dans l'arrêté 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) :

- Ripisylve méditerranéenne à Peupliers et à Frêne (EUNIS : G1.C1 | EUR : G2A0).

Il cumule une superficie totale de 1,85 ha au sein de l'aire d'étude.

De plus, sept habitats sont considérés comme potentiellement humides (notés « p. ») d'après ledit arrêté, cumulant une surface de 25,48 ha :

- Alignement d'arbres exotiques (EUNIS : G1.C) ;
- Alignement de feuillus (EUNIS : G5.1) ;
- Bosquet de chêne pubescent (EUNIS : G1.714) ;
- Campement des gens du voyage (EUNIS : J1.7) ;
- Friche post-culturelle (EUNIS : I1.53) ;
- Prairie de fauche subnitrophile (EUNIS : E2.22 x E5.11) ;
- Zone rudérale et pelouse anthropisée (EUNIS : E5.11).

Pour ces habitats, seuls des sondages pédologiques permettront de statuer sur la présence / absence de zones humides.

4.4.2.2. Critère « espèces hygrophiles »

Aucun des habitats identifiés au sein de l'aire d'étude ne présente un recouvrement en espèces hygrophiles qui soit supérieur à 50%. Aucune zone humide avérée n'a donc été identifiée à partir de ce critère.

Sur **critère habitat**, une seule zone humide avérée a été identifiée sur site : il s'agit de la « **Ripisylve méditerranéenne à Peupliers et à Frêne** », représentant une superficie de **1,85 ha** au sein de l'aire d'étude. Des zones humides potentielles subsistent et nécessitent des sondages pédologiques pour statuer sur leur critère humide/ non humide.

La cartographie ci-après localise ces zones humides avérées et potentielles définies d'après le critère végétation. En l'état actuel des connaissances, les habitats en zones humides « potentielles » ne peuvent être qualifiés d'humides ni de non-humides. Seuls des inventaires pédologiques complémentaires pourront le statuer.



4.4.3. Analyse du critère pédologique

Cette session de sondage n'a concerné que la partie sud-ouest du site, la **zone projet** au niveau du secteur des projets de l'aérogare et des trois hangars.

Dix-huit sondages ont été réalisés le 18 mars 2021, à la tarière manuelle jusqu'à une profondeur maximale de 1,20 m/TN (Terrain Naturel).

Les sondages ont révélé la présence de (i) BRUNISOLS, sols non-caractéristiques de zone humide. A proximité des bâtiments (en activités ou non), les aménagements de terrassement ont conduit à la déstructuration et l'altération des brunisols originels : la présence de gravillons et matériaux de remblais amènent à nommer les sols (ii) « d'anthroposols ».

Compte tenu de l'environnement, deux secteurs de zones potentielles peuvent être exemptés de la potentialité humide des milieux :

- Une des zones se situe entre deux secteurs « non humide » ;
- La voie d'eau la plus proche (l'Arc) est au nord d'une zone sondée négativement. Aucun fossé ni autre indice concernant le besoin de drainage n'a été observé ;
- Visuellement les terrains se ressemblent (sol affleurant brun clair, poussiéreux), la végétation qui y pousse également ;
- Ces zones sont majoritairement anthropisées (pourtours de bâtiments, jardins ornementaux en bordure de parkings, etc.).

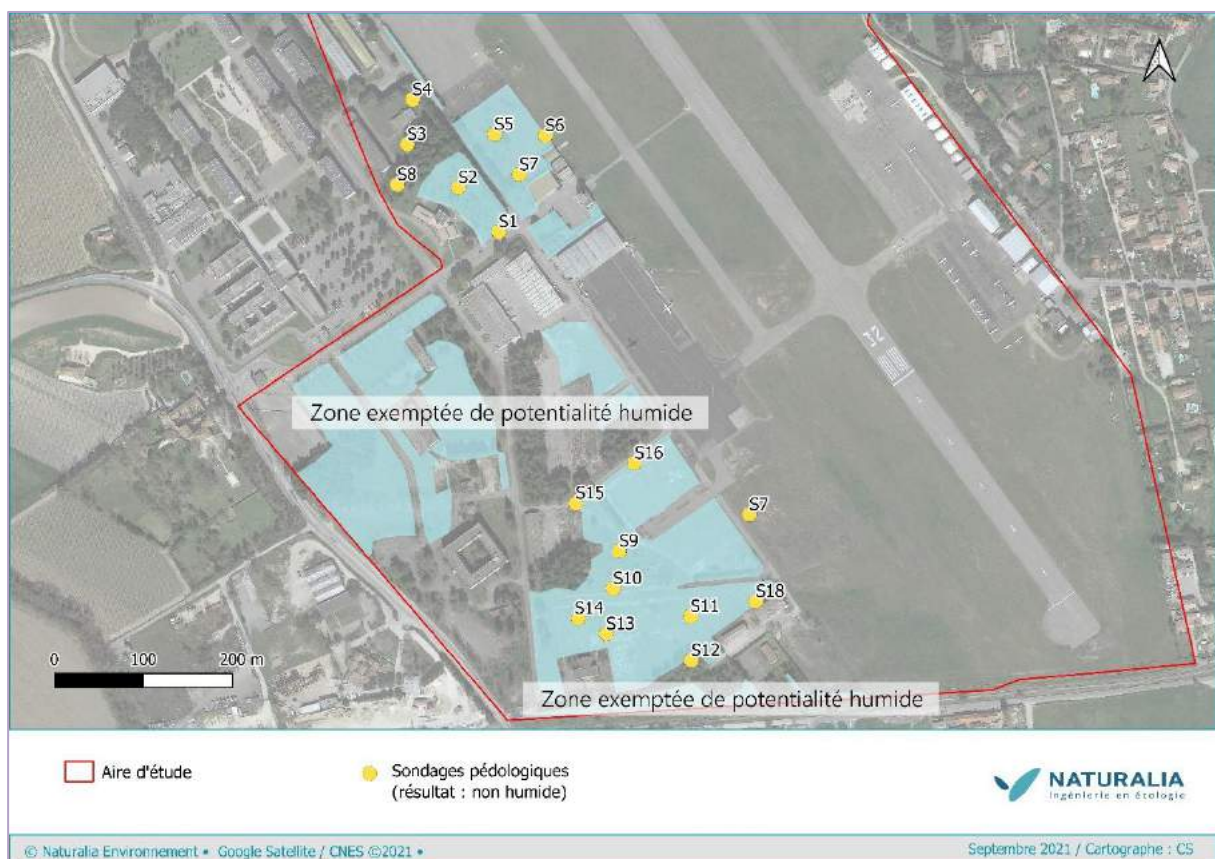


Figure 12. Localisation et résultat des sondages pédologiques

Les coupes suivantes permettent de hiérarchiser et de nommer, grâce à l'observation d'horizons de référence spécifiques, les sols identifiés par sondages (nommer ici « solums »). L'interprétation de ces solums s'est faite grâce à l'utilisation du référentiel pédologique, permettant de désigner un solum ou une unité typologique de sol.

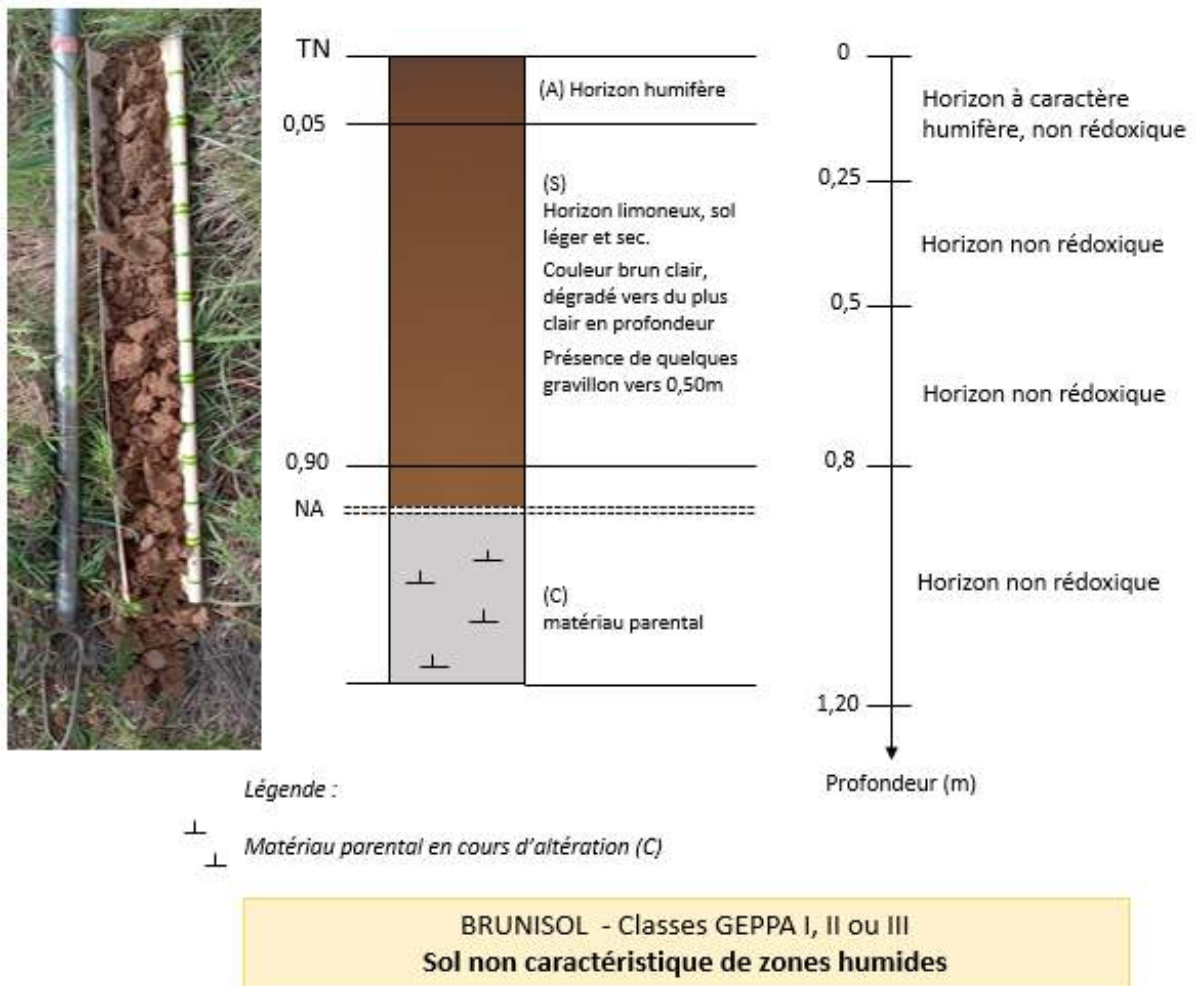
L'échelle représentant l'apparition des traits d'hydromorphie en lien avec le GEPPA modifié est représentée quant à elle à droite de chaque coupe.

(i) BRUNISOL – classe I, II ou III du tableau GEPPA, non caractéristique de zone humide

Les sondages S2, S3 et S5 correspondent à des BRUNISOLS selon le référentiel pédologique (2008).

Les brunisols sont caractérisés par la présence d'un horizon structural (S) très bien développé, à structure en agrégats fins très nette, et possédant une notable macro-porosité fissurale et biologique. Les matériaux parentaux ne sont jamais des roches très acides. Ce sont, par exemple, des argilites, des alluvions anciennes, des résidus d'altération de calcaires durs, des dépôts morainiques, certains schistes, des grès argileux, des roches magmatiques basiques (diorites, gabbros, basaltes), certains granites contenant des minéraux altérables en abondance (granites mélanocrates), etc.

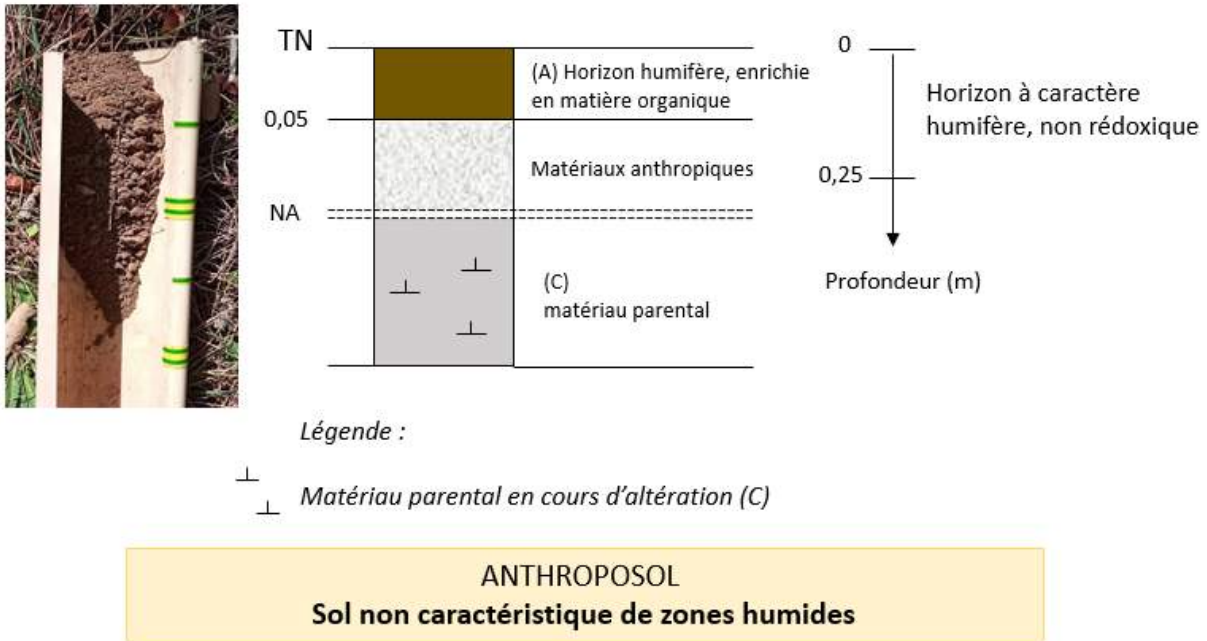
Les carottages de sol révèlent des BRUNISOLS limoneux aérien. Le sondage est homogène, aucun horizon structural ne se démarque. La texture est grumeleuse avec des agrégats très fins. La couleur est chaude (brun clair), signe de bonne drainage.



(ii) ANTHROPOSOL

Les sondages S1, S4, S6, S7, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17 et S18 ne sont plus des sols naturels. Des matériaux variés d'origine anthropique, artificiels et technologiques, viennent enfouir le sol autochtone. L'homme est responsable de la mise en place de ces matériaux non pédologiques dans lequel l'anthroposol va se développer.

Sur le site étudié, des gravillons de couleur clair viennent recouvrir les brunisols. La texture limoneuse et légère est retrouvée sur les 5 à 10 premiers centimètres, avant le refus-sur-tarière.



La présence d'anthroposols conduit à l'adaptation de la méthodologie d'identification de zone humide selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par celui du 1^{er} octobre 2009. Les matériaux technologiques identifiés (galets, cailloux) contraignent parfois l'observation de traits d'hydromorphie et ne permettent pas de sonder le sol : l'analyse des conditions hydrogéomorphologiques (stagnation de l'eau en surface etc...) est ainsi retenue dans la campagne de délimitation.

Cette dernière semble démontrer :

- L'absence de sol engorgé qui pourrait traduire l'affleurement de la nappe ;
- L'absence de traits d'hydromorphie dès la surface pour les sondages réalisables malgré la forte anthropisation du milieu ;
- L'absence de stagnation d'eau en surface significatives (flaques, etc.).

Ces paramètres énoncés ci-avant ne sont pas favorables au développement de zones humides suivant le critère sol.

Sur critère pédologique, aucune zone humide n'a été identifiée sur le périmètre du projet.

4.4.4. Bilan des enjeux zone humide

Au regard de la réglementation actuellement en vigueur, les résultats sur critères pédologiques et végétation sont alternatifs. Ainsi, la superficie totale de zone humide doit prendre en compte les délimitations de zones humides sous critère pédologique auquel sont ajoutés les milieux classés humides sous critère végétationnel.

Dans l'aire d'étude restreinte au projet, d'après les critères alternatifs selon l'Arrêté du 24 juin 2008, aucune zone humide n'est avérée.

Une zone humide avérée de 1,85 ha a été délimitée au nord de la zone d'étude principale, sous critère végétation.

En dehors de l'aire d'étude restreinte au projet, des zones humides potentielles restent à ce jour non fixées vis-à-vis de leur caractère humide/ non humide. Des inventaires pédologiques ultérieurs devront être menés afin de statuer ces zones potentielles restantes.

La carte ci-après localise les zones humides avérées et potentielles inventoriées à ce jour au niveau de l'aire d'étude principale.



Figure 13. Bilan de la localisation des zones humides avérées et potentielles identifiées sur critère habitats et suite aux sondages pédologiques sur l'emprise de la zone projet

4.5. Peuplements floristiques

4.5.1. Recueil bibliographique

La base de données SILENE permet de dresser l'état des connaissances sur la flore patrimoniale du secteur d'Aix-en-Provence et sa proximité. La validité des données utilisées dans le cadre du présent recueil bibliographique repose sur des dates d'observations qui sont postérieures à 1990. Ils correspondent à des taxons dont les exigences écologiques sont évaluées comme compatibles avec les milieux offerts par le site d'étude. Cette démarche mène à sélectionner les espèces patrimoniales potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude, à savoir :

Tableau 5. Espèces végétales protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique (source : SILENE Flore)

Espèce	Statut	DET ZNIEFF PACA	Liste Rouge PACA	Liste rouge FR	Habitats	Phénologie (floraison)	Enjeu régional
Pied-d'alouette d'Espagne <i>Delphinium orientale</i> J.Gay, 1840	-	-	VU	VU	Champs, friches	Mai - Juillet	Très fort
Roémérie hybride <i>Roemeria hybrida</i> (L.) DC., 1821	-	DET ZNIEFF	VU	EN	Moissons, vignes plus rarement	Avril - Juin	Très fort
Chardon à épingles <i>Carduus acicularis</i> Bertol., 1829	PR	DET ZNIEFF	NT	LC	Friches, pâtures, bords de chemins	Mai - Juin	Fort
Nigelle de France <i>Nigella hispanica</i> var. <i>parviflora</i> Coss.	PN	DET ZNIEFF	VU	-	Cultures, friches, décombres	Mai - Juillet	Fort
Adonis couleur de feu <i>Adonis flammea</i> Jacq., 1776	-	-	LC	NT	Cultures, surtout moissons	Mai - Juillet	Fort
Orcanette tinctoriale <i>Alkanna matthioli</i> Tausch, 1824	-	-	LC	LC	Pelouses ouvertes sur sable	Avril - Juin	Fort
Ail très rude <i>Allium scaberrimum</i> J.Serres, 1857	-	-	LC	LC	Cultures, friches, talus	Mai - Juillet	Fort
Ammi élevé <i>Ammi majus</i> L., 1753	-	-	LC	LC	Cultures, friches	Juillet - Septembre	Fort
Astérolide aquatique <i>Asteriscus aquaticus</i> (L.) Less., 1832	-	-	LC	LC	Pelouses argileuses ou limoneuses humides en hiver	Juin - Septembre	Fort
Bifora testiculé <i>Bifora testiculata</i> (L.) Spreng., 1820	-	DET ZNIEFF	NT	EN	Moissons	Avril - Juin	Fort
Buplèvre ovale <i>Bupleurum subovatum</i> Link ex Spreng., 1813	-	DET ZNIEFF	EN	EN	Cultures, friches	Juin - Septembre	Fort

Espèce	Statut	DET ZNIEFF PACA	Liste Rouge PACA	Liste rouge FR	Habitats	Phénologie (floraison)	Enjeu régional
Laïche hérissée <i>Carex hispida</i> Willd., 1801	-	-	LC	LC	Fossés, prairies humides, ripisylves	Avril - Juin	Fort
Tournesol des teinturiers <i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) A.Juss., 1824	-	-	LC	LC	Cultures, friches, mares temporaires	Juin - Octobre	Fort
Glaucienne à fruit en forme de corne <i>Glaucium corniculatum</i> (L.) Rudolph, 1781	-	-	NT	NT	Coteaux salbleux ou marneux, cultures et friches arides	Mai - Juillet	Fort
Cumin pendant <i>Hypercoum pendulum</i> L., 1753	-	DET ZNIEFF	VU	EN	Moissons	Mai - Juin	Fort
Luzerne à fruits en disque <i>Medicago disciformis</i> DC., 1813	-	-	NT	LC	Pelouses sèches	Avril - Juin	Fort
Fumeterre en épi <i>Platycapnos spicata</i> (L.) Bernh., 1833	-	-	LC	LC	Cultures, friches, décombres, pelouses	Mars - Juin	Fort
Plumet du Cap <i>Stipella capensis</i> (Thunb.) Röser & Hamasha, 2012	-	-	NT	LC	Pelouses arides, bords de routes	Avril - Juin	Fort
Tulipe oeil-de-soleil <i>Tulipa agenensis</i> DC., 1804	PN	DET ZNIEFF	NA	NA	Moissons, vignes, friches	Mars - Mai	Assez fort
Goutte de sang <i>Adonis annua</i> L., 1753	-	-	LC	LC	Cultures, surtout moissons	Avril - Juillet	Assez fort
Astragale étoilé <i>Astragalus stella</i> Gouan, 1773	-	-	LC	LC	Lieux piétinés	Mai - Juin	Assez fort
Vipérine des Pyrénées <i>Echium asperum</i> Lam., 1792	-	-	LC	LC	Pelouses rases, lieux piétinés, friches	Mai - Juillet	Assez fort
Mélisse officinale <i>Melissa officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> L., 1753	-	-	LC	-	Ripisylves, cours d'eau temporaires	Juin - Septembre	Assez fort
Polygale de Montpellier <i>Polygala monspeliaca</i> L., 1753	-	-	LC	LC	Pelouses rases	Mai - Juin	Assez fort
Rue des montagnes <i>Ruta montana</i> (L.) L., 1756	-	-	LC	LC	Pelouses sèches, friches	Mai - Juillet	Assez fort
Schlérochloa raide <i>Sclerachloa dura</i> (L.) P.Beauv., 1812	-	-	LC	LC	Lieux humides piétinés en hiver	Avril - Juin	Assez fort

Espèce	Statut	DET ZNIEFF PACA	Liste Rouge PACA	Liste rouge FR	Habitats	Phénologie (floraison)	Enjeu régional
Vesce de Johann <i>Vicia johannis</i> Tamamsch., 1954	-	-	LC	LC	Friches sur sols profonds, cultures, lisières forestières	Avril - Juin	Assez fort

PR : protection régionale ; PN : protection nationale ; VU : vulnérable ; EN : en danger ; NT : quasi menacée, NA : non évalué ; LC : peu concerné ; DET ZNIEFF : espèce déterminante de ZNIEFF

4.5.2. Résultats des investigations de terrain

Les différentes missions de terrain effectuées en 2021 ont permis de mettre en exergue la présence de 8 espèces végétales patrimoniales (dont deux protégées) au sein de l'aire d'étude. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous. Seulement quatre espèces de la bibliographie ont été détectées sur site, malgré des dates de passages adaptées aux différentes phénologies : les espèces floristiques non observées sont donc considérées comme absentes de l'aire d'étude.

Tableau 6. Espèces végétales protégées ou patrimoniales observées au sein de l'aire d'étude

Espèce	Statut	DET ZNIEFF PACA	Liste Rouge PACA	Liste rouge FR	Enjeu régional	Commentaires	Enjeu local
Chardon à épingles <i>Carduus acicularis</i> Bertol., 1829	PR	DET ZNIEFF	NT	LC	Fort	3070 individus observés en 3 stations au sein de la pelouse steppique méso-xérophile subnitrophile et garrigue basse à thym et de la prairie de fauche subnitrophile au nord de l'aire d'étude	Fort
Ophrys de Bertoloni <i>Ophrys bertolonii</i> Moretti, 1823	PN	-	-	NT	Fort	Environ 75 individus observés en une station au sein de la pelouse steppique méso-xérophile subnitrophile et garrigue basse à thym à l'est du tarmac	Fort
Vipérine des Pyrénées <i>Echium asperrimum</i> Lam., 1792	-	-	LC	LC	Assez fort	Environ 100 individus répartis majoritairement au sein des prairies et pelouses autour du tarmac	Modéré
Gesse annuelle <i>Lathyrus annuus</i> L., 1753	-	-	LC	LC	Assez fort	Environ 10 individus observés en une station dans le Nord de l'aire d'étude au sein de la prairie de fauche subnitrophile	Modéré

Espèce	Statut	DET ZNIEFF PACA	Liste Rouge PACA	Liste rouge FR	Enjeu régional	Commentaires	Enjeu local
Ophrys jaune <i>Ophrys lutea</i> Cav., 1793	-	-	LC	LC	Assez fort	Environ 7200 individus répartis dans l'ensemble du complexe de l'aérodrome, souvent localisés au sein des pelouses dégradées ou des zones rudérales	Modéré
Polygale de Montpellier <i>Polygala monspeliaca</i> L., 1753	-	-	LC	LC	Assez fort	Environ 17600 individus répartis dans les zones les plus sèches des pelouses steppiques du tarmac	Assez fort
Rue des montagnes <i>Ruta montana</i> (L.) L., 1756	-	-	LC	LC	Assez fort	Environ 70 individus répartis en deux stations dans le Sud de l'aire d'étude. Les habitats concernés sont une pelouse dégradée ou une zone rudérale	Modéré
Potentille dressée <i>Potentilla recta</i> L., 1753	-	-	LC	LC	Modéré	Rare dans le 13 – Environ 1570 individus organisés en trois stations du Nord-Est de l'aire d'étude. Présentes au sein des pelouses steppiques ou de la prairie de fauche subnitrophile	Assez fort

PR : protection régionale ; PN : protection nationale ; VU : vulnérable ; EN : en danger ; NT : quasi menacée, NA : non évalué ; LC : peu concerné ; DET ZNIEFF : espèce déterminante de ZNIEFF

Figure 14 : Illustrations des différentes espèces végétales protégées ou patrimoniales observées au sein de l'aire d'étude
(Source : Naturalia-Environnement)



Carduus acicularis



Ophrys bertolonii



Vipérine des Pyrénées



Gesse annuelle



Ophrys jaune



Polygale de Montpellier



Rue des montagnes



Potentille dressée

4.5.3. Espèces à enjeux

Les espèces identifiées sur site et présentant un enjeu de conservation à minima fort sont détaillées sous la forme de monographies ci-après.

Chardon à épingle – *Carduus acicularis*

PROTECTION REGIONALE – Quasi-menacée en PACA



Écologie : Friches thermophiles, bords de cultures et terrains incultes de la Méditerranée

Répartition : Essentiellement Est méditerranéenne puisqu'on ne la rencontre que de la Turquie au sud de la France où elle atteint sa limite de répartition. En France, l'espèce est rare et localisée puisqu'elle n'est historiquement présente que dans trois départements. Actuellement disparue dans les Alpes-Maritimes, en situation précaire dans le Var, elle est vulnérable dans les Bouches du Rhône où il persiste quelques grosses populations dans certaines friches de la région d'Aix-en-Provence.

Dynamique, menaces : En régression. Menacée principalement par l'urbanisation.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Fort	3 stations au sein de la pelouse steppique méso-xérophile subnitrophile et garrigue basse à thym et de la prairie de fauche subnitrophile au nord de l'aire d'étude	3070 individus observés ; effectifs assez importants	Habitat en bon état de conservation.	Fort

Ophrys de Bertolonii – *Ophrys bertolonii* Moretti.

PROTECTION NATIONALE – Quasi-menacée en France



Écologie : Pelouse sèche, mameuse thermophile.

Répartition : Sténoméditerranéen Nord-occidental. De l'Espagne à l'Italie.

Dynamique, menaces : En régression ; Anthropisation de ces habitats

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Fort	Une station au sein de la pelouse steppique méso-xérophile subnitrophile et garrigue basse à thym à l'Ouest du tarmac	Environ 75 individus observés ; effectifs assez importants pour une espèce rare dans les Bouches-du-Rhône	Habitats en plutôt bon état de conservation	Fort

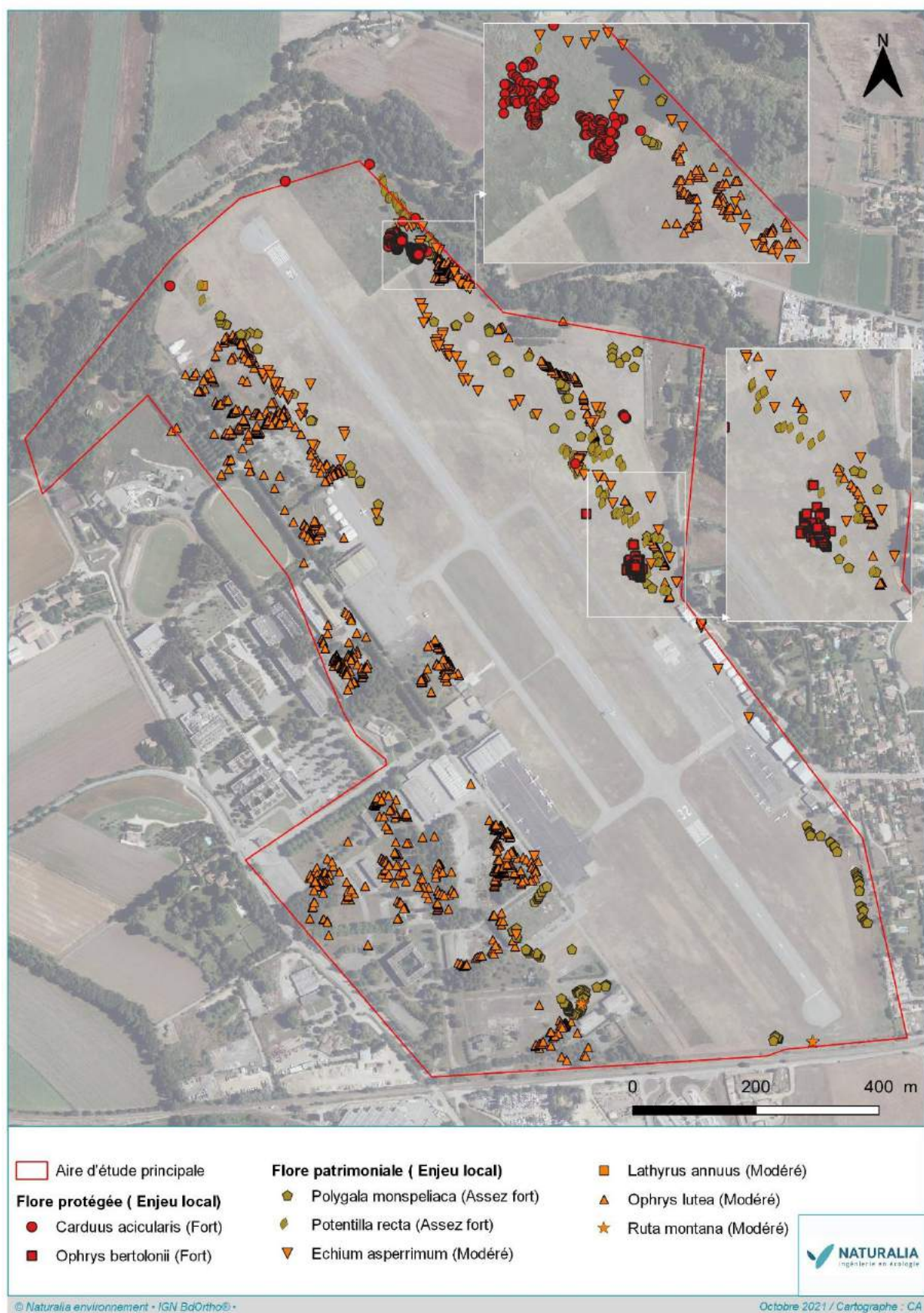


Figure 15. Cartographie des enjeux floristiques

4.6. Insectes et autres arthropodes

4.6.1. Recueil bibliographique

Si le secteur d'Aix-les-Milles et ses environs abritent plusieurs espèces à enjeu notable, peu d'entre elles sont susceptibles de se rencontrer au sein de l'aire d'étude et ses habitats. Trois espèces, étroitement liées à l'Arc et ses environs demandent cependant une attention particulière et ont motivé la réalisation d'inventaires les ciblant particulièrement.

Tableau 7. Insectes protégés ou patrimoniaux pressentis au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Espèce	Statut	Source	Commentaires	Enjeu régional
Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i>	PN, DH2 Rem. ZNIEFF	Faune PACA, Naturalia, ONEM, SILENE	Régulièrement observé autour du Canal de Marseille et plus ponctuellement sur l'Arc.	Modéré
Cordulie à corps fin <i>Oxygastra curtisii</i>	PN, DH2, DH4 Rem. ZNIEFF		Donnée récente en aval de l'aqueduc de Roquefavour sur l'Arc, sur la commune de Velaux.	Modéré
Diane <i>Zerynthia polyxena</i>	PN, DH4 Rem. ZNIEFF		Connue sur les berges de l'Arc à Aix et Velaux.	Modéré

PN : protection nationale ; DH2 et DH4 : annexes 2 et 4 de la Directive Habitats ; Rem. ZNIEFF : espèce remarquable ZNIEFF

4.6.2. Résultats des investigations de terrain

Avec 70 espèces identifiées, le cortège rencontré est assez riche et composé d'espèces caractéristiques des espaces anthropisés auxquelles se mêlent des espèces plus typiques des habitats de ripisylves.

C'est effectivement la proximité de l'Arc qui permet la présence, essentiellement au nord de l'aire d'étude, de plusieurs espèces d'Odonates comme le Caloptéryx hémorroïdal (*Calopteryx haemorrhoidalis*), le Calopteryx éclatant (*C. splendens*), le Gomphe à forceps (*Onychogomphus forcipatus*), la Libellule fauve (*Libellula fulva*), L'Orthétrum réticulé (*Orthetrum cancellatum*), l'Agrion orangé (*Platycnemis acutipennis*) ou encore l'**Agrion de Mercure** (*Coenagrion mercuriale*). En effet, deux spécimens ont été trouvés dans la friche enherbée à proximité de l'ancienne station d'épuration au nord-ouest de l'aire d'étude. Il s'agit d'individus erratiques, en maturation, en provenance de l'Arc, où une petite portion présente des hygrophytes favorables à la reproduction de l'espèce. A noter que la Cordulie à corps fin, connue ci-et-là le long de la rivière, n'a pas été contactée.

Les Lépidoptères sont très ubiquistes à l'image de l'Hespérie de l'alcée (*Carcharodus alceae*), le Collier de corail (*Aricia agestis*), le Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*), le Silène (*Brintesia circe*), le Fadet commun (*Coenonympha pamphilus*), le Demi-deuil (*Melanargia galathea*), l'Ocellé de la canche (*Pyronia cecilia*), le Machaon (*Papilio machaon*) ou la Piéride du navet (*Pieris rapae*). Particulièrement recherchée, la Diane n'a pas été observée, tout comme sa plante-hôte, l'Aristolochie à feuilles rondes, et est donc présumée absente.

Les Coléoptères sont composés pour partie de floricoles classiques des espaces enfrichés tels que *Stictoleptura cordigera*, *Cryptocephalus rugicollis*, *Exosoma lusitanica*, *Attagenus trifasciatus*, *Mytilus variabilis*, *Oedemera nobilis* ou *Oxythyrea funesta*, avec quelques espèces plus originales, comme *Anthaxia parallela* et *Anthaxia sepulchralis*, espèces des pinèdes (les larves se développent dans les petites branches sèches de *Pinus*) et qui se retrouvent à proximité des pins plantés aux abords des bâtiments, ou *Anthaxia thalassophila*, qui est liée aux frênes présents dans la ripisylve.

A noter la présence au sein des bois morts de la ripisylve de *Platyrhinus resinosus*, espèce saproxylophage assez discrète.



Figure 16. *Platyrhinus resinosus*, *Calopteryx hémorroïdal*, *Anthaxia parallela* et Ocellé de la canche

4.6.3. Espèces à enjeux

Une seule espèce à enjeu est avérée au sein de l'aire d'étude, l'Agrion de Mercure qui utilise une petite part de l'aire d'étude pour la maturation des adultes.

Coenagrion mercuriale – Agrion de Mercure

PN, DH2, LRR : LC, Rem. ZNIEFF



Écologie : L'espèce vit dans les petits cours d'eau permanents. Elle apprécie les eaux claires, oxygénées, ensoleillées, envahies de végétation hydrophyte.

Répartition : Répartie en Europe et en Afrique du Nord. En France, elle est présente dans presque tous les départements, mais plus rare dans le nord et l'ouest.

Dynamique, menaces : L'espèce est en forte régression au niveau européen mais encore assez commune en France, notamment dans le sud. Elle reste menacée par la disparition de ses habitats

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Prairie fraîche au nord-ouest	Population modeste. Deux spécimens en maturation. Reproduction hors aire d'étude dans l'Arc	Habitat secondaire	Faible

4.7. Amphibiens

4.7.1. Recueil bibliographique

L'aérodrome d'Aix-les Milles se situe contre une entité relativement bien prospectée : l'Arc et sa ripisylve. Ainsi les cortèges d'amphibiens y sont relativement bien connus et sont principalement représentés par trois espèces d'affinité méditerranéenne d'enjeu modéré. Les espèces d'enjeu faible sont déjà considérées présentes.

L'aérodrome étant par définition une zone relativement plane et donc ne présentant probablement pas de zone de reproduction pour ces espèces, elles sont avant tout à rechercher aux abords de l'Arc et dans quelques délaissés notamment pour caractériser la qualité des habitats pour leur phase terrestre.

Tableau 8. Amphibiens protégés ou patrimoniaux pressentis au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Espèce	Statut	Source	Commentaires	Enjeu régional
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	PN, DH4 LRR : LC	Naturalia Faune-PACA	Espèces connues en reproduction dans l'Arc et dans quelques fossés et points d'eau autour du secteur des Milles. Attendues surtout en phase terrestre sur la zone d'étude.	Modéré
Crapaud calamite <i>Epidalea calamita</i>	PN, DH4 LRR : LC			Modéré
Pélodyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>	PN LRR : LC			Modéré

PN : protection nationale ; DH4 : annexe 4 de la Directive Habitats ; LRR : liste rouge régionale ; LC : préoccupation mineure

4.7.2. Résultats des investigations de terrain

Comme pressenti en phase bibliographique, l'aérodrome ne présente pas ou peu de dépressions permettant la stagnation de l'eau et donc la reproduction des amphibiens sur site. L'aire d'étude prend aussi en compte plusieurs espaces abandonnés comme la station d'épuration au nord-ouest. Cette station garde encore plusieurs zones bétonnées (bassins cylindriques et un bac bas rectangulaire). Les bassins sont encore remplis d'eau et pourraient accueillir la reproduction de la seule espèce capable de grimper les parois : la Rainette méridionale. Toutefois, aucun individu n'a été trouvé chantant et le risque que ces bassins soient des pièges écologiques est réel. En effet, il semble impossible pour les individus d'en sortir. De plus, le bac rectangulaire bien qu'encaissé a des parois empêchant la remontée par des espèces non-sauteuses ou grimpantes.

L'Arc et sa ripisylve restent des zones de reproduction de ces trois espèces, mais, comme sur une large partie de son cours, la densité y est faible. De ce fait, bien que non contactées dans le cadre de cette étude, grâce à la connaissance locale et aux données récentes, ces espèces doivent être considérées présentes.

Ainsi, la Rainette méridionale, le Pélodyte ponctué et le Crapaud calamite sont considérés seulement présents dans les habitats relativement naturels aux abords de l'Arc mais ne semblent pas occuper durablement le reste de l'aire d'étude.



Figure 17. Bassin de l'ancienne station d'épuration. A noter le rebord empêchant la sortie de la faune une fois à l'intérieur. Photo sur site : Naturalia

4.7.3. Espèces à enjeux

Les espèces considérées comme présentes sur site et présentant un enjeu de conservation à minima modéré sont détaillées ici :

Epidalea calamita – Crapaud calamite

PN, DH IV, LRR : LC



Écologie : Habitat de reproduction caractérisé par une bonne exposition une faible profondeur et une mise en eau temporaire qui exclut les prédateurs des têtards tels que les poissons et larves d'insectes.

Répartition : Espèce européenne lacunaire. Présente dans toute la France mais abondante seulement sur les régions littorales

Dynamique, Menaces : L'espèce se raréfie de plus en plus vers le nord de sa distribution devenant particulièrement morcelée. Cela s'explique souvent par le réaménagement de sites industriels, l'embroussaillage et l'urbanisation du littoral.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Arc et sa ripisylve	Petite population reproductrice	Habitat en relatif bon état bien que pollué par des remblais et plantations exotiques	Modéré

Pelodytes punctatus–Pélodyte ponctué

PN, LRR : LC



Écologie : Affectionne les milieux ouverts avec ou sans îlots de végétation buissonnante ou arborée. Colonise des milieux créés ou très modifiés par l'homme. Habitats de reproduction très variés.

Répartition : Espèce ibéro-française. En France, abondante seulement en région méditerranéenne ainsi que sur le littoral atlantique. Ailleurs, il est assez rare et possède une distribution lacunaire.

Dynamique, Menaces : L'urbanisation et le drainage des zones humides entraînent une perte importante d'habitat et augmentent les isolements de populations.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Arc et sa ripisylve	Petite population reproductrice	Habitat en relatif bon état bien que pollué par des remblais et plantations exotiques	Modéré

Hyla meridionalis – Rainette méridionale

PN, DH IV, LRR : LC



Écologie : 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.

Répartition : Aire de distribution assez réduite : Europe, sud de la péninsule Ibérique et 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 et l'empoisonnement peuvent faire chuter les populations localement.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Arc et sa ripisylve	Petite population reproductrice	Habitat en relatif bon état bien que pollué par des remblais et plantations exotiques	Modéré

4.8. Reptiles

4.8.1. Recueil bibliographique

La commune d'Aix-en-Provence est l'une des plus riches en reptiles du département. En effet, elle comprend des paysages diversifiés (Sainte Victoire, Arbois, cours de l'Arc, plaine anciennement bocagère méditerranéenne...). Cependant cette richesse ne peut se refléter dans l'aire d'étude. En effet, au regard de l'écologie de certaines espèces, de la gestion des aérodromes et de la connaissance locale il est peu probable d'y trouver la Cistude d'Europe ou le Psammodrome d'Edwards. Toutefois, un large panel d'espèces peut être présent et celles dont l'enjeu est supérieur à faible sont présentées ci-dessous.

Tableau 9. Reptiles protégés ou patrimoniaux pressentis au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Espèce	Statut	Source	Commentaires	Enjeu régional
Couleuvre à échelons <i>Zamenis scalaris</i>	PN LRR : NT	Faune-PACA	Connue dans les secteurs agricoles d'Aix notamment à Saint-Pons en 2020 et en 2014 contre l'aire d'étude	Modéré

Espèce	Statut	Source	Commentaires	Enjeu régional
Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>	PN LRR : NT	SILENE Faune Naturalia	Connue sur l'Arc en 2018 à l'ancien pont ferroviaire des Milles, contre la voie ferrée près du Grand vallon, etc.	Modéré
Couleuvre helvétique <i>Natrix helvetica</i>	PN LRR : LC		Données irrégulières (Velaux 2014, Gardanne 2013...) autour du réseau hydrographique dont l'Arc	Modéré
Lézard ocellé <i>Timon lepidus</i>	PN, Rem ZNIEFF LRR : VU		Présent sur la commune notamment en Saint-Pons en 2020	Fort
Orvet de Véronne <i>Anguis veronensis</i>	PN, LRR : DD		Connu au Petit Arbois en 2020	Assez fort
Seps strié <i>Chalcides striatus</i>	PN LRR : NT		Connu à 350m de l'aire d'étude en 2019	Modéré

PN : protection nationale ; LRR : liste rouge régionale ; LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacée ; VU : vulnérable ; DD : données insuffisantes ; Rem. ZNIEFF : espèce remarquable ZNIEFF

4.8.2. Résultats des investigations de terrain

L'aire d'étude est principalement composée de vastes zones maintenues enherbées et rases. Y est retrouvée une diversité relative des peuplements floristiques liée à la nature des remblais et à la microtopographie. Toutefois ce nivellement réduit très fortement l'attrait pour les reptiles. Ces espèces affectionnent particulièrement les effets lisières. Or, ici les fourrés, les bois morts, les garennes de lapin, les blocs rocheux sont relégués aux marges de l'aire d'étude pour des raisons évidentes de sécurité.

Sont également retrouvées des zones artificialisées et délaissées (bâts abandonnés, haies de cyprès, dalles de béton d'anciens hangars). Ces zones sont souvent peu intéressantes car thermiquement tranchées et ne permettant pas non plus à la ressource alimentaire (insecte, micromammifère) de s'y installer. Seules les dalles de béton pourraient être utilisées de temps à autre par les couleuvres et certains lézards pour se réfugier voire hiverner. Les potentialités d'accueil de ces dalles n'ont pas pu être évaluées.

Au sud de l'aire d'étude, outre un petit patche de pelouse légèrement enfriché, le ballast de la voie de chemin de fer est conquis par quelques plantes thermophiles et peut présenter des caractéristiques favorables à certaines espèces.

C'est encore vers les secteurs à plus forte naturalité que se concentre la majorité de l'intérêt pour les squamates. Ainsi la ripisylve de l'Arc et quelques remblais végétalisés offrent des caches, de la nourriture et surtout un espace de quiétude important pour les reptiles.



Figure 18. Secteur de remblais grossier végétalisé formant un habitat très favorable aux reptiles dont la Couleuvre de Montpellier. Photo sur site : Naturalia

Ce sont dans ces derniers habitats que la Couleuvre de Montpellier a été contactée. L'un des individus est par ailleurs un mâle imposant dépassant aisément 1,5m de longueur. La présence de tels individus vient confirmer cet aspect de quiétude et protégé des infrastructures routières qu'offre la matrice paysagère au nord de l'aire d'étude. Cette espèce est aussi attendue dans les fourrés et ronciers derrière certains bâtiments abandonnés.

Du fait du nombre de caches importantes dans cette zone, plusieurs espèces n'ont pas été vues malgré leur présence avérée récemment non loin de l'aire d'étude. Il s'agit de la Couleuvre à échelons et de l'Orvet de Vérone. Ces deux espèces sont présentes dans les mêmes habitats que la Couleuvre de Montpellier.

Le Seps strié est lui aussi attendu dans le ballast et les habitats cicatriciels du bord de voie ferrée au regard des données récoltées par Naturalia en 2019 à 350m dans des habitats directement en lien avec ceux-ci.

Pour ce qui est de la Couleuvre helvétique et du Lézard ocellé, ils sont relativement rares sur ce secteur. Concernant le Lézard ocellé, les habitats ont été analysés spécifiquement pour cette espèce. Les garennes de lapins ont été inspectés tout comme les galeries, les tas de pierres mais aucune trace ou indice n'a pu être récolté. Il est donc acté que ces deux espèces sont absentes de l'aire d'étude bien qu'ils pourraient conquérir à moyen terme ces habitats.

Enfin, les espèces communes ont aussi été contactées dans un large panel de milieu. Il s'agit du Lézard des murailles, du Lézard à deux raies et de la Tarente de Maurétanie.



Figure 19. Limite sud de l'aire d'étude avec à gauche l'ancienne voie de chemin de fer et ses abords enherbés favorables au Seps strié. Photo sur site : Naturalia

4.8.3. Espèces à enjeux

Les espèces identifiées / considérées présentes sur site et présentant un enjeu de conservation à minima modéré sont détaillées sous la forme de monographies ci-après.

Malpolon monspessulanus - Couleuvre de Montpellier

PN, LRR : NT



Écologie : Espèce ubiquiste qui affectionne les milieux ouverts et écotones qui offrent des abris potentiels. Sa thermophilie est un facteur limitant.

Répartition : Répartition ibéro-occitane. En France, l'espèce est inféodée uniquement au climat méditerranéen et se cantonne au sud-est du territoire. Elle occupe l'ensemble des départements méditerranéens.

Dynamique, Menaces : Elle voit son habitat de plus en plus fragmenté et subit une importante mortalité routière.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Ripisylve de l'arc, boisements, fourrés et remblais végétalisés	Population reproductrice	Habitats dégradés offrant paradoxalement des secteurs très optimaux	Modéré

Zamenis scalaris - Couleuvre à échelons

PN, LRR : NT



Écologie : Elle occupe l'étage thermoméditerranéen et mésoméditerranéen. Elle affectionne les milieux secs, depuis les zones steppiques dépourvues de végétation arborée jusqu'aux milieux relativement boisés. Elle partage souvent les mêmes biotopes que la Couleuvre de Montpellier.

Répartition : Distribution ibéro-occitane. En France, l'espèce se cantonne strictement à la zone méditerranéenne. L'espèce est bien répandue et relativement abondante, du littoral jusqu'aux piémonts des principaux reliefs.

Dynamique, Menaces : On constate une raréfaction dans les milieux anthropisés et une mortalité routière importante. La fermeture des milieux en zone méditerranéenne constitue également une menace.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Ripisylve de l'arc, boisements, fourrés et remblais végétalisés	Population reproductrice	Habitats dégradés offrant paradoxalement des secteurs très optimaux	Modéré

Anguis veronensis – Orvet de Vérone

PN, LRR : DD



Écologie : Lézard terrestre, semi fouisseur qui fréquente une vaste gamme d'habitats et montre une prédilection pour les lisières. Affectionne les zones fraîches et relativement humides composées de sols meubles.

Répartition : L'orvet de Vérone est une espèce à répartition italienne et du sud-est français. Il est présent dans le Var et les Alpes-Maritimes.

Dynamique, Menaces : Du fait de sa répartition restreinte et de sa description récente, une vigilance particulière est à maintenir pour mieux caractériser ses exigences écologiques.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Assez fort	Ripisylve de l'arc, boisements, fourrés et remblais végétalisés	Population reproductrice	Habitats relativement dégradés	Modéré

Chalcides striatus – Seps strié

PN, LRR : NT



Écologie : Animal très discret, il occupe les garrigues et maquis herbeux, les friches sèches, les bosquets touffus et les pelouses pas trop rases.

Répartition : Distribution typiquement ibéro-occitane. En France, sa répartition est essentiellement méditerranéenne. Il existe des populations relictuelles dans le sud-ouest et sur la côte Atlantique.

Dynamique, Menaces : la déprise agricole et ses effets réduisent les habitats qu'il affectionne. Les populations méditerranéennes semblent chuter plus lentement que dans le reste du pays.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Pelouse sèche, végétation sur ballast au sud de l'aire d'étude	Population reproductrice	Habitats secondaires contraints dans une matrice urbaine très défavorable à l'espèce	Modéré

4.9. Avifaune

4.9.1. Recueil bibliographique

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 patrimoniales à l'image de l'Oedicnème criard *Burhinus oedicnemus* et de l'Outarde canepetière *Tetrax tetrax* connues nicheuses au sein des milieux ouverts de l'aérodrome. Les boisements rivulaires sont favorables à la reproduction du pic épeichette *Dendrocopos minor*, du milan noir *Milvus migrans* ou du rolier d'Europe *Coracias garrulus*.

Tableau 10. Avifaune protégée ou patrimoniale pressentie au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Espèce	Statut	Source	Commentaires	Enjeu régional
Aigle de Bonelli <i>Aquila fasciata</i>	PN, DO1, CR : LRR	Faune-PACA SILENE Faune Naturalia	Domaine vital de l'espèce situé à proximité, à l'ouest de l'aire d'étude.	Très fort
Alouette lulu <i>Lullula arborea</i>	PN, DO1, NT : LRR		Données Naturalia à proximité et mentionnée sur l'aérodrome (2020).	Modéré
Chevêche d'Athéna <i>Athene noctua</i>	PN, NT : LRR		Données Naturalia à proximité et mentionnée sur l'aérodrome (2020).	Modéré
Coucou geai <i>Clamator glandarius</i>	PN, VU : LRR		Mentionné au lieu-dit le Château Blanc et sur le plateau de l'Arbois.	Assez fort
Effraie des clochers <i>Tyto alba</i>	PN, EN : LRR		Données de collisions létales aux Milles et à Ventabren.	Assez fort
Engoulevent d'Europe <i>Caprimulgus europaeus</i>	PN, DO1, LC : LRR		Données à proximité sur le plateau de l'Arbois (2020). Habitats favorables.	Modéré
Fauvette pitchou <i>Sylvia undata</i>	PN, DO1, VU : LRR		Données à proximité sur le plateau de l'Arbois (2020). Habitats favorables.	Modéré
Huppe fasciée <i>Upupa epops</i>	PN, LC : LRR		Mentionnée aux lieux-dits le Quervalat, Château Blanc, la Duranne (2020).	Modéré
Martin-pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i>	PN, DO1, LC : LRR		Connu sur l'Arc ou sur la gravière au nord (2019, 2020).	Modéré
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	PN, DO1, LC : LRR		Connu nicheur dans les boisements rivulaires de l'Arc (2019, 2020).	Modéré
Oedicnème criard <i>Burhinus oedicnemus</i>	PN, DO1, NT : LRR		Mentionné sur l'aérodrome (2019).	Modéré
Outarde canepetière <i>Tetrax tetrax</i>	PN, DO1, NT : LRR		Espèce nicheuse sur l'aérodrome (2020).	Fort
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	PN, LC : LRR		Données Naturalia à l'ouest et contacté au niveau de la gravière (2020).	Modéré
Pic épeichette <i>Dendrocopos minor</i>	PN, LC : LRR		Connu nicheur dans les boisements rivulaires de l'Arc (2017, 2018).	Modéré
Pie-grièche méridionale <i>Lanius meridionalis</i>	PN, EN : LRR		Données à l'ouest dans les garrigues (2019).	Fort

Espèce	Statut	Source	Commentaires	Enjeu régional
Pipit rousseline <i>Anthus campestris</i>	PN, DO1, LC : LRR		Nicheur au nord du plateau de l'Arbois dans les garrigues basses et les BDS des DFCI (2019).	Modéré
Rollier d'Europe <i>Coracias garrulus</i>	PN, DO1, NT : LRR		Données Naturalia à proximité et mentionnée sur l'aérodrome (2020).	Modéré
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	VU : LRR		Données Naturalia à proximité et mentionnée sur l'aérodrome (2020).	Modéré

PN : protection nationale ; DO1 : annexe 1 de la Directive oiseaux ; LRR : liste rouge régionale ; LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacée ; VU : vulnérable ; EN : en danger

4.9.2. Résultats des investigations de terrain

Le site d'étude regroupe une mosaïque de milieux favorables à l'avifaune, que cela soit au niveau des milieux ouverts de l'aérodrome, de la ripisylve de l'Arc, ou des milieux agricoles alentour. Le cortège d'oiseaux communs est porté principalement au sein de l'aérodrome par le Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*, le Faucon Crécerelle *Falco tinnunculus*, la Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*, le Serin cini *Serinus serinus* ou le Verdier d'Europe *Carduelis chloris*. Les boisements humides accueillent la nidification de la Bouscarle de Cetti *Cettia cetti*, du Grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla*, du Pic épeiche *Dendrocopos major*, de la Sittelle torchepot *Sitta europaea* et du Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*. Quelques espèces en migration profitant des grandes étendues prairiales ont été observées en alimentation ou en halte à l'image de l'Alouette calandrelle *Calandrella brachydactyla*, du Busard cendré *Circus pygargus*, du Pipit rousseline *Anthus campestris* ou encore du Coucou gris *Cuculus canorus*.

La ripisylve bordant l'Arc joue le rôle de site de reproduction, d'alimentation et de corridor biologique pour de nombreuses espèces présentant un enjeu de conservation régional modéré. 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 vieux arbres ponctuant cette zone abritent la nidification du **Pic épeichette** *Dryobates minor*, espèce cavernicole tributaire des vieux arbres dépérissants pour sa reproduction. Le **Rollier d'Europe** *Coracias garrulus*, le **Milan noir** *Milvus migrans* et la **Tourterelle des bois** *Streptopelia turtur* se reproduisent également au sein de ces boisements frais tout en s'alimentant régulièrement au sein des milieux ouverts de l'aérodrome. Encore, le **Martin pêcheur d'Europe** *Alcedo atthis* a été contacté à de multiples reprises et se reproduit certainement dans les berges du fleuve.

Les aérodromes sont connus en PACA pour être favorables à l'**Outarde canepetière** *Tetrax tetrax*, laquelle est attirée par cet environnement très ouvert induit par des surfaces herbacées importantes autour des pistes. A titre d'exemple, une étude réalisée entre 2008 et 2010 montre que les terrains d'aviation jouent un rôle important dans la conservation de l'espèce en accueillant environ 20% des effectifs régionaux. Ces populations sont interconnectées et les échanges d'effectifs sont fréquents. Cette espèce occupe la majorité de l'aire d'étude principale tout au long de l'année, que cela soit en période de reproduction ou en période hivernale. Au minimum 15 mâles chanteurs ont été observés sur l'ensemble de l'aérodrome en période optimale de détection (27 mai). Sur les mêmes milieux, deux couples de **Coucou geai** *Clamator glandarius* ont été régulièrement contactés et plusieurs accouplements ont été renseignés.



Figure 20. Mâle chanteur d'Outarde canepetière et couple de Coucou geai après accouplement. Photographies réalisées sur l'aire d'étude principale. Source : Naturalia.

Les relevés crépusculaires et nocturnes réalisés aux périodes clefs ont permis de détecter à minima deux couples de **Chevêche d'Athéna** *Athene noctua* et un de **Petit-duc scops** *Otus scops*. Ces espèces nichent à proximité immédiate des milieux ouverts de l'aérodrome au sein du bâti, d'arbres à cavité ou d'anciens nids tout en se nourrissant prioritairement au sein des prairies de l'aérodrome. Encore, un couple d'**Œdicnème criard** *Burhinus oedichnemus* a été observé à de multiples reprises en survol des pistes ou en action de chant, le site de nidification étant certainement situé à proximité d'un parking dégradé dans l'aire d'étude principale.

4.9.3. Espèces à enjeux

Les espèces identifiées sur site et présentant un enjeu de conservation à minima modéré sont détaillées sous la forme de monographies ci-après.

Tetrax tetrax – Outarde canepetière

PN, PNA, DO1, Det. ZNIEFF, LRN : EN, LRR : NT



Écologie : steppe semi-aride que l'on rencontre notamment dans les pays circumméditerranéens. Elle fréquente aussi des terrains dégagés et ouverts à l'image des prairies de fauche, des cultures de céréales et autres friches.

Répartition : en Europe, elle est nicheuse dans la péninsule ibérique. 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.

Dynamique, Menaces : en déclin avéré sur l'ensemble de son aire de répartition et notamment en France (baisse de 80% depuis 1879). Actuellement, elle tend à coloniser la plaine rhodanienne et l'est de la région PACA. La modification des pratiques agricoles est le principal facteur de régression constaté.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Fort	Ensemble des milieux ouverts de l'aérodrome.	Au minimum 15 mâles chanteurs. Nicheur et hivernant.	Zone de reproduction et d'alimentation principale de bon à moyen état de conservation du fait d'une mauvaise gestion des fauches.	Fort

Clamator glandarius – Coucou geai

PN, Det. ZNIEFF, LRN : LC, LRR : VU



Écologie : biotopes dont les caractéristiques sont une trame paysagère semi-ouverte en mosaïque et surtout des pinèdes riches en Pies bavardes (espèce hôte) et en chenilles processionnaires.

Répartition : en Europe, sa distribution est méridionale, de la péninsule Ibérique à la Turquie. En France, il ne se reproduit qu'en région méditerranéenne avec des effectifs compris entre 300 et 600 couples.

Dynamique, Menaces : nicheuse nationale récente (premier cas en 1885 dans l'Hérault). Depuis, les fluctuations d'effectifs se sont traduites par plusieurs vagues de colonisation. La conversion de ces habitats constitue des facteurs de vulnérabilité importants.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Assez fort	Ensemble des milieux ouverts de l'aérodrome, lisières et arbres épars.	2 couples. Estivant nicheur.	Milieux ouverts et semi-ouverts en bon à moyen état de conservation.	Assez fort

Coracias garrulus – Rollier d'Europe

PN, Det. ZNIEFF, DO1, LRN : NT, LRR : NT



Écologie : se cantonne aux paysages ouverts (steppes, cultures) dotés de vieux arbres riches en cavités pour y 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.

Dynamique, Menaces : progression de l'espèce depuis les années 1940 dans le sud-est de la France. La disparition des haies agricoles apparaît comme la première menace pouvant toucher l'espèce. La modification des pratiques agricoles tend à réduire la disponibilité alimentaire.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Ripisylve de l'Arc pour la reproduction. Milieux ouverts de l'aérodrome et cultures pour l'alimentation.	1 couple. Estivant nicheur.	Ripisylve de l'Arc en bon état de conservation, mais milieux ouverts favorables à l'alimentation en moyen état de conservation du fait d'une mauvaise gestion des fauches.	Modéré

Burhinus oedicnemus – Œdicnème criard

PN, Rem. ZNIEFF, DO1, LRN : LC, LRR : NT



Écologie : 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 : largement distribué en Europe 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),

Dynamique, Menaces : relativement stable au niveau national. Progresses 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	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Ensemble des milieux ouverts de l'aérodrome.	1 couple. Estivant nicheur.	Zone de reproduction assez dégradée et secteurs d'alimentation principale de bon à moyen état de conservation du fait d'une mauvaise gestion des fauches.	Modéré

Athene noctua – Chevêche d'Athéna

PN, Rem. ZNIEFF, LRN : LC, LRR : NT



Écologie : espèce de plaine occupant une grande variété d'habitats ouverts pourvu qu'elle y trouve une végétation basse pour chasser. Sédentaire pour l'essentiel des populations de France méridionale.

Répartition : présente dans l'ensemble de l'Europe occidentale avec toutefois des disparités dans sa répartition. 20 000 à 50 000 couples en France. En PACA, la distribution est plus aléatoire et ne dépend pas forcément de la capacité d'accueil des habitats. Commune dans l'ouest de la région et sur l'ensemble de la plaine rhodanienne.

Dynamique, Menaces : en France méridionale, les changements de pratiques agricoles et la fermeture des milieux expliquent ce déclin. L'intensification des pratiques agricoles affecte également les disponibilités alimentaires. La mortalité routière est également un facteur important.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Bâti et arbres à cavité à proximité immédiate de l'aérodrome. Ensemble de l'aérodrome pour la chasse.	2 couples. Nicheur et hivernant.	Zone de reproduction et d'alimentation principale de bon à moyen état de conservation du fait d'une mauvaise gestion des fauches.	Modéré

Milvus migrans – Milan noir

PN, DO1, LRN : LC, LRR : LC



Écologie : fréquente les décharges, les cours d'eau, les grandes étendues de marais, les friches industrielles et niche habituellement dans les grands arbres proches des zones 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 : s'adapte relativement bien aux modifications de son habitat même si le dérangement peut avoir des effets négatifs.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Ripisylve de l'Arc pour la reproduction. Milieux ouverts de l'aérodrome et cultures pour l'alimentation.	1 couple. Estivant nicheur.	Ripisylve de l'Arc en bon état de conservation et mauvaise gestion des fauches favorable à l'espèce.	Modéré

***Streptopelia turtur* – Tourterelle des bois**

DO2, LRN : VU, LRR : VU



Écologie : affectionne les zones présentant des boisements et fourrés plus ou moins denses connectés à des milieux ouverts. Elle peut occuper une grande diversité de ligneux tant que les dérangements anthropiques sont faibles ou nuls.

Répartition : se retrouve en reproduction dans une large partie de l'Europe jusqu'à l'Oural. Actuellement sa présence en PACA est plutôt homogène hormis dans le massif alpin.

Dynamique, Menaces : bioindicatrice de la qualité des habitats agricoles. Le déclin significatif de la population est parfaitement corrélé aux politiques agricoles de remembrement.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Ripisylve de l'Arc pour la reproduction. Milieux ouverts de l'aérodrome et cultures pour l'alimentation.	1 couple. Estivant nicheur.	Ripisylve de l'Arc en bon état de conservation et secteurs d'alimentation en relatif bon état malgré les fauches.	Modéré

***Alcedo atthis* – Martin-pêcheur d'Europe**

PN, Rem. ZNIEFF, DO1, LRN : VU, LRR : LC



Écologie : 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 bords, curages, empièvements.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	L'Arc et milieux ripisylvatiques associés	1 couple. Nicheur et hivernant.	Berges et cours d'eau en bon état de conservation.	Modéré

***Otus scops* – Petit-duc scops**

PN, Rem. ZNIEFF, LRN : LC, LRR : LC



Écologie : affectionne les milieux ouverts et semi-ouverts dotés d'arbres épars. Sa bonne plasticité écologique lui permet d'occuper indifféremment les lisières forestières donnant sur des espaces agricoles, des jardins ou encore des espaces verts en contexte urbain.

Répartition : en France, c'est dans les départements proches de la Méditerranée qu'il est le plus répandu même s'il occupe en moindres densités les deux tiers sud du pays.

Dynamique, Menaces : la déprise agricole et l'utilisation abondante d'insecticides contribuent à affecter la distribution de l'espèce tant au niveau national que régional. L'espèce tend à disparaître de nombreux villages et campagnes de l'arrière-pays provençal.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Arbres à cavité et anciens nids à proximité immédiate de l'aérodrome. Ensemble de l'aérodrome pour la chasse.	1 couple. Estivant nicheur.	Zone de reproduction et d'alimentation principale de bon à moyen état de conservation du fait d'une mauvaise gestion des fauches	Modéré

***Dendrocopos minor* – Pic épeichette**

PN, Rem. ZNIEFF, LRN : VU, LRR : LC



Écologie : creuse une cavité dans un arbre en décomposition pour y déposer 4 à 8 œufs en 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.

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

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Ripisylve de l'Arc pour la reproduction et l'alimentation.	1 couple. Nicheur et hivernant.	Ripisylve de l'Arc en bon état de conservation.	Modéré

4.10. Mammifères, dont chiroptères

4.10.1. Recueil bibliographique

Le cortège mammalogique local est relativement bien cerné sur ce secteur en raison notamment des études récemment menées par Naturalia légèrement à l'ouest (CD13, Déviation de St-Pons entre 2011 et 2020). Diverses espèces de chiroptères à enjeu ainsi que certaines espèces de mammifères non volants sont référencées localement. Les données détaillées sont présentées ci-dessous :

Tableau 11. Mammifères protégés ou patrimoniaux pressentis au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Espèce	Statut	Source	Commentaires	Enjeu régional
Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i>	PN, LRN : NT	Faune-PACA Faune-PACA, Naturalia Naturalia, Faune PACA	Espèce connue sur l'Arc au niveau de Roquefavour en 2010	Assez fort
Lapin de Garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i>	LRN : NT		Espèce régulière sur la commune. Présente aux abords de la voie ferrée autour des Milles	Modéré
Putois d'Europe <i>Mustela putorius</i>	PN* LRN : LC		Espèce présente dans la ripisylve de l'Arc notamment vue en 2018 sur l'ancien pont ferroviaire	Modéré
Grand rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	PN, DH2, DH4 Det. ZNIEFF LRN : LC	DREAL GCP Naturalia	Présent en amont du territoire d'Aix, notamment sur le secteur de Saint-Victoire. De récentes données ont permis de confirmer aussi sa présence sur l'Arc en aval (Velaux)	Assez fort
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	PN, DH2, DH4 Det. ZNIEFF LRN : VU	DREAL GCP Naturalia	Exploite pleinement le cours d'eau de l'Arc avec des données en vol sur le secteur de Saint-Pons (2011 et 2016)	Fort
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	PN, DH2, DH4 Det. ZNIEFF LRN : LC	Naturalia	Exploite les boisements rivulaires de l'Arc à l'est (secteur de la Barque)	Assez fort
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	PN, DH4 LRN : LC	Naturalia	Une colonie est installée à l'est, secteur de la Barque. L'espèce a également été contactée en vol sur le secteur de Saint-Pons en 2011 et 2016.	Modéré
Petit murin <i>Myotis blythii</i>	PN, DH2, DH4 Det. ZNIEFF LRN : NT	DREAL GCP Naturalia	Exploite pleinement le cours d'eau de l'Arc en vol (chasse et transit 2011 et 2016).	Fort

PN : protection nationale ; LRN : liste rouge nationale ; LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacée

PN* : inscription sur la liste des mammifères protégés en France en bonne voie

4.10.2. Résultats des investigations de terrain

Concernant les chiroptères, telle que détaillée en partie méthodologique, la première partie des inventaires s'est focalisée au niveau des gîtes ou possibilités de gîtes. Au vu des éléments qui composent la zone d'étude, deux types d'habitats ont attiré l'attention :

Les arbres à cavités : Que ce soit au niveau des installations de l'aéroport ou bien au niveau des boisements situés à l'extrémité nord, plusieurs sujets favorables ont été notés. Il s'agit essentiellement d'un linéaire de Platanes au sud-ouest de la zone d'étude (cf Figure 21). Ces arbres sont marqués de nombreuses caries, pouvant être exploitées par diverses espèces cavicoles. En l'état, ces sujets n'ont pas été investigués de manière exhaustive

en raison des moyens humains et matériels nécessaires, dépassant le cadre de la mission. Ces divers sujets sont donc étiquetés en tant que gîtes potentiels vis-à-vis des chiroptères cavicoles.

Le patrimoine bâti : Plusieurs bâtiments désaffectés et abandonnés sont présents sur l'aire d'étude. Dans la mesure de leur accessibilité, certains bâtis ont été inspectés, mais les résultats se sont avérés négatifs. Aucun individu ni aucune trace de fréquentation n'ont été notés (exemple de guano au sol). A noter en revanche la présence de trois bâtiments désaffectés, fermés et inaccessibles au moment des diverses sessions de terrain. Aucun diagnostic ne peut donc être posé pour ces derniers (Cf. Cartographie « Bilan des résultats faunistiques »).



Figure 21. Bâtiment désaffecté inspecté (non favorable) et arbres à cavités

Dans un second temps, et cette fois en phase nocturne, l'ensemble de l'aire d'étude a été soumise à un monitoring acoustique afin de quantifier à la fois la diversité ainsi que l'activité chiroptérologique.

En dehors des boisements rivulaires sur l'extrémité nord de l'aire d'étude, des résultats relativement pauvres ont été mis en exergue. En effet, que ce soit au niveau du complexe de bâtiments ou bien de l'importante friche agricole (piste aéroport), c'est une faible diversité qui en ressort avec l'absence d'espèces patrimoniales. Seul un cortège commun a été mis en évidence, globalement en faibles effectifs (cas des Pipistrelles, de l'Oreillard gris, du Vespère de Savi ou encore du Molosse de Cestoni). Ce résultat s'explique d'une part par l'importante pollution lumineuse en phase nocturne, de l'activité globale liée à l'aérodrome, de l'artificialisation d'une partie de l'aire d'étude, mais aussi de l'absence d'habitat de chasse attractif ou d'élément structurant le paysage.

En revanche, sur l'extrémité nord, légèrement en dehors de l'aire d'étude, les résultats sont nettement plus intéressants en raison de la présence de l'Arc ainsi que ses boisements rivulaires. Il s'agit d'habitats de premier ordre pour les chiroptères que cela concerne le déplacement, mais surtout l'activité de chasse. Ce secteur a permis de contacter une diversité supérieure avec cette fois la présence d'espèces à fort enjeu telles que le **Minioptère de Schreibers** ou bien le **Murin à oreilles échancrées**. Des espèces peu communes exploitent aussi très largement ces habitats riches en ressources nutritives à l'image de la Noctule de Leisler, mais aussi du Murin de Daubenton.

Concernant les mammifères non volants, une attention particulière a été portée au Campagnol amphibie au niveau de l'Arc. Aucun individu ni aucune trace n'a été noté. C'est également le cas du Putois d'Europe, connu localement pour exploiter la ripisylve de l'Arc, mais encore une fois aucune trace ne permet d'attester sa présence malgré des habitats favorables. En dehors du cortège d'espèces communes et sans enjeu (cas du Sanglier, Renard roux, de la Fouine, etc.), il convient de signaler la présence du Lapin de Garenne dont une petite population se maintient sur les marges nord de l'aérodrome.

4.10.3. Espèces à enjeu

Les espèces identifiées sur site et présentant un enjeu de conservation à minima modéré sont détaillées sous la forme de monographies ci-après.

Oryctolagus cuniculus – Lapin de garenne

LRN : NT



Écologie : a besoin de sols bien drainés, profonds dans lesquels il peut creuser ses garennes. Landes, roncier, haies, garrigues, champs, mais aussi plaines alluviales dont la Durance, le Rhône...

Répartition : en France, il évolue sur l'ensemble du territoire national.

Dynamique, Menaces : les effectifs sont globalement en forte baisse depuis plus de 25 ans (ONCFS, 2010). Les menaces les plus importantes sont les pathologies, les pratiques agricoles (arrachage des haies notamment), la chasse, mais aussi les pollutions génétiques et la dénaturaion de ses habitats.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Représenté sur la partie nord du site, sur les bordures de l'aéroport	Petite population estimée à plusieurs dizaines d'individus.	Habitat de prédilection en moyen état de conservation	Modéré

Miniopterus schreibersii - Minioptère de Schreibers

PN, DH II, DH IV, Det. ZNIEFF, LRN : VU



Écologie : évolue dans l'ensemble des paysages méditerranéens, mais préfère les zones karstiques où il trouve des gîtes.

Répartition : en région PACA, essentiellement présent en plaine et colline. Bien que rencontré un peu partout en activité de chasse sur la région en raison de sa grande capacité de déplacement, le nombre de sites de reproduction est très limité. La région abrite 10 % de la population nationale.

Dynamique, Menaces : a connu une importante baisse de ses effectifs ces dernières années. Semble plus stable depuis 3-4 ans. Principalement menacé par le dérangement dans ses gîtes de reproduction et d'hibernation, mais aussi par la fermeture des grottes.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Fort	Exploité en chasse et transit uniquement l'extrémité nord de l'aire d'étude (boisements rivulaires de d'Arc). L'essentiel de l'aire d'étude ne présente aucun intérêt pour cette espèce	Bonne représentativité (plusieurs enregistrements / nuit d'inventaires)	Habitats prioritaires en état moyen de conservation	Assez fort

Myotis emarginatus – Murin à oreilles échancrées

PN, DH II, DH IV, Det. ZNIEFF, LRN : LC



Écologie : habitats assez variés, avec globalement une préférence pour les biotopes présentant une diversité de structure avec de nombreux arbres et arbustes (Dietz *et al*, 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	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Assez fort	Exploité en chasse et transit uniquement l'extrémité nord de l'aire d'étude (boisements rivulaires de l'Arc). L'essentiel de l'aire d'étude ne présente aucun intérêt pour cette espèce	Assez bonne représentativité (plusieurs enregistrements / nuit d'inventaires)	Habitats prioritaires en état moyen de conservation	Modéré

4.11. Restitution cartographique des enjeux faunistiques

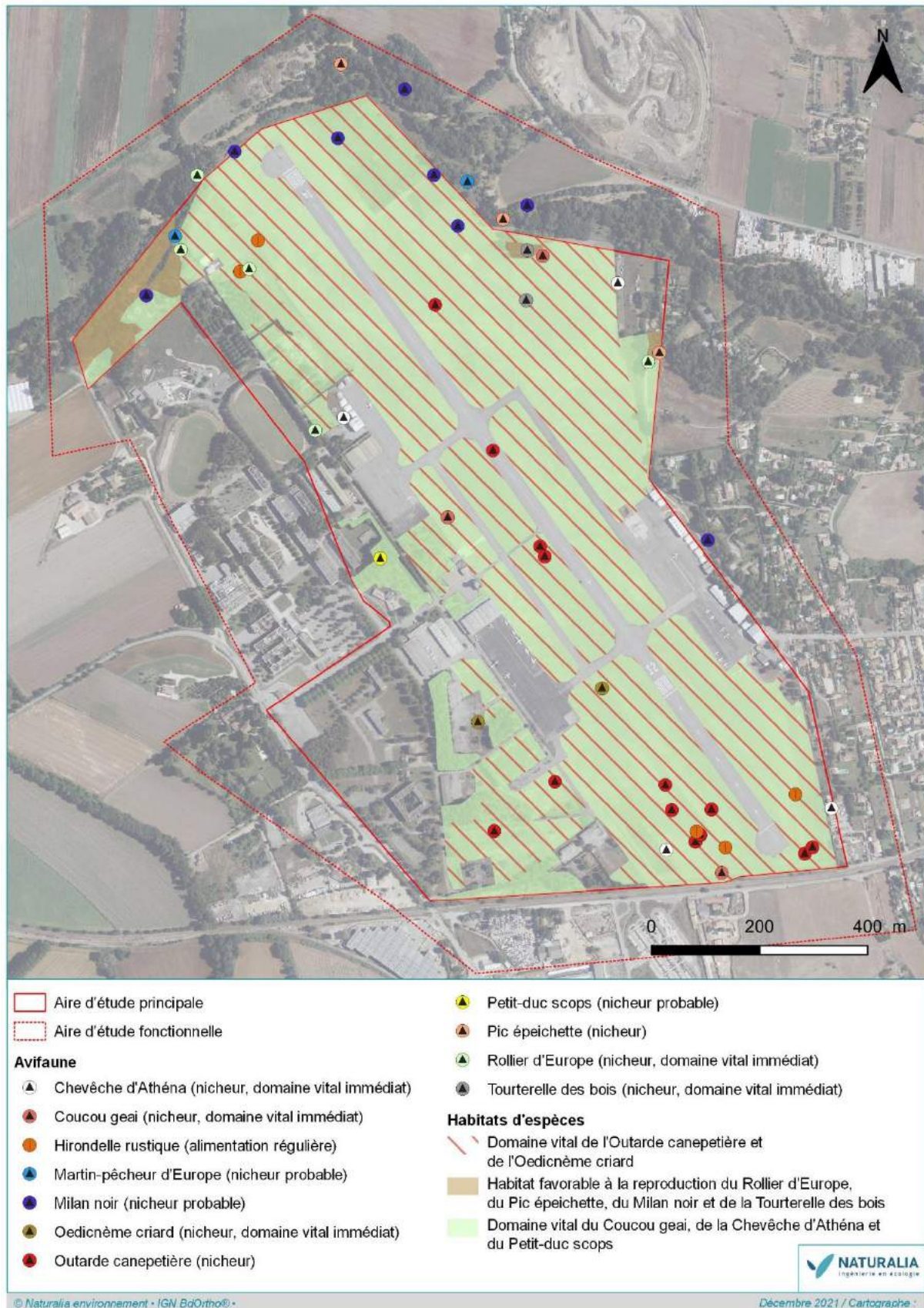


Figure 22. Cartographie des enjeux avifaunistiques

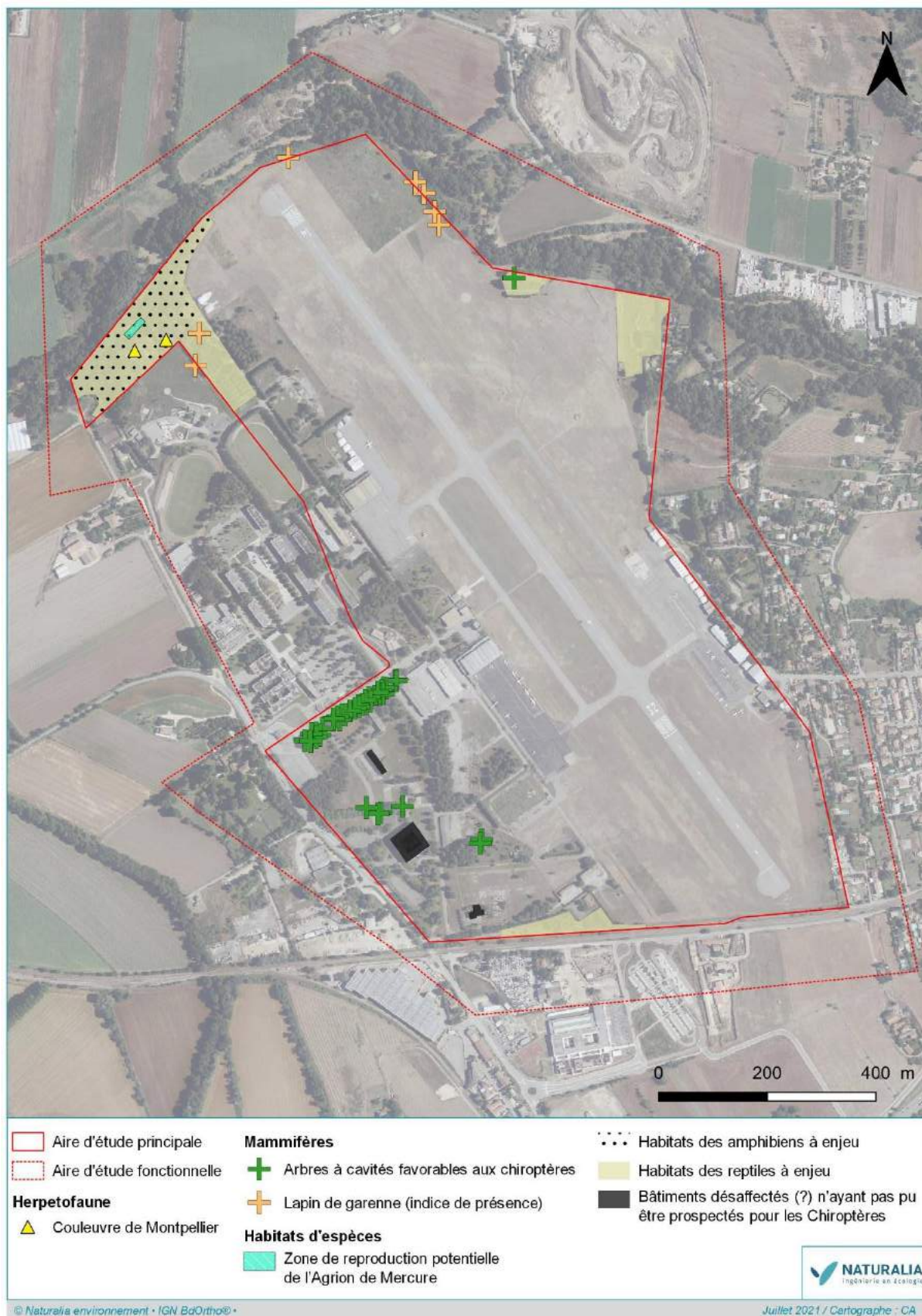


Figure 23. Cartographie des autres enjeux faunistiques

4.12. Espèces invasives

Le tableau ci-dessous recense les espèces invasives contactées au niveau de l'aire d'étude.

Tableau 12. Liste des espèces invasives contactées lors des inventaires

Nom scientifique	Statut PACA	Commentaire
<i>Acer negundo</i> L., 1753	Majeure	1 individu arboré observé au sein de pelouses anthropiques
<i>Pyracantha coccinea</i> M.Roem., 1847	Modéré	Environ 80 individus observés dans l'Ouest de l'aire d'étude au sein de pelouses anthropiques, plantées sous forme de haies arbustives laissées à l'abandon



Acer negundo L., 1753



Pyracantha coccinea M.Roem., 1847

Figure 24. Illustrations des deux espèces végétales exotiques à caractère envahissant (EVEE) observées au sein de l'aire d'étude (Source : Naturalia-Environnement)



Figure 25. Cartographie des espèces végétales exotiques envahissantes

Au niveau de la faune exotique, un squelette de ragondin a été retrouvé dans la station d'épuration. A noter que ce type de structure à bords abrupts peut constituer un piège écologique pour la faune qui ne peut en ressortir.

4.13. Synthèse des enjeux écologiques et réglementaires

Sont ici listés l'ensemble des habitats et espèces protégées et/ou patrimoniales dont la présence est avérée au sein de l'aire d'étude.

Tableau 13. Bilan des enjeux pour les habitats et les zones humides

Intitulé habitat	Code EUNIS	Code EUR	Zone humide ²	Enjeu régional	Surface (ha)	% recouvrement	Enjeu local
Ripisylve méditerranéenne à Peupliers et à Frêne	G1.C1	92A0	H	Fort	1,85	1,71	Fort
Bosquet de chêne pubescent	G1.714	-	p.	Modéré	0,14	0,13	Modéré

L'analyse des critères végétation et pédologique permet de conclure quant à elle sur l'absence de zones humides au droit du futur projet.

² Suivant l'Arrêté du 24 Juin 2008, revu en 2019, la mention « H » signifie que l'habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats des niveaux hiérarchiques inférieurs en termes de phytosociologie, sont caractéristiques de zones humides. Pour les autres habitats, notés « p » (pro parte), deux cas de figure se présentent : soit l'intitulé de l'habitat regroupe des ensembles pour partie humides, pour partie non humides, mais bien distinguables, soit cela concerne des habitats dont l'amplitude écologique va du sec à l'humide. Pour les habitats « pro parte », il n'est pas possible, à partir du niveau de précision de l'arrêté, de conclure sur la nature humide de la zone.

Tableau 14. Bilan des enjeux pour la flore

Taxon	Protection et autres statuts	Enjeu régional	Statut au sein de la zone d'étude	Enjeu local
Chardon à épingles <i>Carduus acicularis</i> Bertol., 1829	PR Dét. ZNIEFF LRR : NT	Fort	3070 individus observés en 3 stations au sein de la pelouse steppique méso-xérophile subnitrophile et garrigue basse à thym et de la prairie de fauche subnitrophile au nord de l'aire d'étude Aucun pied n'a été contacté au droit du futur projet.	Fort
Ophrys de Bertoloni <i>Ophrys bertolonii</i> Moretti, 1823	PN LRN : NT	Fort	Environ 75 individus observés en une station au sein de la pelouse steppique méso-xérophile subnitrophile et garrigue basse à thym à l'est du tarmac. Aucun pied n'a été retrouvé au droit du futur projet.	Fort
Polygale de Montpellier <i>Polygala monspeliaca</i> L., 1753	LRR : LC	Assez fort	Environ 17 600 individus répartis dans les zones les plus sèches des pelouses steppiques du tarmac Environ 1700 pieds se situent au droit des trois futurs hangars.	Assez fort
Potentille dressée <i>Potentilla recta</i> L., 1753	LRN : LC	Modéré	Rare dans le 13 – Environ 1 570 individus organisés en trois stations du nord-est de l'aire d'étude. Présente au sein des pelouses steppiques ou de la prairie de fauche subnitrophile. Espèce non contactée au droit du futur projet.	Assez fort
Vipérine des Pyrénées <i>Echium asperrimum</i> Lam., 1792	LRR : LC	Assez fort	Environ 100 individus répartis majoritairement au sein des prairies et pelouses autour du tarmac. Seulement un individu a été retrouvé au droit des trois futurs hangars.	Modéré
Gesse annuelle <i>Lathyrus annuus</i> L., 1753	LRN : LC	Assez fort	Environ 10 individus observés en une station dans le nord de l'aire d'étude au sein de la prairie de fauche subnitrophile. Aucun individu contacté au droit des futurs aménagements.	Modéré
Ophrys jaune <i>Ophrys lutea</i> Cav., 1793	LRN : LC	Assez fort	Environ 7200 individus répartis dans l'ensemble du complexe de l'aérodrome, souvent localisées au sein des pelouses dégradées ou des zones rudérales Environ 690 individus contactés au droit des futurs aménagements.	Modéré
Rue des montagnes <i>Ruta montana</i> (L.) L., 1756	LRR : LC	Assez fort	Environ 70 individus répartis en deux stations dans le sud de l'aire d'étude. Les habitats concernés sont une pelouse dégradée ou une zone rudérale. Aucun pied n'est présent au droit des futurs aménagements.	Modéré

Tableau 15. Bilan des enjeux pour la faune

Taxon	Protection et autres statuts	Enjeu régional	Statut au sein de la zone d'étude	Enjeu local
Insectes et autres arthropodes				
Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i>	PN, DH4 Rem. ZNIEFF	Modéré	Maturation et chasse. Population modeste.	Faible
Amphibiens				
Amphibiens communs (crapaud épineux, grenouille « verte »)	PN	Faible	En reproduction dans l'Arc et ses annexes. En phase terrestre dans la ripisylve et les milieux à plus forte valeur naturelle de l'aire d'étude.	Faible
Crapaud calamite <i>Epidalea calamita</i>	PN, DH IV, LRR : LC	Modéré		Modéré
Pélodyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>	PN, LRR : LC	Modéré		Modéré
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	PN, DH IV, LRR : LC	Modéré		Modéré
Reptiles				
Reptiles communs (Lézard des murailles, Lézard à deux raies, Tarente de Maurétanie)	PN, LRR : LC à NT	Faible	Peuplement en reproduction sur une large partie du site notamment les bâtiments et délaissés. N'occupe pas ou très peu les bandes enherbées.	Faible
Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>	PN, LRR : NT	Modéré	Peuplement reproducteur principalement concentré autour de l'axe de l'Arc et des habitats adjacents.	Modéré
Couleuvre à échelons <i>Zamenis scalaris</i>	PN, LRR : NT	Modéré		Modéré
Orvet de Vérone <i>Anguis veronensis</i>	PN, LRR : DD	Assez fort		Modéré
Seps strié <i>Chalcides striatus</i>	PN, LRR : NT	Modéré	Population reproductrice liée aux habitats thermophiles du sud de l'aire d'étude.	Modéré
Oiseaux				
Outarde canepetière <i>Tetrax tetrax</i>	PN, DO1, PNA, LRR : NT	Fort	Au minimum 15 mâles chanteurs. Nicheur et hivernant sur l'ensemble des milieux ouverts liés à l'aérodrome.	Fort
Coucou geai <i>Clamator glandarius</i>	PN, LRR : VU	Assez fort	2 couples. Estivant nicheur. Utilise l'ensemble des milieux ouverts de l'aérodrome, les lisières ainsi que les arbres épars.	Assez fort
Rollier d'Europe <i>Coracias garrulus</i>	PN, DO1, LRR : NT	Modéré	1 couple. Estivant nicheur. Lié au cours d'eau et boisements rivulaires.	Modéré

Taxon	Protection et autres statuts	Enjeu régional	Statut au sein de la zone d'étude	Enjeu local
Œdicnème criard <i>Burhinus oedichnemus</i>	PN, DO1, LRR : NT	Modéré	1 couple. Estivant nicheur. Lié aux milieux ouverts de l'aérodrome.	Modéré
Chevêche d'Athéna <i>Athene noctua</i>	PN, LRR : NT	Modéré	2 couples. Nicheur et hivernant. Lié aux milieux ouverts de l'aérodrome.	Modéré
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	PN, DO1, LRR : LC	Modéré	1 couple. Estivant nicheur. Lié au cours d'eau et boisements rivulaires.	Modéré
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	LRR : VU	Modéré	1 couple. Estivant nicheur. Lié au cours d'eau et boisements rivulaires.	Modéré
Martin-pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i>	PN, DO1, LRR : LC	Modéré	1 couple. Nicheur et hivernant. Lié au cours d'eau et boisements rivulaires.	Modéré
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	PN, LRR : LC	Modéré	1 couple. Estivant nicheur. Lié aux milieux ouverts de l'aérodrome.	Modéré
Pic épeichette <i>Dendrocopos minor</i>	PN, LRR : LC	Modéré	1 couple. Nicheur et hivernant. Lié au cours d'eau et boisements rivulaires.	Modéré
Mammifères, dont chiroptères				
Cortège de chiroptères communs et peu communs (Groupe des <i>Pipistrelles</i> , <i>Noctules de Leisler</i> , etc.)	PN, DHIV LRR : LC et NT	Faible et Modéré	Seule l'extrémité nord (boisements rivulaires de l'Arc) représente un intérêt pour l'activité de chasse. A noter par ailleurs des possibilités de gîtes en bâti (non inspecté en l'état), mais aussi au niveau des différents arbres à cavités.	Modéré
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	PN, DHII et IV LRR : LC	Assez fort	Ces deux espèces sont uniquement présentes en déplacement et alimentation sur l'extrémité nord de l'aire d'étude (boisement rivulaire de l'Arc.).	Modéré
Minioptère de Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	PN, DHII et IV LRR : LC	Fort	La majeure partie du site ne présente aucun intérêt pour ces dernières. Aucune possibilité de gîte.	Assez fort
Lapin de Garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i>	PN, DHIV LRR : LC et NT	Modéré	Sur les marges nord et nord-est, l'espèce est bien présente. Un noyau de population exploite ce secteur très certainement en reproduction.	Modéré

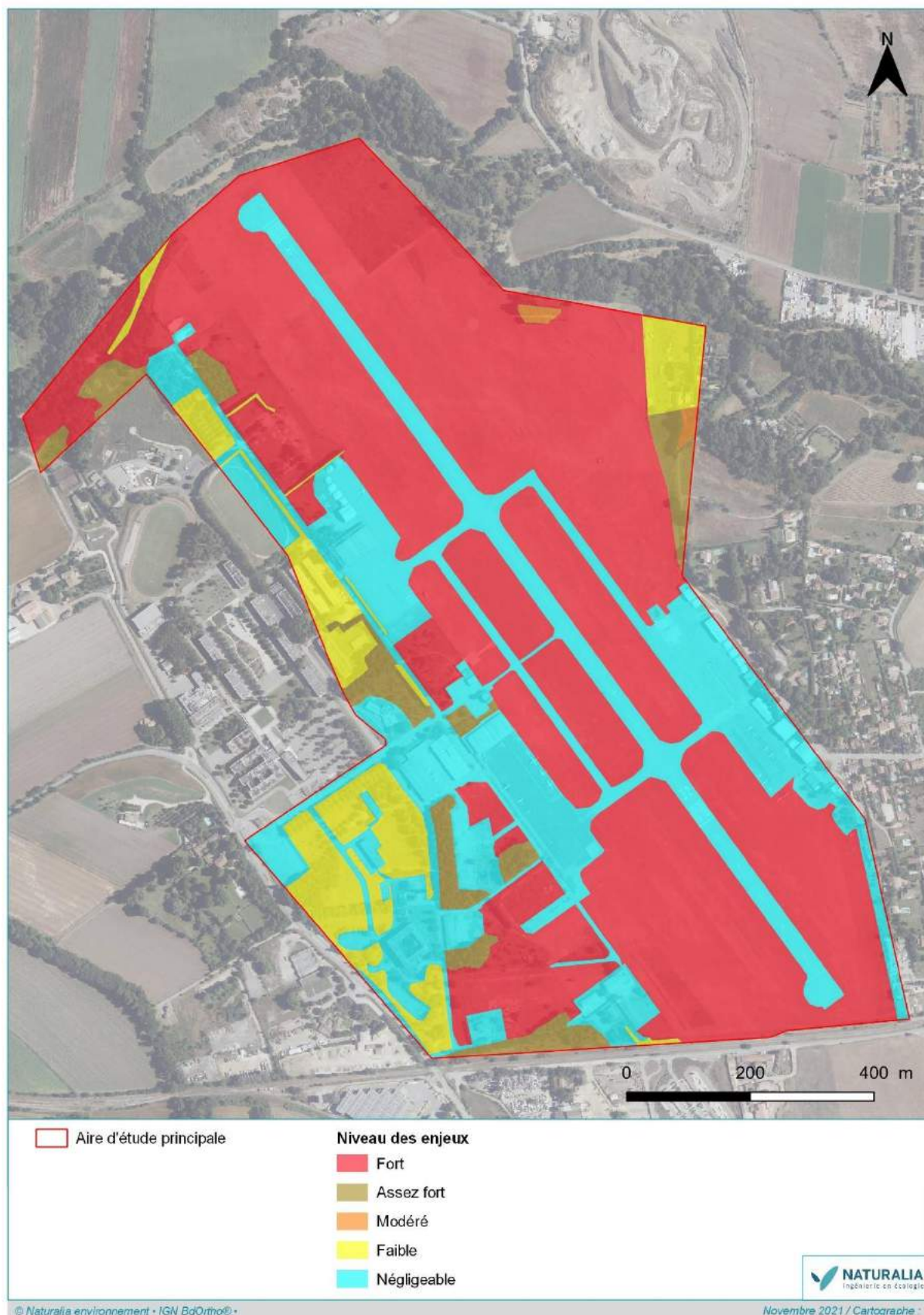


Figure 26. Cartographie des enjeux hiérarchisés

5. ÉVALUATION DES IMPACTS

5.1. Rappel des éléments principaux du projet

Dans le cadre du développement des activités aéroportuaires, les projets concernant la présente expertise sont (cf Figure 2) :

- La construction d'un **aérogare** et l'aménagement extérieur pour l'accueil des véhicules léger et la création d'une voie d'accès à la piste pour les pompiers
- La construction de **trois hangars** sur des lots viabilisés

5.2. Qualification des impacts

L'aménagement prévu dans le cadre de ce projet est susceptible d'entraîner divers impacts sur les habitats naturels, les espèces animales (et pour certaines sur leurs habitats) et les espèces végétales qui les occupent.

5.2.1. Types d'impacts

5.2.1.1. Les impacts directs

Ce sont les impacts résultant de l'action directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour identifier les impacts directs, il faut tenir compte de l'aménagement lui-même, mais aussi de l'ensemble des modifications directement liées (les zones d'emprunt de matériaux, les zones de dépôt, les pistes d'accès, les places de retournement des engins...). Ils sont ainsi susceptibles d'affecter les espèces de plusieurs manières :

Destruction de l'habitat d'espèces

- **En phase « travaux »**

La construction au sol dans le milieu naturel ou semi naturel a nécessairement des conséquences sur l'intégrité des habitats utilisés par les espèces pour l'accomplissement des cycles biologiques. Les travaux de préparation et de surfacage préliminaires à l'implantation peuvent notamment conduire à la diminution ou à l'altération de l'espace vital des espèces présentes sur le site.

Les emprises des travaux associés aux places de retournement ou de stockage des matériaux ainsi que les voies d'accès au chantier, à la mise en place des réseaux peuvent avoir des influences négatives pour des espèces à petit territoire. Celles-ci verront leur milieu de prédilection, à savoir leur territoire de reproduction ou encore leur territoire de chasse, amputé ou détruit et seront forcées de chercher ailleurs un nouveau territoire avec les difficultés que cela représente (existence ou non d'un habitat similaire, problèmes de compétition intra spécifique, disponibilité alimentaire, substrat convenable...).

- **En phase « exploitation »**

L'essentiel de l'altération des habitats aura été faite en phase « travaux ». La dégradation attendue en phase exploitation concerne la circulation de véhicules. La coupe de la végétation effectuée à certains moments du cycle biologique des espèces présentes peut engendrer une destruction importante des habitats. Ces coupes doivent être encadrées pour ne pas modifier substantiellement la qualité des sols et de la végétation.

Destructions d'individus

- **En phase « travaux »**

Les travaux de préparation du site (nivellement, régaling des terres...) ainsi que les mouvements d'engins sont autant d'occasions de nuire directement aux espèces qui fréquentent la zone à aménager.

Cet impact concerne évidemment la flore, mais aussi la faune. Pour cette dernière, cela concerne au premier chef les espèces peu mobiles qui trouvent dans le sol ou sous la végétation leurs seuls abris. Ces espèces, peu aptes à fuir, sont systématiquement impactées par l'activité de chantier. Cela concerne d'abord les invertébrés, aussi bien les espèces volantes que les espèces aptères car selon la période de l'année, les travaux peuvent détruire les larves enfouies dans le sol ou bien les adultes à faible capacité volière.

Les reptiles aussi sont souvent touchés car ils évoluent en majorité au sol, là où se trouvent notamment leurs abris. Ils peuvent donc être impactés par les travaux préparatoires.

Enfin, les oiseaux peuvent subir également de la destruction directe car si les travaux ont lieu en période de nidification, les couvées au sol ou les oiseaux non volants peuvent être touchés.

- **En phase « exploitation »**

L'essentiel des destructions directes attendues aura été fait en phase « travaux ». En phase d'exploitation, la destruction directe d'individus envisagée serait limitée à l'écrasement par la circulation des véhicules. Des interventions d'entretien de la végétation effectuées au cœur des périodes de reproduction des espèces peuvent se révéler catastrophiques et annihiler toutes les démarches de gestion écologique entreprises.

5.2.1.2. Les impacts indirects

Ce sont les impacts qui, bien que ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement, en constituent des conséquences. Ils concernent aussi bien des impacts dus à la phase du chantier que des impacts persistant pendant la phase d'exploitation. Ils peuvent affecter les espèces de plusieurs manières :

Dérangement

- **En phase « travaux »**

Cette atteinte s'entend généralement par les nuisances sonores et visuelles inhérentes à toute activité de chantier. La circulation des engins et des personnels pendant les phases préparatoires puis de construction des aménagements engendre du bruit et des mouvements qui génèrent une gêne et parfois une répulsion de la zone à aménager, mais également de ses abords.

Cette activité nouvelle et répétée peut avoir pour conséquence d'effaroucher les espèces les plus sensibles et les amener à désertir le site. Cela concerne essentiellement les oiseaux qui ont besoin d'une certaine tranquillité (en période de reproduction notamment) et d'une certaine distance vis-à-vis des infrastructures humaines. L'apparition d'un chantier dans leur domaine vital peut diminuer la sensation de « quiétude » et entraîner parfois l'abandon des nichées.

- **En phase « exploitation »**

Un dérangement occasionnel peut être occasionné lors de mouvements de véhicules lors des phases d'entretien ou bien par le bruit et les nuisances visuelles des engins.

5.2.2. Durée des impacts

5.2.2.1. Les impacts temporaires

Il s'agit généralement d'impacts liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires...). Il est très important de tenir compte des dérangements d'espèces animales par le passage des engins ou des ouvriers, la création de pistes d'accès pour le chantier ou de zones de dépôt temporaires de matériaux...

5.2.2.2. Les impacts permanents

Une fois le chantier terminé, une partie des impacts directs ou indirects vont perdurer le temps de l'exploitation. La qualité de l'habitat en sera altérée, des populations seront détruites.

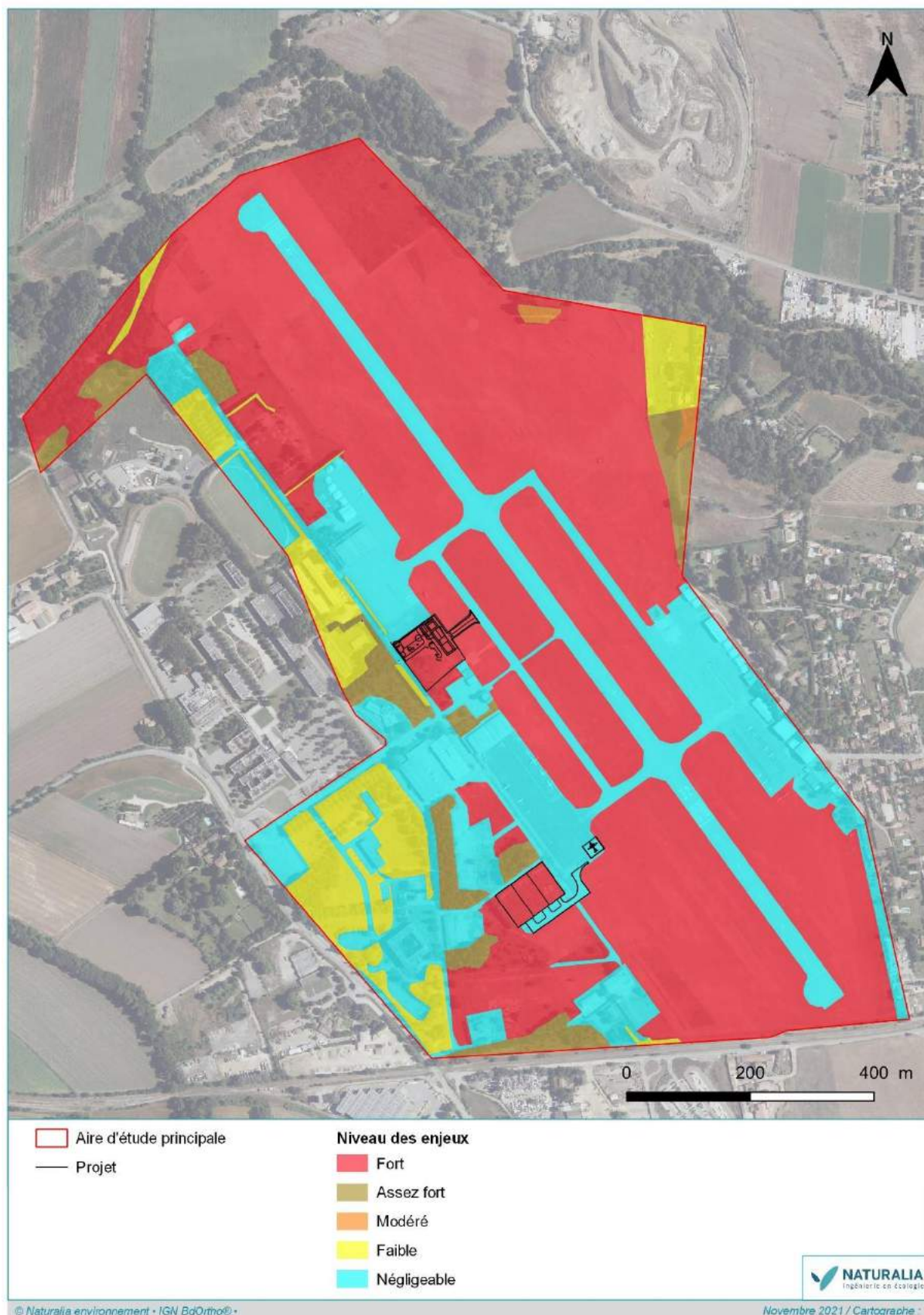


Figure 27. Superposition du projet aux enjeux hiérarchisés

5.3. Évaluation des impacts bruts du projet sur le milieu naturel

5.3.1. Habitats

Aucun habitat à enjeu écologique notable n'est impacté par le présent projet. Les habitats patrimoniaux - Ripisylve méditerranéenne à Peupliers et à Frêne (EUNIS : G1.C1 | EUR : G2A0) et Bosquet de chêne pubescent (EUNIS : G1.714) sont totalement hors des emprises du projet.

Aucun impact n'est donc retenu pour cette section.

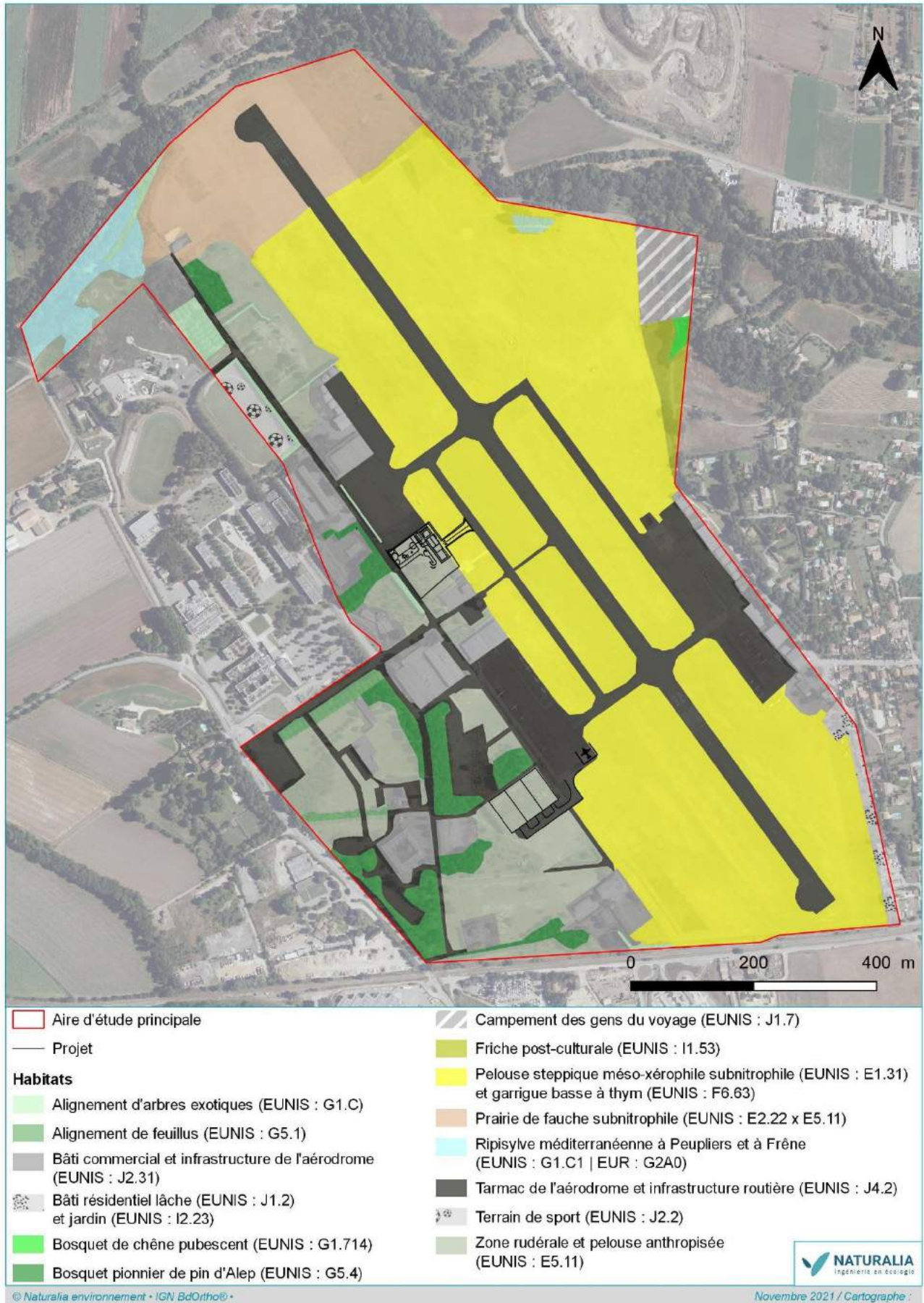


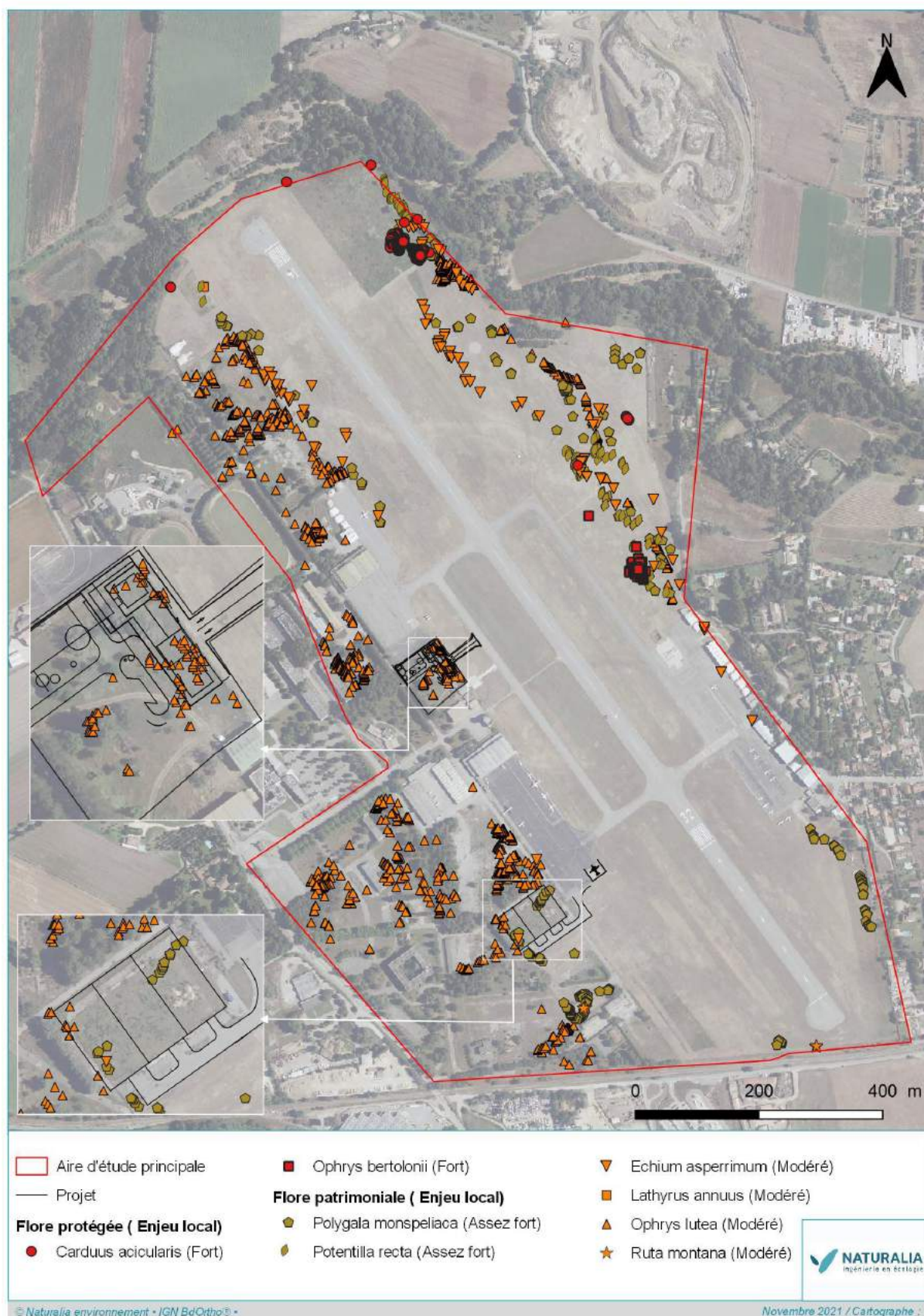
Figure 28 : Superposition du projet aux habitats naturels et semi-naturels

5.3.2. Flore

Tableau 23. Évaluation des impacts bruts du projet sur les espèces végétales à enjeu

Taxons	Représentativité et enjeu local	Nature de l'atteinte	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Population impactée	Niveau d'impact	Commentaires
Chardon à épingle <i>Carduus acicularis</i> Bertol., 1829	Plus de 3 000 pieds contactés sur l'ensemble de l'aire d'étude, dont la grande majorité se situe au niveau des pelouses et prairies au nord-est	-	-	-	-	Nul	Hors des emprises - Aucune mesure nécessaire
Ophrys de Bertoloni <i>Ophrys bertolonii</i> Moretti, 1823	Entre 70 et 80 pieds contactés dans les pelouses steppiques à l'est de l'aire d'étude	-	-	-	-	Nul	Hors des emprises - Aucune mesure nécessaire
Polygale de Montpellier <i>Polygala monspeliaca</i> L., 1753	Forte représentativité de l'espèce sur le site d'étude (plus de 15 000 pieds)	Dérangement et destruction d'individus Altération et destruction d'habitats secondaires	Direct - Permanent	Locale	Environ 1700 individus détruits	Négligeable	1 700 individus impactés, mais espèce très fréquente à l'échelle du site. Station impactée secondaire voire marginale : la population source et les habitats primaires sont localisés autour du tarmac au sein des pelouses steppiques. L'espèce continuera de se disperser depuis ces zones Stations principales sources non menacées par le projet – impacts ne remettant pas en cause la pérennité de l'espèce sur site - Aucune mesure nécessaire, profitera cependant des mesures de réduction des emprises
Potentille dressée <i>Potentilla recta</i> L., 1753	Plus de 1 500 pieds contactés dans les pelouses et prairies de fauches à l'est et au nord-est de l'aire d'étude	-	-	-	-	Nul	Hors des emprises - Aucune mesure nécessaire
Rue des montagnes <i>Ruta montana</i> (L.) L., 1756	Deux populations contactées au sud de l'aire d'étude	-	-	-	-	Nul	Hors des emprises - Aucune mesure nécessaire

Taxons	Représentativité et enjeu local	Nature de l'atteinte	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Population impactée	Niveau d'impact	Commentaires
Vipérine des Pyrénées <i>Echium asperrimum</i> Lam., 1792	Une centaine de pieds répartie sur l'ensemble de l'aire d'étude	Dérangement et destruction d'un individu	Direct – Permanent	Locale	1 individu détruit	Négligeable	1 individu impacté, mais espèce assez fréquente à l'échelle du site, mais aussi à l'échelle départementale Autres stations non menacées par le projet – impacts ne remettant pas en cause la pérennité de l'espèce sur site - Aucune mesure nécessaire
Gesse annuelle <i>Lathyrus annuus</i> L., 1753	Une dizaine d'individus contactée au nord de l'aire d'étude, dans la prairie de fauche subnitrophile	-	-	-	-	Nul	Hors des emprises - Aucune mesure nécessaire
Ophrys jaune <i>Ophrys lutea</i> Cav., 1793	Plus de 7 000 pieds retrouvés sur l'ensemble de l'aire d'étude	Dérangement et destruction d'individus Altération et destruction d'habitats s	Direct – Permanent	Locale	Environ 690 détruits	Négligeable	Environ 690 individus impactés, mais espèce très fréquente à l'échelle du site et à l'échelle départementale. Station impactée par le projet d'aérogare peu significative par rapport à la totalité de la population locale. L'espèce continuera de se disperser depuis les autres stations, même dans les espaces végétalisés interstitiels et dégradés comme c'est le cas au sein du site. Autres stations non menacées par le projet – impacts ne remettant pas en cause la pérennité de l'espèce sur site. Aucune mesure nécessaire, profitera cependant des mesures de réduction des emprises



Taxons	Statut et niveau d'enjeu local		Nature de l'atteinte	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Niveau d'impact	Commentaires
Insectes							
Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i>	Quelques individus erratiques en provenance de l'Arc (maturation)		Habitat hors emprise	-	-	Nul	-
Amphibiens							
Amphibiens communs (crapaud épineux, grenouille « verte »)	Peuplement batrachologique peu dense, mais reproducteur		Habitats hors zone chantier. Chantier éloigné des individus n'entraînant donc pas d'impact	-	-	Nul	-
Crapaud calamite <i>Epidalea calamita</i>							
Pélodyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>							
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>							
Reptiles							
Reptiles communs (Lézard des murailles, Lézard à deux raies, Tarente de Maurétanie)	Peuplement en reproduction sur une large partie du site notamment les bâtiments et délaissés. N'occupe pas ou très peu les bandes enherbées.		Dérangement et destruction d'individus Altération et destruction d'habitat	Direct / Chantier / Permanent / Temporaire	Locale	Négligeable	Les habitats sont avant tout artificiels et occupés principalement par la Tarente de Maurétanie, espèce très ubiquiste et résiliente.
Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>	Peuplement reproducteur principalement concentrée autour de l'axe de l'Arc et des habitats adjacents		Habitats hors zone chantier. Chantier éloigné des individus n'entraînant donc pas d'impact	-	-	Nul	-
Couleuvre à échelons <i>Zamenis scalaris</i>							

Taxons	Statut et niveau d'enjeu local	Nature de l'atteinte	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Niveau d'impact	Commentaires
Orvet de Vérone <i>Anguis veronensis</i>						
Seps strié <i>Chalcides striatus</i>	Population reproductrice liée aux habitats thermophiles du sud de l'aire d'étude.					
Avifaune						
Outarde canepetière <i>Tetrax tetrax</i>	Nicheur et hivernant	Destruction et dérangement d'individus	Direct / indirect Chantier / exploitation Permanent / temporaire	Locale	Assez fort	Les surfaces projet impliquent la destruction d'une partie du domaine vital de l'espèce et induisent le report des zones de répulsion dans des secteurs aujourd'hui favorables. Les impacts sont d'autant plus importants que la surface de l'aérodrome est très réduite et que les zones de repli sont déjà occupées. Les habitats périphériques à l'aérodrome ne sont pas favorables (absence de pelouses steppiques). Les effectifs nicheurs de la population satellite de l'Aérodrome sont réduits. → Nécessité de mesures
		Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction				
Coucou geai <i>Clamator glandarius</i>	Estivant nicheur	Destruction et dérangement d'individus	Direct / indirect Chantier / exploitation Permanent / temporaire	Locale	Assez fort	Les projets s'implantent sur le domaine de reproduction de l'espèce à savoir des zones rudérales colonisées par des bosquets pionniers de pin d'Alep. Les possibilités de repli sont limitées aux alentours pour une espèce en déclin (faible proportion de pelouses sèches, friches, etc.). A noter le report des zones de répulsion dans des secteurs aujourd'hui favorables. → Nécessité de mesures
		Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction				

Taxons	Statut et niveau d'enjeu local	Nature de l'atteinte	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Niveau d'impact	Commentaires
Rollier d'Europe <i>Coracias garrulus</i>	Estivant nicheur	Dérangement d'individus	Indirect Chantier / exploitation Permanent / temporaire	Locale	Faible	Les surfaces projet s'implantent dans les habitats d'alimentation secondaires de l'espèce. Les milieux favorables à la nidification alentour sont pour la plupart limités à la ripisylve de l'Arc, les habitats d'alimentation adjacents jouant ainsi un rôle non négligeable pour le maintien de l'espèce dans le secteur. A noter le report des zones de répulsion dans des secteurs aujourd'hui favorables. → Nécessité de mesures
		Destruction et altération d'habitats fonctionnels				
Œdicnème criard <i>Burhinus oedicnemus</i>	Estivant nicheur	Destruction et dérangement d'individus	Direct / indirect Chantier / exploitation Permanent / temporaire	Locale	Modéré	Les surfaces projet impliquent la destruction d'une partie du domaine vital de l'espèce et induisent le report des zones de répulsion dans des secteurs aujourd'hui favorables. Les impacts sont d'autant plus importants que la surface de l'aérodrome est très réduite. Les habitats périphériques à l'aérodrome ne sont pas favorables (absence de pelouses steppiques). Le projet se situe au niveau du site de nidification suspecté. → Nécessité de mesures
		Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction				
Chevêche d'Athéna <i>Athene noctua</i>	Nicheur et hivernant	Dérangement d'individus	Direct / indirect Chantier / exploitation	Locale	Modéré	Les surfaces projet s'implantent dans les habitats de chasse de l'espèce. La densité de couples relativement importante sur l'aire d'étude s'explique par le maintien des pelouses

Taxons	Statut et niveau d'enjeu local	Nature de l'atteinte	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Niveau d'impact	Commentaires
		Destruction et altération d'habitats fonctionnels	Permanent / temporaire			steppiques et des zones ouvertes (même rudérales). La proximité des sites de reproduction suspectés aux abords de l'aérodrome révèle l'importance des zones d'alimentation limitrophes en période de reproduction (territoire des couples plus restreint). A noter le report des zones de répulsion dans des secteurs aujourd'hui favorables. → Nécessité de mesures
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	Estivant nicheur	Dérangement d'individus	Indirect Chantier / exploitation Permanent / temporaire	Locale	Faible	Les surfaces projet s'implantent dans les habitats secondaires utilisés pour les phases d'alimentation, de dispersion, de transit, etc. → Nécessité de mesures
		Destruction et altération d'habitats fonctionnels				
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	Estivant nicheur	Dérangement d'individus	Indirect Chantier / exploitation Permanent / temporaire	Locale	Faible	Les surfaces projet s'implantent dans les habitats d'alimentation secondaires de l'espèce. Les sites de reproduction alentour sont pour la plupart limités à la ripisylve de l'Arc, les habitats d'alimentation adjacents jouant ainsi un rôle non négligeable pour le maintien de l'espèce dans le secteur. → Nécessité de mesures
		Destruction et altération d'habitats fonctionnels				
Martin-pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i>	Nicheur et hivernant	Dérangement d'individus	Indirect Chantier Temporaire	Locale	Négligeable	Le territoire de l'espèce se situe en marge de l'aire d'étude principale au niveau de la ripisylve de l'Arc et du cours d'eau en lui-même.
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	Estivant nicheur	Destruction et dérangement d'individus	Direct / indirect	Locale	Modéré	Les surfaces projet s'implantent dans les habitats de chasse de l'espèce et à proximité

Taxons	Statut et niveau d'enjeu local	Nature de l'atteinte	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Niveau d'impact	Commentaires
		Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Chantier / exploitation Permanent / temporaire			immédiate du site de reproduction suspecté. La proximité avec le domaine vital principal implique un niveau d'enjeu modéré même si l'espèce est synanthrope. A noter le report des zones de répulsion dans des secteurs aujourd'hui favorables. → Nécessité de mesures
Pic épeichette <i>Dendrocopos minor</i>	Nicheur et hivernant	Dérangement d'individus	Indirect Chantier Temporaire	Locale	Négligeable	Le territoire de l'espèce se situe en marge de l'aire d'étude principale au niveau de la ripisylve de l'Arc.
Avifaune commune protégée (Chardonneret élégant, Fauvette mélanocéphale, Serin cini, Verdier d'Europe, etc.)	Nicheur et hivernant	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Direct / indirect Chantier / exploitation Permanent / temporaire	Locale	Faible	Ce cortège occupe l'ensemble des milieux naturels et semi-naturels pour la reproduction, l'alimentation, le transit, la dispersion, etc. Ces espèces occupent l'aire d'étude principale tout au long de l'année. → Nécessité de mesures
Mammifères, dont chiroptères						
Cortège de chiroptères commun Groupe des Pipistrelles, <i>Oreillard gris, Vespère de Savi, etc.</i>	Avérées en chasse et transit. Possibilité de gîte au niveau des arbres à cavité et éventuellement du patrimoine bâti	Aucun impact significatif n'est attendu au sujet des chiroptères. Les arbres favorables, les bâtis désaffectés ainsi que la zone de chasse attractive à l'extrémité nord sont totalement évités (directement et indirectement) par les emprises projet.			Négligeable	Aucune nécessité de mesure ne s'impose pour les mammifères au regard de la confrontation enjeux / emprise projet / projet.
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	Deux espèces avérées en chasse et transit uniquement sur l'extrémité nord					
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>						
Lapin de garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i>	Population implantée sur les marges nord de l'aérodrome					

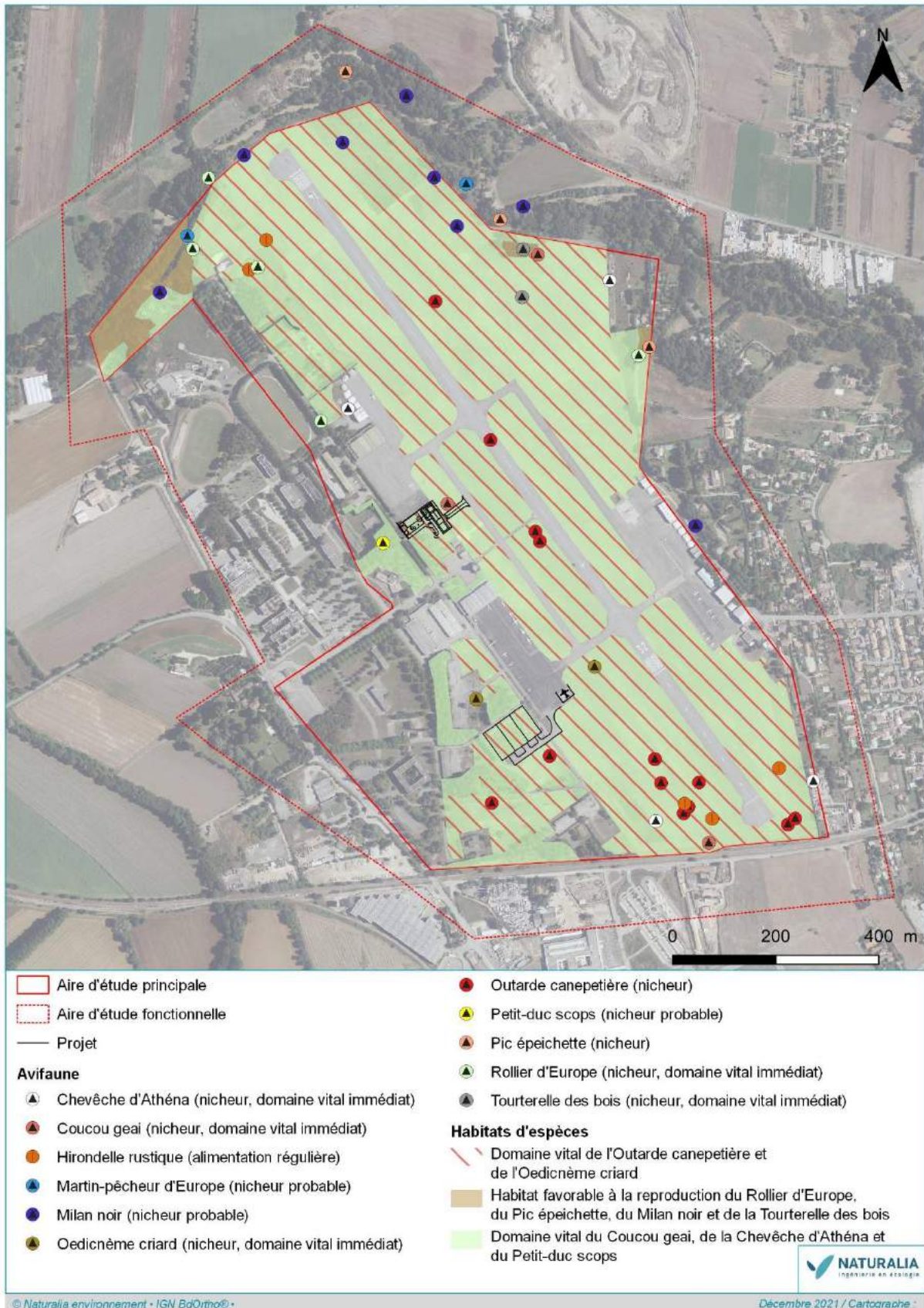
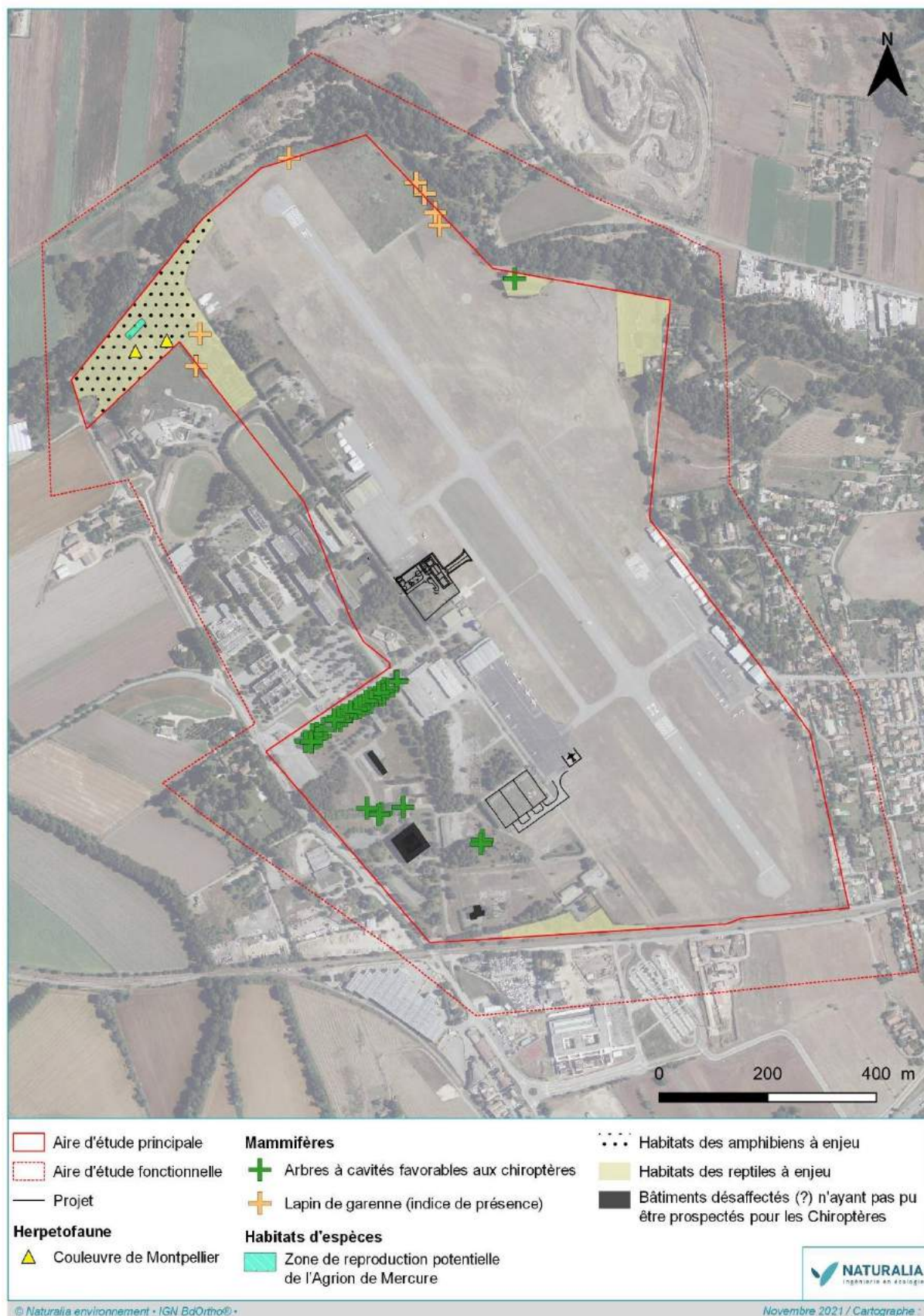


Figure 30. Superposition du projet aux enjeux avifaunistiques



6. PROPOSITION DE MESURES DE SUPPRESSION ET DE REDUCTION D'ATTEINTES

L'article L 122-1 du Code de l'Environnement prévoit trois types de mesures : « *les mesures destinées à éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement...* ».

Il convient donc, à la suite de l'appréciation des impacts, de proposer des mesures de suppression ou de réduction des impacts préalablement cités. Une fois cette étape terminée, une nouvelle appréciation des impacts est nécessaire en tenant compte de l'application des mesures d'atténuation et les impacts résiduels examinés. Si ces derniers sont finalement vecteurs d'atteintes non nulles ou négligeables, des mesures compensatoires seront proposées.

La typologie des mesures d'évitement et de réduction listée dans ce document respecte la classification préconisée par le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » publié en janvier 2018 par le CEREMA Centre-est.

6.1. Typologie des mesures

LES MESURES DE SUPPRESSION

La suppression d'un impact implique parfois la modification du projet initial telle qu'un changement de site d'implantation. Certaines mesures très simples peuvent supprimer totalement un impact comme, par exemple, le choix d'une saison particulière pour l'exécution des travaux.

LES MESURES DE RÉDUCTION

Lorsque la suppression n'est pas possible pour des raisons techniques ou économiques, on recherche au plus possible la réduction des impacts. Il s'agit généralement de mesures de précaution pendant la phase de travaux (limitation de l'emprise, planification et suivi de chantier...) ou de mesures de restauration du milieu ou de certaines de ses fonctionnalités écologiques (revégétalisation, passage à faune...).

Les différentes mesures listées ci-après sont issues d'un travail croisé entre Naturalia et la Maîtrise d'ouvrage : il s'agit donc de mesures validées conjointement, qui sont déjà intégrées au projet et dont la mise en œuvre est réaliste compte tenu des conditions de chantier.

Tableau 16. Synthèse des mesures d'atténuation du projet en faveur de la biodiversité

Code mesure	Code THEMA	Intitulé	Éléments en bénéficiant	Période de réalisation	Commentaire
Mesures d'évitement					
-	-	-	-	-	-
Mesures de réduction					
R1	R1.1.a / R1.1.b	Limitation des emprises travaux et balisage préventif	Biodiversité en générale	Phase travaux	Le chantier sera circonscrit aux espaces les plus minimaux dans les secteurs à enjeux en évitant les débordements impactant.
R2	R2.1.d	Mettre en place un dispositif préventif de lutte contre les pollutions et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	Biodiversité en générale	Phase travaux	Stocker les produits polluants sur une aire de stockage imperméabilisée, contenir et traiter les écoulements superficiels, trier et évacuer les déchets, etc.

Code mesure	Code THEMA	Intitulé	Éléments en bénéficiant	Période de réalisation	Commentaire
R3	R2.1f	Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Biodiversité en générale	Phase travaux	Un individu d'Erable negundo (Acer negundo) est concerné par le projet d'aérogare. Une vingtaine d'individus de Buisson ardent (Pyracantha coccinea) en marge du projet de hangars.
R4	R3.1.a	Adaptation des périodes de travaux sur l'année	Biodiversité en générale	Phase travaux	Limitation de l'impact sur la faune en travaillant sur les périodes d'absence ou hors reproduction. Démarrage possible des travaux à partir de début novembre

L'ensemble de ces préconisations et celles à venir devront être garantie par un écologue, en phase chantier et en phase préparatoire.

6.2. Propositions de mesures d'évitement

L'évitement a été recherché par proposition de relocalisation sur des secteurs de moindre sensibilité (cf Figure 21). Toutefois la vocation de ces deux projets explique leur localisation en continuité avec les zones déjà aménagées au besoin de ces projets :

- aérogare : problématique d'intervention pompiers et réception des clients ;
- hangars : nécessité d'accéder aux pistes.

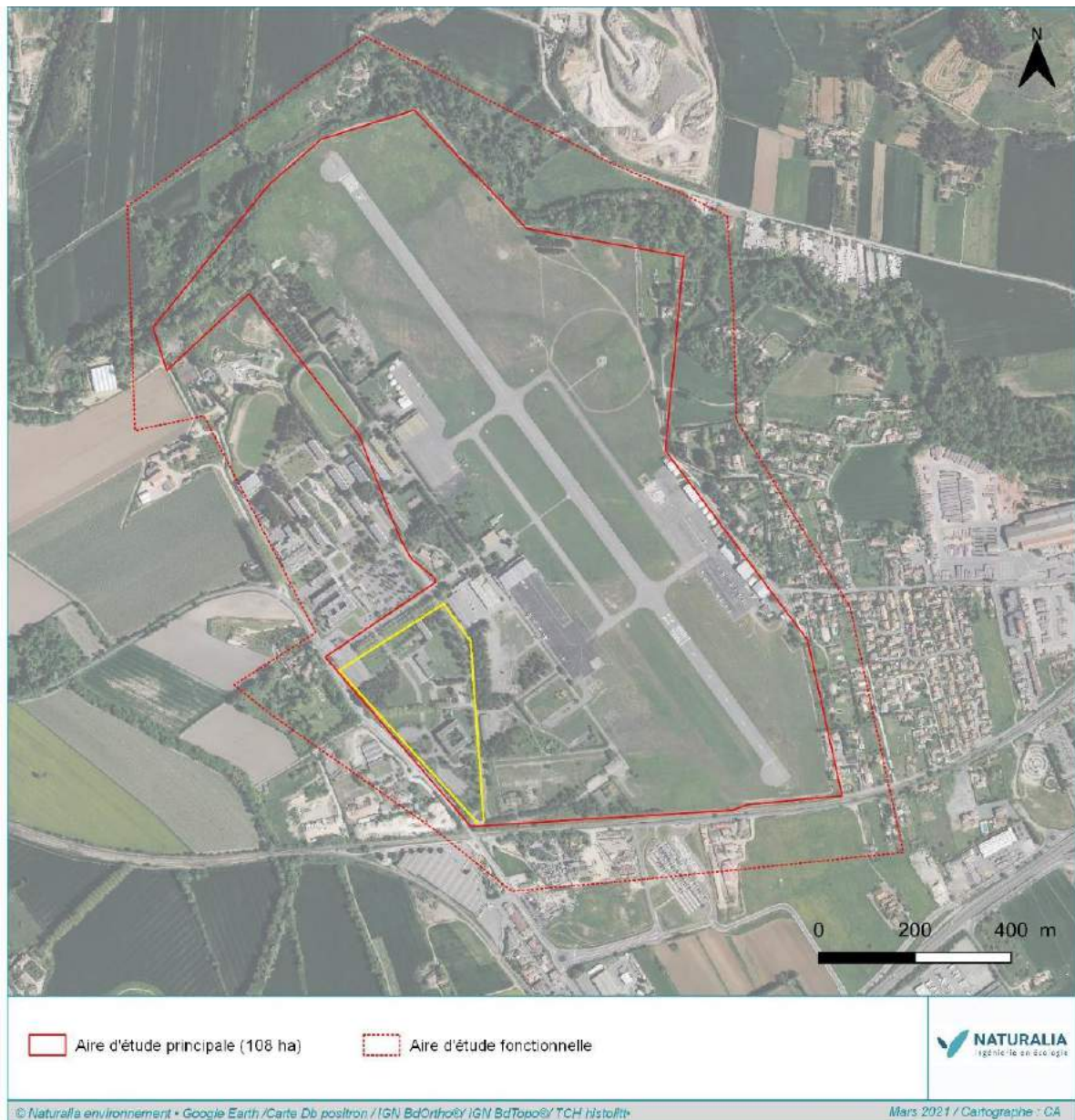


Figure 21. Secteurs de moindre sensibilité proposés pour l'évitement des impacts

6.3. Propositions de mesures de réduction

R1	R1.1a/ R1.1b	Limitation des emprises travaux et balisage préventif
Contexte et objectifs de la mesure		
La consommation d'espaces en phase travaux peut largement excéder les strictes emprises nécessaires sans cadrage amont. Dans le cas où les habitats périphériques présentent un intérêt écologique notable, il est demandé aux entreprises en charge de la réalisation des travaux de respecter une consommation d'espaces réduite au strict nécessaire. En lien avec la mesure de suivi écologique du chantier (mesure A.6.1.a), un itinéraire technique est mis en œuvre.		
Modalités techniques de la mesure		
<u>Les emprises du chantier</u> L'emprise des travaux sera ainsi limitée aux espaces nécessitant un débroussaillage/défrichement préalable ainsi qu'aux annexes de chantier (piste de circulation et piste d'accès aux épis, base vie et sites de stockage de matériaux ou de parcage d'engins, ...) Pour assurer le respect des limites du chantier par les engins, étant donnée la naturalité des habitats recensés dans la zone du chantier et le risque élevé de débordement des emprises chantier lors de ce type de travaux, un balisage des emprises chantier sera mis en place. Ce dernier sera réalisé exclusivement sur les secteurs concernés par le débroussaillage/défrichement, avant le début des travaux. Il interviendra ainsi avant toute opération mécanisée et son positionnement comme son intégrité seront vérifiés au cours des travaux par le biais du suivi environnemental. Ce balisage sera matérialisé par un dispositif adapté (filets orange et fers à béton par exemple). Il sera mis en place par l'entreprise en charge des travaux accompagnée par le contrôle extérieur (suivi environnemental des travaux) qui s'assurera de l'intégrité du dispositif lors de visites régulières. Le non-respect du balisage appellera de potentielles destructions et/ou altérations du milieu naturel, qui seront constatées et relayées auprès des services instructeurs. <u>Les pistes de circulation</u> Les accès pendant le chantier emprunteront les accès existants.		
Localisation de la mesure		
Aérogare et 3 hangars		
Éléments écologiques bénéficiant de la mesure		
Biodiversité en générale		
Modalité de suivi		
Prévue dans le cadre de l'AMO environnement		
Période optimale de réalisation		
Pendant les périodes d'absence ou hors reproduction, en amont des travaux (démarrage possible des travaux à partir de mi-octobre)		
Estimatif financier		
- Mise à disposition des emprises chantier suivant les limites nécessaires établies : sans surcoût		

R1	R1.1a/ R1.1b	Limitation des emprises travaux et balisage préventif
		- Balisage par l'entreprise retenue de ces emprises et validation par l'écologue assistant : coût intégré dans les travaux et dans l'AMO environnement - Vérification de la conformité du balisage en phase chantier jusqu'à la réception des travaux : coût intégré dans l'AMO environnement Coût balisage par filets de chantier : 1 € le mètre linéaire (ml)

R2	R2.1d	Mettre en place un dispositif préventif de lutte contre les pollutions et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
Modalités techniques de la mesure		
La phase travaux est, par sa nature, particulièrement à risque car souvent génératrice de perturbations/pollutions pour les milieux adjacents. Afin de garantir une prise en compte sérieuse du risque pollution par l'entreprise en charge des travaux, il convient d'appliquer certaines mesures adaptées en raison des risques de pollutions accidentelles. Dans un objectif de préservation du milieu naturel, les mesures suivantes seront mises en œuvre (et intégrées au cahier des charges à destination des entreprises de travaux) : - Les installations de chantier seront équipées d'un système de gestion des eaux usées. Aucun rejet d'effluents liquides non traités ne sera autorisé sur le chantier. Les eaux usées seront soit récupérées et traitées hors du site, soit acheminées vers le réseau de collecte, assorti d'un dispositif adéquat. Les rejets d'huiles, lubrifiants, détergents et autres produits polluants seront interdits ; - Les produits polluants ou dangereux pour l'environnement (hydrocarbures et huiles notamment) seront stockés dans des contenants à double paroi, sur rétention de capacité adaptée, au niveau de la zone pré-identifiée pour les installations de chantier. Un dispositif de rétention doit également être disposé sous tout matériel potentiellement polluant (compresseur, groupes thermiques...) ; - Des kits anti-pollution seront mis à disposition à proximité de chaque engin de chantier et sur les ateliers de travail utilisant des produits dangereux ; - Les engins de chantier seront en bon état de fonctionnement (VGP et/ou contrôle technique récent) et feront l'objet d'un entretien régulier. Une attention particulière sera portée par l'entreprise pour éviter toutes fuites de liquides (carburant, huiles...) ; - Les interventions mécaniques et le lavage des engins ne seront pas réalisés sur le site. En cas de force majeure, une bâche imperméable et un bac de rétention mobile seront disposés au sol sous la zone d'intervention mécanique ; - Les sols seront protégés lors de toute intervention potentiellement polluante (bâche étanche, ...) ; - Les pleins de carburant des engins et petit matériel thermique se feront selon des modalités permettant d'éviter toute fuite vers le milieu naturel (aire étanche, pistolet avec clapet anti-gouttes, dispositif de rétention sous le réservoir, disponibilité en matériel absorbant...). Cette recommandation s'applique également au remplissage des équipements thermiques (groupes électrogènes, petit outillage...) ; - Les stationnements d'engins hors période d'activité seront réalisés sur la base-vie ou sur toute autre zone de stockage hors des habitats d'espèces ; - Le lavage des centrales, toupies ou bennes à béton (si utilisation) doit être réalisé sur une aire étanche spécifique. Les laitances devront être récupérées et envoyées vers une décharge agréée ; Les entreprises mettront en place un plan de prévention des pollutions, incluant un volet d'urgence en cas de pollution accidentelle. Le volet de prévention et d'urgence en cas de pollution accidentelle respecte à minima les principes suivants : - La procédure (nom du responsable, contact, action) en cas de pollution accidentelle est affichée avec les autres procédures d'urgence (sécurité) ; - Les actions à mener (information du responsable, confinement, extraction des polluants) sont détaillées et peuvent justifier un arrêt temporaire de l'activité en cours.		
Localisation de la mesure		
Ensemble de l'emprise travaux		

R2	R2.1d	Mettre en place un dispositif préventif de lutte contre les pollutions et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
Éléments écologiques bénéficiant de la mesure		
Biodiversité en générale		
Modalités de suivi		
Prévue dans le cadre de l'AMO environnement		
Estimatif financier		
Dispositif préventif pour la gestion de la pollution accidentelle. Coût estimé de la mesure : intégré dans le coût des travaux		

R3	R2.1.f	Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes
Contexte et objectifs		
Dans le cadre de la conservation de la biodiversité et de l'environnement en général, la lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) est un des points fondamentaux à mettre en place. L'extension de ces espèces dénature et déstructure les écosystèmes locaux, provoquant la modification de niches écologiques de nombreuses espèces floristiques comme faunistiques et contribuant petit à petit à menacer la survie de nombreuses d'entre elles. L'objectif de la présente mesure est donc de s'assurer de la destruction des individus d'Erable negundo et de Buisson ardent à court ou moyen terme au sein de l'aérodrome.		
Modalités techniques		
Erable negundo : plusieurs modalités de gestion sont connues pour cette espèce arborée, mais elles suivent pour la plupart des techniques d'affaiblissement qui sont effectuées petit à petit, non adaptées dans le cadre de cette étude. Dans le cadre de ce projet, il est proposé d'effectuer mécaniquement une coupe de l'arbre et un dessouchage avec le plus de matériel racinaire possible. Afin d'éviter sa dispersion par bouturage ou repiquage, il sera possible d'enfouir profondément le matériel végétal au droit de la zone de travaux qui sera artificialisée à l'étape précédente. Buisson ardent : aucune modalité de gestion n'a été documentée jusqu'alors pour cette espèce arbustive. Dans le cadre de ce projet et vu leur type biologique équivalent, il semble pertinent toutefois de suivre la même démarche que pour l'espèce précédente. Dans les deux cas, il est important à la sortie du chantier de procéder au nettoyage des roues des différents véhicules ayant circulé ou œuvré dans les zones concernées par les EVEE, afin de ne pas les disperser lors de futurs travaux. De plus, la gestion des EVEE ne peut être ponctuelle car des reprises seront susceptibles de survenir dans les zones végétalisées au sol non artificialisé. L'éradication des repousses sur le moyen terme est donc obligatoire afin d'affaiblir l'éventuelle banque de graines. Le but étant de procéder le plus fréquemment possible, au moins une fois par an, la gestion manuelle des jeunes individus est tout à fait envisageable.		
Localisation		
Stations des deux espèces recroisant les emprises des travaux		

R3	R2.1.f	Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes
		 <i>Figure 32. Superposition du projet à la localisation des espèces végétales exotiques envahissantes</i>
Éléments écologiques bénéficiant de la mesure		
Biodiversité en général		
Période de réalisation		
Avant le démarrage des travaux, et avant la fructification, afin de ne pas enrichir le sol avec de nouvelles graines susceptibles de germer Erable negundo : janvier-février Buisson ardent : avril-mai		
Modalité de suivi		
Suivi tous les deux ans pendant 10 ans : surveillance de la reprise éventuelle des espèces concernées et potentialité de mise en place d'une gestion complémentaire notamment par arrachage des jeunes pieds en développement jusqu'à affaiblissement total de la banque de graine		

R3	R2.1.f	Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes
Estimatif financier		
Coût estimé de la mesure : · Passage d'un botaniste en amont des travaux pour identifier les stations à traiter (+ rédaction d'un CR avec cartographie) : 900€ HT · Traitement des EVEC selon le protocole présenté dans les modalités techniques + rédaction d'un CR : entre 1 500 et 3 000 € HT Coût estimé du suivi : · 5 passages sur site + rédaction de 5 CR : entre 6 000 et 10 000€ HT (n'inclut pas le coût de traitement éventuel)		

R4	R3.1.a	Adaptation des périodes de travaux sur l'année											
Contexte et objectifs													
Le projet s'inscrit dans des milieux naturels, semi-naturels ou remaniés abritant des espèces animales ou végétales protégées ou patrimoniales. Afin de limiter les atteintes directes sur certaines d'entre elles, un calendrier des travaux adapté aux enjeux biologiques permettra de limiter une partie des impacts attendus. Dans ce cas de figure, le groupe taxonomique justifiant le calendrier biologique est l'avifaune, avec notamment l'Outarde canepetière dont la phénologie et les niveaux de sensibilité associés sont synthétiquement présentés ci-dessous.													
Modalités techniques													
Tableau 17. Calendrier d'exécution des travaux cohérent avec la phénologie de l'Outarde canepetière.													
	Jan.	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	
Outarde canepetière	Hivernage			Reproduction					Rassemblements postnuptiaux		Hivernage		
Compatibilité travaux	Envisageable			A proscrire absolument					A éviter		Envisageable		
Localisation													
Ensemble de la zone d'emprise projet incluant la phase chantier et la phase opérationnelle													
Éléments écologiques bénéficiant de la mesure													
Ensemble de l'avifaune													
Période de réalisation													
Ainsi, les travaux devront démarrer début Novembre . Selon la durée de ces derniers, il est possible de les prolonger en période printanière sous réserve qu'il n'y ait pas d'interruption du chantier. Ceci pour éviter que des individus ne viennent s'installer pendant une éventuelle interruption et soient dérangés et/ou détruits au moment de la reprise du chantier.													
Estimatif financier													
Pas de surcoût													

7. ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS

7.1. Evaluation des impacts résiduels sur l'avifaune

Le tableau ci-après présente les mesures préconisées et les atteintes résiduelles après mesures pour chaque habitat et espèce d'intérêt patrimonial et réglementaire dont l'évaluation des impacts est jugée non nulle.

Après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction sus-décrites, seule l'avifaune reste concernée par cette analyse.

Tableau 18. Mesures préconisées pour la conservation de l'avifaune et niveaux d'impacts résiduels. Les impacts bruts négligeables et nuls ne sont pas intégrés dans le tableau.

Espèces	Nature de ou des atteintes	Impact brut	Mesures préconisées	Impact résiduel	Commentaires
Oiseaux					
Outarde canepetière <i>Tetrax tetrax</i>	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Assez fort	R1, R2, R3, R4	Faible	Même si le calendrier d'intervention permet de ne pas impacter directement d'individus en période de reproduction, les surfaces projet impliquent la destruction d'une partie du domaine vital de l'espèce (3.6 ha , considérant une zone tampon de 50m autour des projets – cf Figure 31, dont 1.6 ha d'habitat directement détruits), même marginal, et induisent le report des zones de répulsion dans des secteurs aujourd'hui favorables (3.4 ha considérant une zone tampon entre 50 et 100m autour des projets). Les impacts sont d'autant plus importants que la surface de l'aérodrome est très réduite. Les habitats périphériques à l'aérodrome ne sont pas favorables (absence de pelouses steppiques). La présence d'individus en période hivernale sur l'aérodrome implique un dérangement d'individus en période internuptiale.
Coucou geai <i>Clamator glandarius</i>	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Assez fort	R1, R2, R3, R4	Faible	Même si le calendrier d'intervention permet de ne pas impacter directement d'individus en période de reproduction, les surfaces projet impliquent la destruction d'une partie du domaine vital de l'espèce et induisent le report des zones de répulsion dans des secteurs aujourd'hui favorables (4.5 ha , considérant une zone tampon de 50m autour des projets – cf Figure 32). Les surfaces projets sont situées à proximité immédiate des sites de reproduction suspectés.
Rollier d'Europe <i>Coracias garrulus</i>	Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels	Faible	R1, R2, R3, R4	Négligeable	La localisation des zones projet - situées dans les territoires d'alimentation secondaire - et l'adoption d'un calendrier d'intervention permettent de diminuer significativement l'impact sur l'espèce.
Œdicnème criard <i>Burhinus oedicnemus</i>	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Modéré	R1, R2, R3, R4	Faible	Même si le calendrier d'intervention permet de ne pas impacter directement d'individus en période de reproduction, les surfaces projet impliquent la destruction d'une partie du domaine vital de l'espèce et induisent le report des zones de répulsion dans des secteurs aujourd'hui favorables (3.6 ha , considérant une zone

Espèces	Nature de ou des atteintes	Impact brut	Mesures préconisées	Impact résiduel	Commentaires
					tampon de 50m autour des projets). Les impacts sont d'autant plus importants que la surface de l'aérodrome est très réduite. Les hangars sont situés à proximité immédiate du site de reproduction suspecté.
Chevêche d'Athéna <i>Athene noctua</i>	Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels	Modéré	R1, R2, R3, R4	Négligeable	Le calendrier d'intervention permet de ne pas impacter directement d'individus en période de reproduction. Les surfaces projet relativement réduites limitent les impacts sur les territoires d'alimentation.
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels	Faible	R1, R2, R3, R4	Négligeable	L'adoption d'un calendrier d'intervention permet de ne pas impacter directement d'individus en période de reproduction. Rappelons que les surfaces projet s'implantent dans les habitats marginaux utilisés pour les phases d'alimentation, de dispersion, de transit, etc.
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels	Faible	R1, R2, R3, R4	Négligeable	La localisation des zones projet - situées dans les territoires d'alimentation secondaire - et l'adoption d'un calendrier d'intervention permettent de diminuer significativement l'impact sur l'espèce.
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Modéré	R1, R2, R3, R4	Négligeable	Espèce évoluant régulièrement en contexte anthropisé. L'adoption d'un calendrier d'intervention permet de diminuer significativement l'impact sur l'espèce qui pourra se reproduire à nouveau sur le secteur lorsque les travaux seront terminés.
Avifaune commune protégée (Chardonneret élégant, Fauvette mélanocéphale, Serin cini, Verdier d'Europe, etc.)	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Faible	R1, R2, R3, R4	Négligeable	L'adoption d'un calendrier d'intervention permet de réduire significativement l'impact sur ce cortège à large valence écologique.

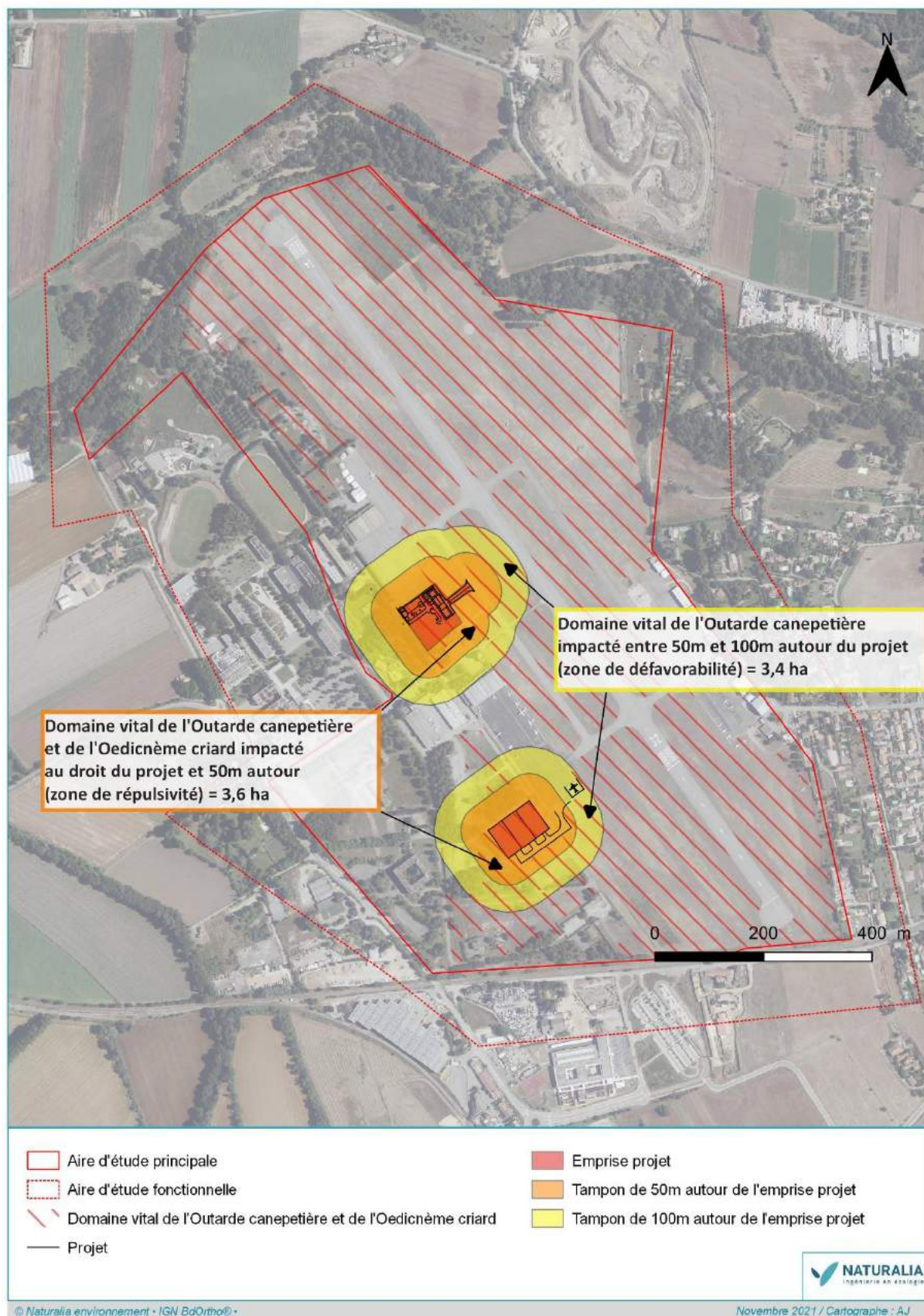


Figure 33. Superposition du domaine vital de l'Outarde canepetière et de l'Oedicnème criard impacté au droit des projets et sur 50m et 100m autour

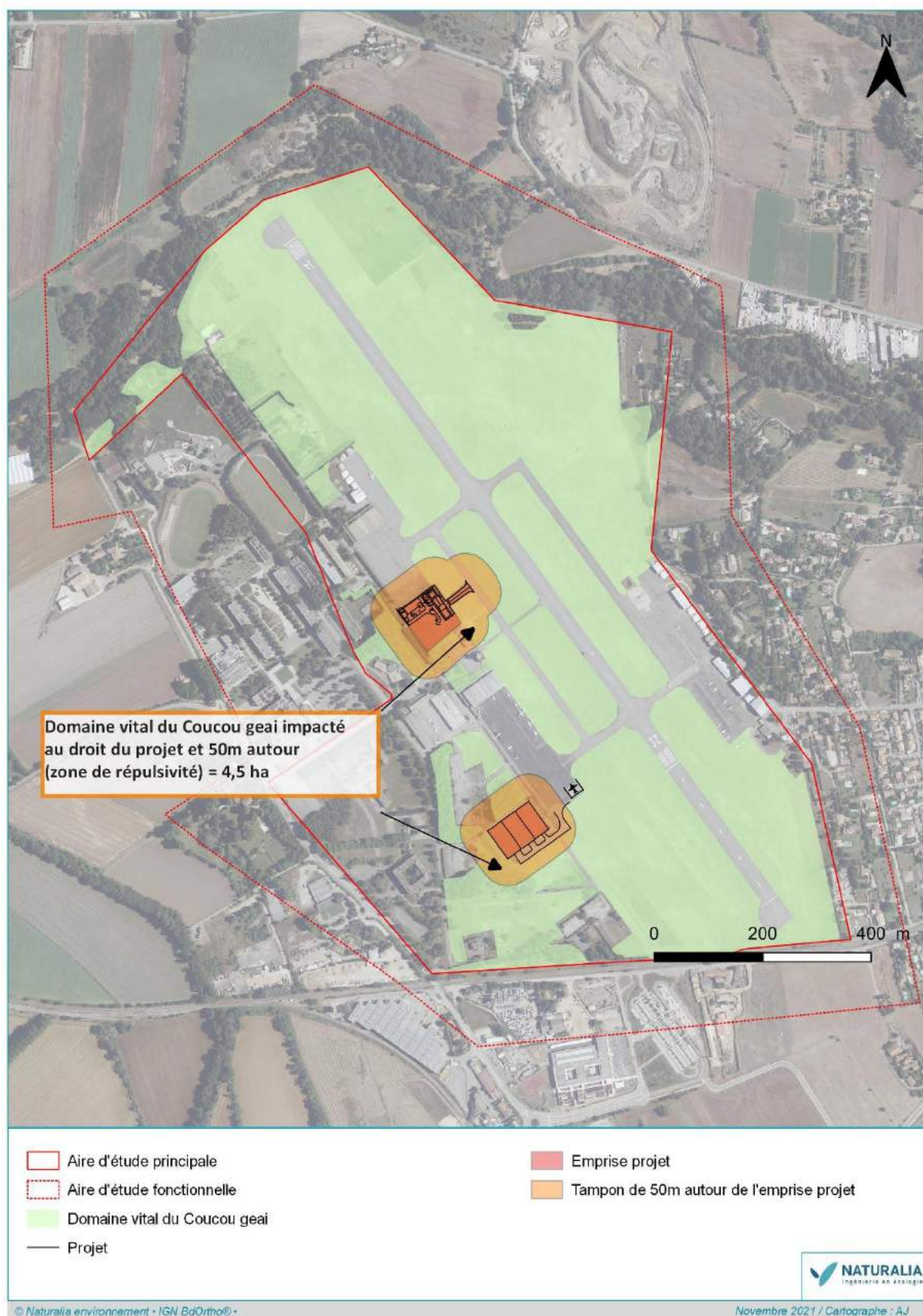


Figure 34. Localisation du domaine vital du Coucou geai impacté sur 50m autour des projets

7.2. Autres projets connus – effets cumulés

7.2.1. Définition et méthode

La loi « Grenelle II » a redéfini et précisé le contenu des études d'impact. Ceci est repris dans l'article L 122-3 du Code de l'Environnement qui précise qu'une étude d'impact comprend au minimum « *une description du projet, une analyse de l'état initial de la zone susceptible d'être affectée et de son environnement, l'étude des effets du projet sur l'environnement ou la santé humaine, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus, les mesures proportionnées envisagées pour éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ...* ». Cette loi ajoute ainsi la nécessité de prendre en compte, non seulement les effets du projet, mais également l'accumulation de ces effets avec d'autres projets connus.

La notion « d'autres projets connus » n'étant pour l'heure pas définie clairement, l'interprétation de cette loi est multiple. Le parti pris dans ce document est d'évaluer les effets cumulés au travers d'une analyse bibliographique portant sur la plupart des aménagements existants dont le dossier de demande d'autorisation a été déposé auprès des services administratifs ou les projets approuvés mais non encore réalisés, situés au sein de la même unité biologique que le projet à l'étude.

Afin de mener à bien cette réflexion, l'ensemble des Avis de l'Autorité Environnementale portant sur des projets situés à proximité et téléchargeables sur le site de la DREAL PACA ont été consultés. Ceux situés à proximité ou sur la même zone d'étude sont résumés par la suite.

7.2.2. Avis de l'autorité environnementale disponibles

Au regard de la localisation du projet de développement de l'aérodrome d'Aix-les-Milles, les projets référencés sur le site de la DREAL PACA (<https://side.developpement-durable.gouv.fr/PACA/autorite-environnementale-paca.aspx>) ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale entre 2017 et 2022 sur la commune de Aix-en-Provence et communes limitrophes sont pris en compte. Les projets ayant fait l'objet d'un avis du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (<http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/rapports-avis-et-analyses-r8.html>) sont également considérés.

Projet ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale Porteur du projet	N° de notice et date de publication	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion	Effets cumulatifs
Projet d'aménagement de la ZAC de Constance sur la commune d'Aix-en-Provence (13)	N° MRAe 2021APPAC A52/2926 du 24/09/2021	<u>Etude d'impact</u> S'agissant de la biodiversité, le secteur de projet est propice, malgré la proximité de l'urbanisation et des infrastructures, à une large diversité d'habitats, entre milieux ouverts et ripisylve, et à l'accueil de plusieurs espèces protégées, en particulier la Tulipe d'Agen et la Gagée velue.	Pas d'effet cumulé
Projet d'extension de l'installation de stockage de déchets non dangereux de l'Arbois à Aix-en-Provence (13)	N° MRAe 2021APPAC A50/2916 du 09/09/2021	<u>Etude d'impact</u> Des enjeux modérés à forts concernent : • la flore avec une espèce protégée relevée (Ophrys de Provence) et deux espèces déterminantes de la ZNIEFF (Globulaire commune et Plantain blanchissant) ; • l'avifaune : cinq espèces inscrites à l'annexe 1 de la directive Oiseaux ont été recensées au sein de l'aire d'étude rapprochée, dont l'Alouette lulu et la Fauvette mélanocéphale, à enjeu local de conservation modéré, et la Fauvette pitchou, à enjeu local de conservation fort ; • les reptiles avec la présence du Lézard ocellé (enjeu local de conservation fort) et du Psammodrome d'Edward.	Pas d'effet cumulé
Réalisation d'aménagements nécessaires à la gestion par		Absence d'observation de l'autorité environnementale émise dans le délai imparti de 2 mois.	Non évaluable en l'état

Projet ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale Porteur du projet	N° de notice et date de publication	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion	Effets cumulatifs
infiltration des eaux pluviales et au développement de la ZAC du Petit Arbois			
Projet d'aménagement immobilier Aix Club Campus Activités à Aix-en-Provence (13)	N°MRAe 2021APPAC A11 / 2764 du 11/02/2021	<u>Etude d'impact</u> Le projet est relativement enclavé entre d'importantes infrastructures routières et abrite des milieux globalement peu favorables au développement de la biodiversité.	Pas d'effet cumulé
dossier de création de la ZAC "Barida" sur la commune d'AIX EN PROVENCE (13)	17/08/2017	<u>Etude d'impact</u> Compléments d'inventaires attendus pour les oiseaux	Non évaluable en l'état
Projet de la Liaison RD65/RD9 à Aix en Provence (13)	06/10/2017	<u>Etude d'impacts et évaluation des incidences Natura 2000</u> Absence d'incidences significatives sur Natura 2000 de ce projet enclavé dans l'urbanisation existante L'autorité recommande de préciser les incidences du projet et les mesures éventuelles sur les oiseaux	Non évaluable en l'état
Projet de Parc Photovoltaïque "Les Bregues d'Or" sur la commune d'AIX-EN-PROVENCE (13).	01/02/2017	<u>Etude d'impact</u> Compléments d'inventaires attendus pour les oiseaux	Non évaluable en l'état

Au regard des informations disponibles dans les différents avis de l'Autorité environnementale des 5 dernières années, des impacts significatifs n'ont pas été retrouvés sur les espèces concernées par la présente étude : Outarde canepetière, Oedicnème criard, Coucou geai.

8. PROPOSITION DE MESURES COMPENSATOIRES

8.1. Généralités

Les mesures compensatoires interviennent uniquement lorsqu'en dépit de la mise en œuvre de mesures d'atténuation, **des impacts résiduels notables persistent**. Elles visent à établir un bilan écologique neutre voire une amélioration globale de la valeur écologique d'un site et de ses environs et peuvent concerner aussi bien des milieux remarquables dégradés ou menacés ou susceptibles d'être valorisés que des espaces de nature dite ordinaire, en particulier s'ils participent à l'équilibre écologique ou aux connexions entre zones patrimoniales. Elles sortent du cadre de la conception technique propre au projet et elles font appel à une autre ingénierie : le génie écologique.

L'élaboration de telles mesures s'appuie sur quatre principes fondateurs :

1. Eviter la perte nette de biodiversité en limitant au maximum la destruction des habitats (y compris de leur fonctionnalité) et des espèces ;
2. L'additionnalité qui caractérise une mesure compensatoire lorsque celle-ci produit des effets positifs au-delà de ceux que l'on aurait pu obtenir dans les conditions actuelles ;
3. La faisabilité de la mesure. Pour être valable une mesure compensatoire doit apporter la garantie de sa faisabilité tant technique que foncière ;
4. La pérennité de la mesure qui passe par la maîtrise foncière, la protection réglementaire et la mise en œuvre d'un programme de gestion.

8.2. Stratégie compensatoire

Des impacts résiduels significatifs vont persister sur l'Outarde canepetière, l'Œdicnème criard et le Coucou geai, générant un besoin de mesures compensatoires. Les mesures indiquées ci-dessous pour l'Outarde canepetière seront aussi favorables au reste de l'avifaune associée, dont l'Œdicnème criard et le Coucou geai.

Code mesure : C1 THEMA : C3.2.a	Modification des pratiques existantes
Contexte et objectif	Les Outardes canepetières sont attirées par les surfaces herbacées importantes et l'environnement très ouvert des aérodromes. De plus, la fréquentation du public et des prédateurs est limitée du fait des clôtures ceinturant l'aérodrome d'Aix-les-Milles. Ainsi, malgré le bruit et la circulation créés par l'activité des engins, l'Outarde canepetière semble trouver un environnement favorable à sa reproduction. Les terrains d'aviation ont une responsabilité importante dans la conservation de l'espèce à l'échelle régionale en regroupant environ 14,5% des effectifs de PACA en 2016. La gestion actuelle de la végétation sur l'ensemble de l'aérodrome n'est pas adaptée à la phénologie de l'Outarde canepetière en contexte méditerranéen, notamment sur les zones réservées utilisées pour la reproduction : - Actuellement, l'ensemble de l'aérodrome est fauché 5 fois par an durant les mois de mars, d'avril, de mai, de septembre et d'octobre. Les opérations d'entretien des aéroports et aérodromes consistant à faucher les zones enherbées en période de reproduction peuvent causer la destruction des nichées et des poussins. - Plusieurs mesures permettraient d'améliorer la technique de fauche tout en laissant des secteurs en jachère favorable à l'outarde : hauteur de coupe, équipement des engins, horaires d'intervention, mise en défens... L'objectif de cette mesure est donc de modifier les pratiques de gestion existantes sur l'aérodrome de sorte qu'elles soient plus favorables à l'Outarde canepetière, tout en tenant compte de l'activité de l'aérodrome.
Modalités techniques	<u>Adoption d'un calendrier de fauche favorable à l'Outarde canepetière sur l'aérodrome</u> Il sera nécessaire de réaliser une gestion différenciée des fauches sur les zones réservées et de servitudes : les zones de servitudes devant être fauchées en période de reproduction pour des raisons de sécurité, il sera nécessaire de respecter scrupuleusement le calendrier déjà en place, mais de privilégier une fauche précoce durant le mois de mai (< 15 mai). L'objectif est de défavorabiliser ces secteurs pour la ponte des femelles en maintenant ces zones rases en fin mai-juin tout en évitant au maximum la destruction des nichées ; les zones réservées devront être fauchées 4 fois par an en mars, avril, septembre et octobre. La fauche au mois de mai est proscrite. Le but de cet ajustement est de limiter au plus l'impact sur les habitats favorables à la nidification de l'Outarde en

laissant un couvert herbacé relativement haut en période de reproduction sur les secteurs non soumis aux obligations de fauches.

Optimisation des techniques de fauche

Les techniques de fauche ne sont pas optimisées. L'adoption de quelques mesures permettrait d'améliorer la gestion de l'aérodrome faveure de l'Outarde canepetière :

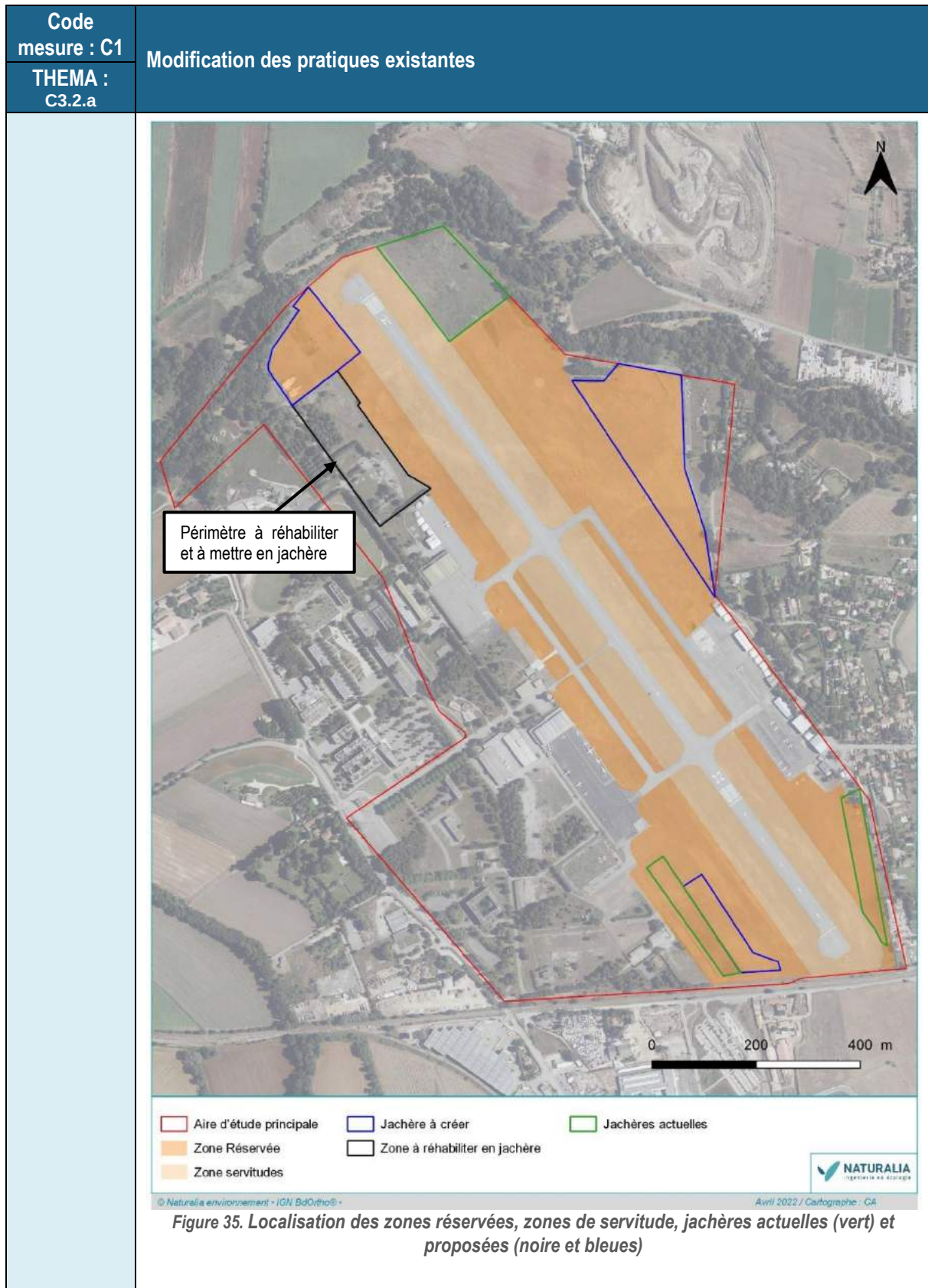
- hauteur minimale de fauche **sur les zones réservées de 30 cm** ;
- export des produits de fauche ;
- mise en place d'une barre d'effarouchement équipée de chaînes à l'avant de l'engin de fauche. Le dispositif permettant de faucher doit rester à l'arrière de l'engin comme cela est fait actuellement ;
- réalisation de la fauche du mois de mai au niveau des zones de servitudes dans les premières heures du jour (fauche de nuit proscrite).

Mise en jachère de certains secteurs

Certains secteurs ont déjà été délimités pour rester en « herbes hautes », mais les surfaces projet empiètent sur une partie de celles-ci (impact indirect). Ces périmètres jouent le rôle de refuge tout en apportant une manne alimentaire importante aux couples se reproduisant dans l'enceinte de l'aérodrome. Afin de pallier la perte de surface favorable, il faudra :

- garder les secteurs actuellement en jachère (périmètres verts sur la carte ci-dessous) ;
- créer de nouveaux secteurs en jachère ou en agrandir certains dans les zones réservées (périmètres bleus et noir) :
 - **1 ha** au sud-ouest pour contrebalancer la perte d'utilisation de la jachère actuelle par répulsivité/défavorabilisation due à la création des 3 hangars + **2 ha** à l'extrême nord-ouest + **4,4 ha** à l'est, **soit en tout 7,4 ha**.
 - **3 ha** au nord-ouest correspondant à un périmètre à réhabiliter et à laisser en jachère. Cette action est détaillée dans la mesure compensatoire C2.
- réaliser une **fauche annuelle tardive** sur les secteurs en jachère, notamment au mois d'**octobre** en même temps que la dernière fauche de l'année réalisée sur l'ensemble de l'aérodrome (zones réservées et servitudes). Comme dit plus haut, la hauteur de fauche sur ces jachères doit être d'au **minimum 30 cm**.

La mise en jachère de ces nouvelles zones ne va pas à l'encontre d'autres enjeux écologiques. Au contraire, la diminution de fréquence et le décalage de fauche seront **favorables à la flore protégée et patrimoniale** en présence.



Code mesure : C1	Modification des pratiques existantes
THEMA : C3.2.a	
	En définitive : - 32 ha de zones réservées dont la gestion sera optimisée en faveur de l'Outarde canepetière (pas de fauche en mai, hauteur de coupe de 30 cm minimum). La suppression de la fauche du mois de mai qui était actuellement pratiquée permet d'éviter la période de reproduction et le maintien de milieux favorables aux femelles ; - Sur ces zones réservées, environ 7,4 ha supplémentaires seront mis en jachère ; - 3 ha de jachère seront créés sur un site dégradé à réhabiliter (voir mesure C2) ; - environ 20 ha de zones en servitude avec maintien de la fauche du mois de mai, mais celle-ci est avancée à la première quinzaine du mois.
Localisation présumée	Ensemble des zones à faucher (servitudes et réservées) Ensemble des secteurs en jachère délimités
Éléments écologiques en bénéficiant	Outarde canepetière, Œdicnème criard, Coucou geai. Biodiversité en général
Période optimale de réalisation	Zones réservées : mars, avril, septembre et octobre Zones de servitude : mars, avril, mai (<15 mai), septembre et octobre La mesure de compensation s'applique a minima sur 30 ans
Coût estimatif (hors suivi)	Coût actuel de gestion diminué, car suppression d'une fauche annuelle sur une surface importante (32 ha)
Modalités de suivi	- Tableau détaillé des mesures de gestion et/ou d'entretien réalisées (calendriers des dates de fauchage). - Suivis de l'Outarde canepetière, de l'Œdicnème criard et du Coucou geai (cf Mesure S1)

Code mesure : C2	Réhabilitation d'un secteur dégradé <i>in situ</i> en faveur de l'Outarde canepetière (3 ha)
THEMA : C2.1a	
Contexte et objectif	La surface favorable à l'Outarde canepetière est aujourd'hui relativement réduite au sein de l'aérodrome d'Aix-les-Milles. Le projet, même s'il est situé en marge du territoire de l'espèce, a un impact d'autant plus grand que la surface favorable disponible est déjà relativement réduite et que les installations anthropiques occupent la majeure partie de l'espace disponible. Les aménagements souhaités provoquent des impacts indirects importants puisque l'Outarde canepetière est sensible aux constructions anthropiques et ne pourra donc plus utiliser les secteurs favorables proches pour la reproduction. Dans ce contexte, il sera nécessaire de réhabiliter un secteur <i>in situ</i> afin d'augmenter les chances de maintien des couples de l'aérodrome post-projet.
Modalités techniques	Même si ce secteur dégradé fait actuellement partie du domaine vital de l'Outarde canepetière, celui-ci est dégradé et est utilisé secondairement, notamment comme zone refuge. Afin d'améliorer la fonctionnalité écologique globale du secteur pour l'espèce, il est proposé de réhabiliter ce secteur dégradé en cours de fermeture par : - le recul de la clôture présente vers l'ouest le long de la voie de circulation permettant de créer un lien fonctionnel avec les milieux herbacés de l'aérodrome et la libre circulation de l'espèce, notamment des jeunes non volants ; - la coupe de l'ensemble des arbres, arbrisseaux et buissons du périmètre, dont ceux longeant la voie de circulation. L'ensemble des produits de coupe doivent être exportés. Cette intervention doit se réaliser entre les mois de septembre et d'octobre (hors période de reproduction de l'avifaune, hors floraison et possibilité de fuite de l'herpétofaune) ; - l'effacement des secteurs bétonnés ou artificialisés suivant un plan de circulation depuis les zones bétonnées et suppression des déchets (export) ; - l'interdiction aux véhicules du « Rotor Club Aixois » de se garer dans le périmètre à réhabiliter comme cela est fait actuellement ; - la mise en jachère de l'ensemble du secteur avec une fauche annuelle réalisée au mois d'octobre ; - le contrôle de la reprise de la végétation et notamment des ligneux ; - le contrôle des EVEC ; - la poursuite de la réflexion sur la délocalisation du « Rotor Club Aixois » dont l'activité pratiquée à proximité immédiate de la zone à réhabiliter diminue significativement l'efficacité de la mesure. Il serait grandement préférable de déplacer cette activité de

Code mesure : C2 THEMA : C2.1a	Réhabilitation d'un secteur dégradé <i>in situ</i> en faveur de l'Outarde canepetière (3 ha)
	loisir actuellement isolée sur l'aérodrome sur des secteurs déjà anthropisés et fréquentés.  Clôture à décaler vers la voie de circulation à l'ouest Périmètre à laisser en jachère Coupe et export de l'ensemble des arbres, arbrisseaux ou buissons du périmètre, même pour les arbres longeant la route Effacement des secteurs bétonnés et nettoyage des déchets Haie brise vue à préserver Figure 36. Périmètre dégradé à favoriser en faveur de l'Outarde canepetière. Source : Naturalia.
Localisation présumée	Secteur dégradé <i>in situ</i> au nord-ouest de l'aérodrome
Éléments écologiques en bénéficiant	Outarde canepetière, Œdicnème criard, Coucou geai. Biodiversité en général
Période optimale de réalisation	Entre septembre et octobre pour la coupe de la végétation et l'enlèvement des déchets. Période hivernale pour le reste des interventions.
Coût estimatif (hors suivi)	Coût non évaluable en l'état

Code mesure : C2	Réhabilitation d'un secteur dégradé <i>in situ</i> en faveur de l'Outarde canepetière (3 ha)
THEMA : C2.1a	
Modalités de suivi	- Tableau de suivi des actions techniques de réalisation de la mesure - Suivis de la revégétalisation de l'espace déconstruit (cf Mesure S2) - Suivis de l'Outarde canepetière, de l'Œdicnème criard et du Coucou geai (cf Mesure S1)

9. PROPOSITION DE MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

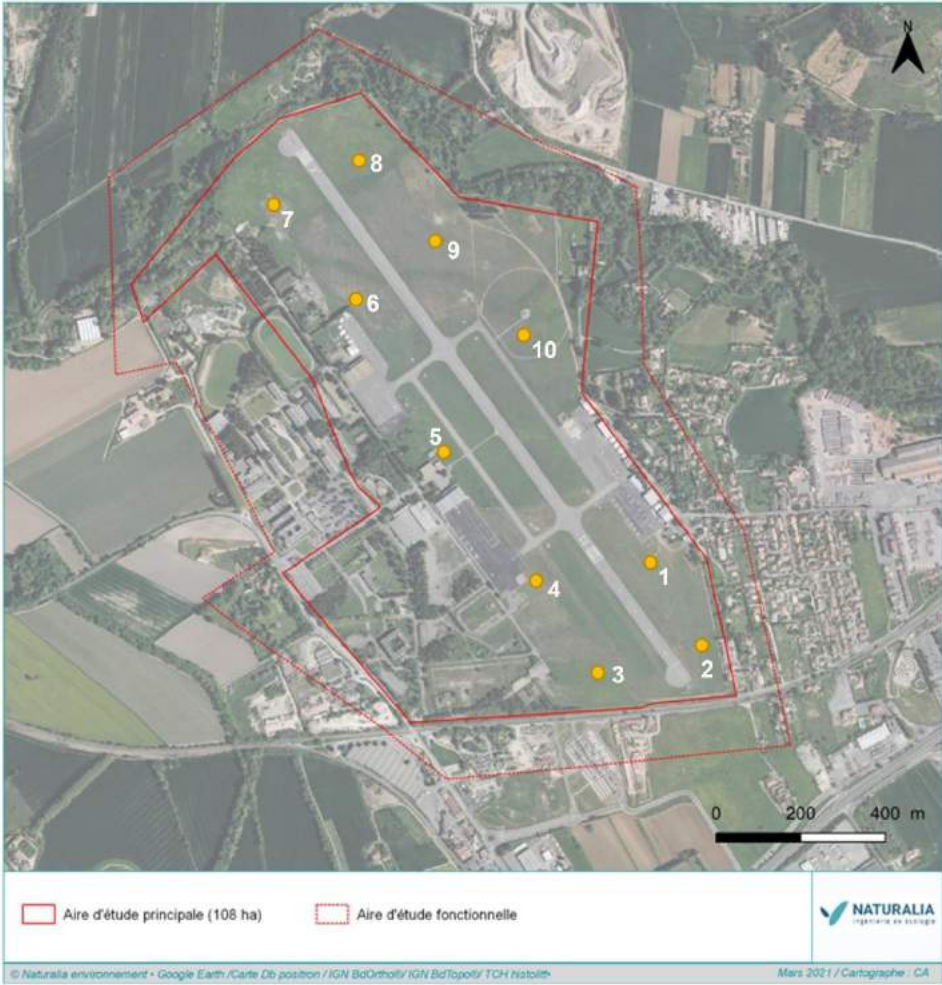
A6.1.a	Accompagnement écologique en phase chantier										
Modalité technique de la mesure											
En raison de la sensibilité du site, le maître d'ouvrage devra recourir à un accompagnement écologique. L'objectif est d'assister le maître d'ouvrage dans la mise en place des mesures d'évitement, de réduction, mais également d'accompagnement et de contribuer à la bonne qualité du chantier en l'insérant dans une démarche environnementale respectueuse des enjeux biologiques.											
Celui-ci vise à garantir le respect de la réglementation environnementale et la cohérence entre le contexte écologique spécifique et les opérations de travaux projetées. Cet accompagnement comporte deux volets parallèles :											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Assistance Ecologique à Maitrise d'Ouvrage</th><th>Contrôle extérieur environnemental</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Intégration des préconisations environnementales au DCE</td><td>Suivi du respect des préconisations environnementales</td></tr> <tr> <td>Sélection des offres sur critères environnementaux</td><td>Relevé des non-conformités éventuelles</td></tr> <tr> <td>Sensibilisation et information du personnel de chantier</td><td>Proposition de mesures correctrices</td></tr> <tr> <td>Décisions opérationnelles en cours d'avancement</td><td>Traçabilité de la démarche</td></tr> </tbody> </table>		Assistance Ecologique à Maitrise d'Ouvrage	Contrôle extérieur environnemental	Intégration des préconisations environnementales au DCE	Suivi du respect des préconisations environnementales	Sélection des offres sur critères environnementaux	Relevé des non-conformités éventuelles	Sensibilisation et information du personnel de chantier	Proposition de mesures correctrices	Décisions opérationnelles en cours d'avancement	Traçabilité de la démarche
Assistance Ecologique à Maitrise d'Ouvrage	Contrôle extérieur environnemental										
Intégration des préconisations environnementales au DCE	Suivi du respect des préconisations environnementales										
Sélection des offres sur critères environnementaux	Relevé des non-conformités éventuelles										
Sensibilisation et information du personnel de chantier	Proposition de mesures correctrices										
Décisions opérationnelles en cours d'avancement	Traçabilité de la démarche										
L'accompagnement écologique, réalisé par un écologue expérimenté, doit permettre d'assister le maître d'ouvrage dans la mise en place et la réalisation d'une démarche de qualité environnementale qui s'exprime à différents stades dans la chronologie du projet.											
En amont des travaux											
- Assistance pour l'intégration des préconisations environnementales au dossier de consultation des entreprises. - Avis sur la compatibilité des offres avec les enjeux écologiques. - Visite de repérage conjointement avec l'entreprise titulaire : définition/validation des emprises chantier (base-vie, stockages) ; plan de circulation ; organisation générale ...											
En phase chantier											
- Sensibilisation et information du personnel de chantier aux enjeux écologiques du secteur travaux. La sensibilisation interviendra sous la forme d'une journée de formation au démarrage du chantier, et pourra être réitérée si besoin à la reprise du chantier pour que tous les intervenants prennent en compte les enjeux écologiques. Une information de zones sensibles situées hors des emprises chantier sera également faite afin d'éviter tout dépôt de matériaux et autres mauvaises utilisations (parking de véhicules, lieu de repas, toilettes sauvages, ...). - Suivi écologique du chantier : suivi de la mise en œuvre des préconisations environnementales par les opérateurs de travaux, tenue du journal environnement du chantier. Enfin il sera également présent lors de la fin du chantier et de l'enlèvement définitif des dispositifs.											
Bilan post-travaux											
Rédaction d'un bilan du déroulement des opérations en termes de respect du milieu naturel.											
Note : la mise en place d'un contrôle extérieur environnemental n'exonère pas l'entreprise titulaire de sa propre mission de contrôle.											

A6.1.a	Accompagnement écologique en phase chantier
Localisation présumée de la mesure	
Ensemble du périmètre travaux et ses abords	
Eléments écologiques bénéficiant de la mesure	
Ensemble du milieu naturel	
Période optimale de réalisation	
Depuis la préparation de la consultation jusqu'à la fin des travaux	
Estimatif financier	
Période préparatoire : · Avis et assistance à la préparation du DCE puis analyse des offres : 1 200 € · Analyse et validation du PRE : 1 200€ HT · Réunion préparatoire : 600€ HT · Visite de repérage (limitation des emprises travaux et balisage) + rédaction d'un CR : 900€ HT Phase chantier (sur une base d'un nombre de mois de chantier à définir) : · Visites de contrôle + rédaction d'un compte rendu de visite : non évaluable en l'état · Réunions de chantier : non évaluable en l'état · Restitution du chantier : 1 200€ HT Bilan post-travaux : · Rédaction du bilan : 1 800€ HT Soit un total estimé de <i>non évaluable en l'état</i>	

Code mesure : A2	Mise en place d'un comité de suivi des mesures
THEMA : A6.1.b	
Contexte et objectif	Le comité de suivi veille au bon respect des principes régissant la compensation, des obligations de moyens et de résultats incombant au maître d'ouvrage, évalue l'efficacité des actions écologiques mises en place et le gain apporté, et donne son avis sur les adaptations de gestion éventuelles proposées par le MO au regard des résultats des suivis réalisés. Au vu des enjeux liés à l'Outarde canepetière, le comité de suivi pourra impliquer <i>a minima</i> et en plus du maître d'ouvrage Edeis : - un ou des représentants des services de l'État chargés de la protection de la nature (DREAL et/ou DDTM) ; - le coordinateur régional du PNA Outarde (CEN PACA) ; - l'organisme en charge des suivis naturalistes.
Modalités techniques	La capitalisation des informations soumises au comité de suivi et la mise à disposition de celles-ci sera importante dans un souci de diffusion des connaissances et de retours d'expériences.
Modalités de suivi	Compte-rendu des réunions du comité de suivi des mesures.

Code mesure : S1	Mise en place d'un suivi de l'Outarde canepetière, de l'Oedicnème criard et du Coucou geai <i>in situ</i>
Contexte et objectif	Les effectifs d'Outarde canepetière sont actuellement comptabilisés depuis l'extérieur de l'aérodrome par un réseau de bénévoles, mais les effectifs sont difficiles à estimer sans accès à l'intérieur de l'enceinte. De plus, l'efficacité des mesures ne pourra se mesurer que par un suivi précis des effectifs reproducteurs et hivernants. Encore, même si les collisions avec l'espèce sont rares, celles-ci ne sont pas renseignées ou transmises à des organismes tiers. L'objectif de cette mesure est de mettre en place un suivi adapté à l'Outarde canepetière, mais aussi d'Oedicnème criard et de Coucou geai, afin de comptabiliser les effectifs durant les principales périodes de l'année tout en rapportant les cas de collision ou d'animaux trouvés morts dans l'aérodrome.
Modalités techniques	Le recensement des Outardes canepetières, Oedicnèmes criards et Coucous geais en période de reproduction/hivernage s'effectue à partir de plusieurs points d'écoute/observation localisés sur l'ensemble de l'enceinte de l'aérodrome. Ces points sont préalablement définis et localisés sur une carte. Le déroulement standardisé du comptage sur chaque point d'écoute/observation est le suivant : - 10 min d'observation depuis chaque point localisé sur la carte le matin à l'aube. Les conditions météorologiques doivent être optimales (ciel dégagé, vent faible à nul) ; - déplacement à pied dans l'enceinte de l'aérodrome du point 1 vers le point 10 ;

Code mesure : S1	Mise en place d'un suivi de l'Outarde canepetière, de l'Oedicnème criard et du Coucou geai <i>in situ</i>
	- comptabilisation de tous les individus observés tout en notant les critères d'âge, de sexe et les comportements ; - positionnement sur une carte de tous les individus observés et des déplacements éventuels ; - éviter les doubles comptages par un suivi attentif des oiseaux en vol et indication des trajectoires ; - renseignement de tout conflit d'usage entre les activités pratiquées dans l'enceinte de l'aérodrome et l'espèce ; - renseignement de tout comportement singulier (présence des oiseaux proche ou sur les pistes, prédation, etc.) ; - renseignement des espèces à enjeu identifiées sur site et de leurs statuts ; L'ensemble des oiseaux trouvés morts (prédation) ou victimes de collisions doivent être renseignés dans un document puis transmis chaque année à la structure chargée du suivi. Le sexe et la localisation de la découverte de l'oiseau doivent être notés. Ce suivi permettra de rendre compte de l'efficacité des mesures compensatoires mises en place.

Code mesure : S1	Mise en place d'un suivi de l'Outarde canepetière, de l'Oedicnème criard et du Coucou geai <i>in situ</i>
Localisation présumée	 Figure 37. Localisation présumée des points d'écoute/observation (en orange) de l'Outarde canepetière, l'Oedicnème criard et le Coucou geai. Les numéros indiquent l'ordre dans lequel se déroule le suivi. Source : Naturalia.
Éléments écologiques en bénéficiant	Outarde canepetière, Oedicnème criard, Coucou geai
Période optimale de réalisation	Période de reproduction : 1 passage à la deuxième quinzaine du mois de mai Période hivernale : 1 passage au mois de janvier Pendant 30 ans
Coût estimatif	. Suivi de terrain par un ornithologue incluant un compte-rendu : 1 900 € (650 € * 2 + 600 €) / an à N-1 (état zéro), N + 1, N + 2, N + 3, N + 5, N + 10, N + 15, N + 20, N + 30. . Suivi des mortalités : inclus dans les ressources humaines de l'aérodrome.
Modalités de suivi	Compte-rendu annuel de suivi incluant méthodologie avec dates de passage, cartographie de localisation des observations, interprétation des résultats et préconisations le cas échéant

Code mesure : S2	Suivis de la revégétalisation de l'espace réhabilité
Contexte et objectif	Dans le cadre de la réhabilitation d'un secteur dégradé à la faveur d'une zone de jachère de 3 ha favorable à l'Outarde canepetière, plusieurs actions de génie écologique sont prévues (mesure C2). Le contrôle de la reprise de la végétation et notamment des ligneux et le contrôle des EVEC est nécessaire, a minima les premières années.
Modalités techniques	Un contrôle terrain sera effectué annuellement les premières années par un botaniste afin de s'assurer de la bonne reprise végétale de la parcelle. Le cas échéant, les ligneux et les EVEC concurrençant seront géolocalisés et des préconisations de gestion seront formulées à l'attention du maître d'ouvrage.
Localisation présumée	 Clôture à décaler vers la voie de circulation à l'ouest Périmètre à laisser en jachère Coupe et export de l'ensemble des arbres, arbrisseaux ou buissons du périmètre, même pour les arbres longeant la route Effacement des secteurs bétonnés et nettoyage des déchets Haie brise vue à préserver <i>Figure 38. Périmètre dégradé à favoriser en faveur de l'Outarde canepetière. Source Naturalia.</i>
Éléments écologiques en bénéficiant	Outarde canepetière, Oedicnème criard, Coucou geai
Période optimale de réalisation	1 passage tous les 2 ans au printemps les 10 premières années, puis tous les 5 ans jusqu'à 30 ans

Code mesure : S2	Suivis de la revégétalisation de l'espace réhabilité
Coût estimatif	Suivi de terrain par un botaniste incluant un compte-rendu : 950 € (650 € + 300 €) / an (N+2, N+4, N+6, N+8, N+10, N+15, N+20, N+25, N+30).
Modalités de suivi	Compte-rendu annuel de suivi incluant le cas échéant cartographie de la reprise des ligneux et des EVEE avec préconisations d'intervention

10. EVALUATION DU GAIN ECOLOGIQUE

Le tableau ci-dessous récapitule les pertes et les gains de biodiversité de la mesure compensatoire *in situ*.

Tableau 19. Pertes et gains d'habitats de l'Outarde canepetière.

	Pertes	Gain
Secteur favorable à la reproduction (femelles et jeunes) et à l'alimentation	Impact sur les habitats favorables (3.6 ha de zone répulsive dont 1.6 ha d'habitats directement détruits et 3.4 ha de zone défavorabilisée) = 7 ha	Réhabilitation d'habitat = 3 ha
Secteur favorable aux chants et parades (mâles)		Gestion de fauche favorable dans les zones réservées = 32 ha dont 7.4 ha de nouvelles zones de jachère
TOTAL	7 ha	55 ha

L'ensemble de l'aérodrome est relativement favorable à l'Outarde canepetière en raison de la continuité des milieux ouverts d'un seul tenant. Les mâles et femelles occupent des secteurs différents au sein de cet ensemble, les premiers utilisant les zones de végétation rase pour les phases de chants/parades et les dernières les secteurs de végétation haute pour la ponte ou l'élevage des jeunes. Nous ne distinguons pas dans notre analyse des milieux "optimaux" et "secondaires", ce qui reviendrait à hiérarchiser le niveau de favorabilité des secteurs sans tenir compte de l'effet tampon des milieux périphériques et de leur impact positif sur le maintien de l'Outarde sur l'aérodrome. Même si les friches en cours de fermeture ou les milieux à proximité immédiate des constructions anthropiques sont utilisés de manière secondaire (refuge, fuite), ceux-ci permettent le maintien de milieux dits "optimaux". De ce fait, la destruction d'un habitat "secondaire" impliquerait la dégradation de l'habitat "optimal". Encore, même si les milieux semblent optimaux en structure, la gestion de la végétation non adaptée à la phénologie de l'Outarde canepetière implique un certain niveau de défavorabilité ne pouvant être quantifié. La favorabilité des secteurs varie également d'année en année en fonction d'une multitude de facteurs, si bien qu'il n'est pas possible de délimiter des zones plus ou moins favorables à l'espèce : périodes de fauche ne respectant pas toujours le calendrier fixé, intensité des précipitations, mise en place de hangars sur des secteurs favorables (nord-ouest), manifestations, etc. Subséquemment, en période hivernale ou postnuptiale, les secteurs favorables diffèrent de ceux occupés en période de reproduction. Ainsi, il est préconisé de considérer à ce stade l'ensemble des milieux favorables et de second rang comme faisant partie intégrante du domaine vital de l'Outarde canepetière dans le contexte de l'Aérodrome. **En tenant compte de ces considérations, et en dépit d'un gain écologique modéré sur des espaces déjà relativement favorables, le ratio de compensation est important, d'environ 1 pour 8.**

La **réhabilitation d'un secteur dégradé** (Mesure C2) associée à la mise en place d'un plan de gestion ambitieux passant par la **modification des pratiques existantes** (Mesure C1) devraient permettre de compenser *in situ* les pertes directes et indirectes par les projets de création de l'aérogare et des trois hangars sur l'habitat de l'Outarde canepetière mais aussi de l'Oedicnème criard et du Coucou geai. L'ensemble des mesures ERC devra être **garantie par un écologue, en phase préparatoire et en phase chantier** (Mesure A1). L'efficacité des mesures devra aussi être suivie par un écologue pendant la durée de la compensatoire : **suivi de l'Outarde canepetière *in situ*** (Mesure S1), **suivis de la revégétalisation de l'espace réhabilité** (Mesure S2), et s'accompagner de la **mise en place d'un comité de suivi** (Mesure A2).

Ces mesures auront pour objectif de permettre à l'Outarde de se maintenir sur site en période de reproduction après les aménagements. A noter que, même s'il n'est pas possible de prédire les fluctuations populationnelles sur site, la population **ne devrait pas atteindre des niveaux problématiques pouvant nuire à la sécurité des activités pratiquées sur l'aérodrome**. En effet, la capacité d'accueil est limitée par la taille de l'aérodrome et l'effectif de mâles contactés en période de reproduction est peu ou prou celui attendu pour la surface de milieux favorables (environ 0,2 mâles par hectare d'après Devoucoux 2014).

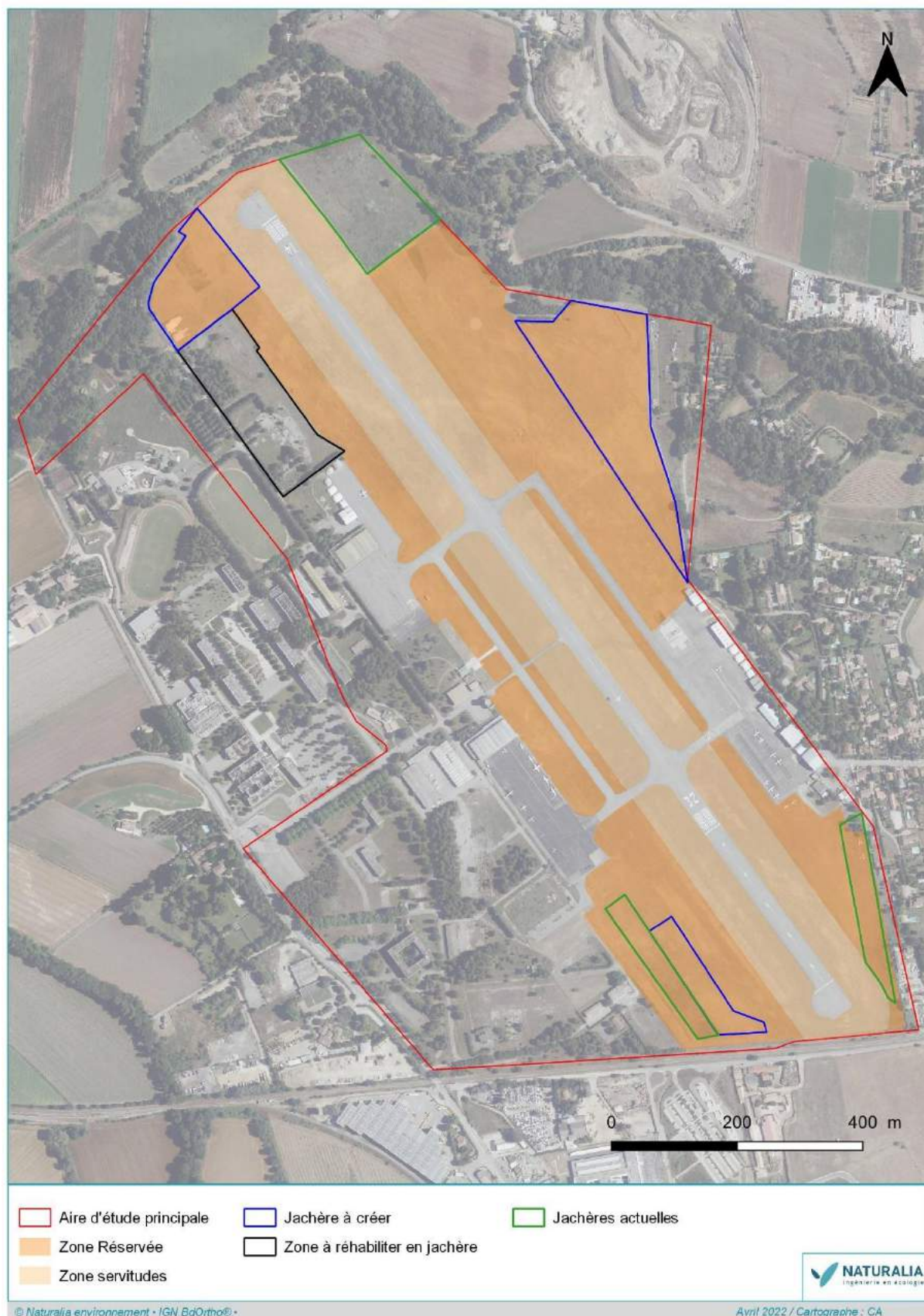


Figure 39. Localisation des zones ciblées par les mesures compensatoires

11. CONCLUSION

La présente étude concerne le projet de construction d'une aérogare/caserne pompiers ainsi que de trois hangars et leurs voies de circulation respectives.

Dans le cadre du Volet Naturel de l'Etude d'Impact, un diagnostic complet a été mené par Naturalia en 2021 sur toute l'aire d'étude de l'aérodrome comprenant les habitats naturels, la faune et la flore.

L'aire d'étude recoupe deux périmètres d'intérêt écologique : la ZNIEFF de type II : « Plateau d'Arbois - Chaîne de Vitrolles - Plaine des Milles », ainsi que la zone humide de L'Arc du Pays d'Aix.

Sur l'aire d'étude, les habitats de zone humide de ripisylve méditerranéenne à Peupliers et à Frêne sont à enjeu fort mais ne sont pas impactés par les projets. Les bosquets de chêne pubescent considérés à enjeu modéré sont aussi hors d'emprise.

Sur l'aire d'étude, deux espèces de flore protégées ont été contactées, le Chardon à épingle et l'Ophrys de Bertoloni, ainsi que six espèces patrimoniales non protégées. Trois d'entre elles sont impactées par les projets : **le Polygale de Montpellier, l'Ophrys jaune et la Vipérine des Pyrénées**. Deux espèces végétales exotiques envahissantes ont par ailleurs été localisées au droit des projets : **l'Erable negundo et le Buisson ardent *Pyracantha coccinea***.

Sur l'aire d'étude, l'entomofaune se distingue par la présence de l'Agrion de Mercure au niveau de la ripisylve de l'Arc, non impactée par les projets.

La batrachofaune est aussi liée à l'Arc et à ses annexes, non impactés par les projets, ainsi que pour la phase terrestre, à la ripisylve et aux milieux à plus forte valeur naturelle de l'aire d'étude.

L'herpétofaune est caractéristique des milieux rencontrés avec, pour les espèces à enjeu modéré, la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre à échelons, l'Orvet de Vérone dont les peuplements reproducteurs sont principalement concentrés autour de l'axe de l'Arc et des habitats adjacents. Une population reproductrice de Seps strié est liée aux habitats thermophiles du sud de l'aire d'étude.

Concernant les mammifères, les principales espèces de chiroptères à enjeux sont liées à la ripisylve de l'Arc, non impactée par les projets : Minioptère de Schreiber, Murin à oreilles échancrées. Le Lapin de Garenne exploite les marges nord de l'aérodrome.

Les plus forts enjeux de cette étude concernent l'avifaune et en particulier les cortèges d'espèces steppiques typiques des habitats de substitution du coussoul ainsi que les espèces liées à la ripisylve de l'Arc en ce contexte agricole : Rollier d'Europe, Chevêche d'Athéna, Tourterelle des bois, Petit-duc scops, Pic épeichette, Milan noir, Martin-pêcheur d'Europe. En tête des enjeux, **l'Outarde canepetière (enjeu fort), l'Œdicnème criard (Enjeu Modéré) et le Coucou geai (Enjeu Assez fort) sont directement concernés par les projets de l'aérodrome**.

Les mesures classiques d'évitement et de réduction permettront de limiter les impacts résiduels pour la plupart des espèces : **calendrier des travaux, respect des emprises, balisage préventif, dispositif préventif anti-pollution, traitement adapté des EVEC**.

En revanche, **des impacts résiduels significatifs vont persister sur l'Outarde canepetière, l'Œdicnème criard et le Coucou geai, générant un besoin de mesures compensatoires**. Les mesures compensatoires *in situ* proposées ici pour l'Outarde canepetière seront aussi favorables au reste de la faune associée : **modification des pratiques existantes (Mesure C1) et réhabilitation d'un secteur dégradé (Mesure C2)**.

L'ensemble des mesures ERC devra être **garantie par un écologue, en phase préparatoire et en phase chantier (Mesure A1)**. L'efficacité des mesures devra aussi être suivie par un écologue pendant la durée de la compensatoire : **suivi de l'Outarde canepetière *in situ* (Mesure S1), Suivis de la revégétalisation de l'espace réhabilité (Mesure S2), et s'accompagner de la mise en place d'un comité de suivi (Mesure A2)**.

BIBLIOGRAPHIE

➤ Documents techniques consultés

- NATURALIA, 2020 – Déviation de Saint-Pons, commune d'Aix-en-Provence (13). Diagnostic écologique pour le compte du Département des Bouches du Rhône.
- DEVOUCOUX P., 2017 - Suivi de l'impact du Contournement ferroviaire Nîmes-Montpellier sur la dynamique de la population d'Outarde canepetière des Costières de Nîmes, préconisations de gestion 2018-2037. Rapport final 2017. UMR 5175 CEFE pour Oc'Via Construction.
- DEVOUCOUX P., 2014 - Conséquences et impacts prévisibles d'une perte d'habitat majeure sur une espèce menacée aux exigences écologiques complexes : effets de la mise en place du contournement ferroviaire à grande vitesse Nîmes-Montpellier sur la dynamique de la population d'Outarde canepetière des Costières de Nîmes. Rapport de thèse de doctorat. Université de Poitiers.

➤ Généralités

- DHERMAIN F., 1999 à 2004. – Chronique naturaliste provençale. Conservatoire-Etudes des Ecosystèmes de Provence, Feuillet naturaliste, 39 à 69.
- 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)
- MAURIN H. & KEITH P. (coord.), 1994. Inventaire de la faune menacée de France. MNHN, WWF. Nathan, Paris.
- 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/>
- Ministère de la transition écologique et solidaire, 2018. Évaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC. 134p.

➤ 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.
- BARDAT J. et al., 2004. Prodrôme des végétations de France. Publications scientifiques du Muséum National d'Histoire Naturelle. 171 pages.
- BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997 – CORINE Biotopes – Version originale – Types d'habitats français ; Ecole nationale du génie rural et des eaux et forêts, Laboratoire de recherches en sciences forestières, Nancy (France), 339 p.
- BOCK B., 2003 - Base de données nomenclaturale de la flore de France, version 3 ; Tela Botanica, Montpellier (France) ; base de donnée FileMaker Pro.
- BOURNÉRIAS M., PRAT D. & AL., 1998 - Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Biotopie, Mèze (collection Parthénopé), 504 p.
- BRAUN-BLANQUET J., 1951 – Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. 297p.
- COLLECTIF ANONYME, 2005 – Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg, parthénopé 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.
- DELFORGE P., 2005 - Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient. Delachaux et Niestlé, 640p.
- DIADEMA K., 2006 – Apport de la phylogéographie, de la dynamique et de la structure des populations pour la conservation de végétaux endémiques méditerranéen. Thèse de biologie des populations et écologie. Université Paul Cézanne. 207 p. + ann.
- DUQUET M., 1992. Inventaire de la faune de France. Nathan, Paris. 416p.
- 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. IUCN edit., Gland, Suisse.
- JAUZEIN P., 1995 – Flore des champs cultivés. INRA edit., Paris, 898 p.
- LA DOCUMENTATION FRANCAISE, 2002 – Cahiers d'habitats naturels. Tome 7 : espèces végétales. MNHN, Ministère de l'agriculture et de la pêche, Mate, 271 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.
- LEGUMINO. Base de données des Fabacées de France : <http://legumino.tela-botanica.org/>
- 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
- OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H., & ROUX J.-P., 1995. Livre rouge de la flore menacée de France. Tome 1 : Espèces prioritaires.

- Muséum National d'Histoire Naturelle / Conservatoire Botanique National de Porquerolles / Ministère de l'Environnement éd., 621 p.
- 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 - 1998. Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Parthénopé 416 p.
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ORCHIDOPHILIE (ouvrage collectif sous la direction de M. Boumérias et D. Prat), 2005 - Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg ; Deuxième édition. Biotopé, Collection Parthénopé, Paris, 504 p.
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYTOSOCIOLOGIE - 2004. Prodrome des végétations de France. Publications Scientifiques du Muséum 171 p.
- **Entomofaune et Malacofaune**
- BELLMANN H., LUQUET G., 2009 – Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale (Delachaux et Niestlé)
- BERGER P., 2012 – Coléoptères Cerambycidae de la faune de France continentale et de Corse. Actualisation de l'ouvrage d'André Villiers, 1978. (Supplément au tome XXI, R.A.R.E.). Association Roussillonnaise d'Entomologie, Perpignan, 664 p.
- BENCE S. & RICHAUD S. (coord.), 2019 – Atlas des papillons de jour et des zygènes de Provence-Alpes-Côte d'Azur. CEN PACA, le Naturographe, Gap, 544 p.
- BENCE S. (coord.), 2018 – Liste rouge des Orthoptères de Provence-Alpes-Côte d'Azur. CEN-PACA, 43 p.
- BENCE S. (coord.), 2014 – Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte d'Azur. CEN-PACA. 21p.
- BENCE S., BLANCHON Y., BRAUD Y., DELIRY C., DURAND E. & LAMBRET P., 2011 – Liste Rouge des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Martinia, 27(2) : 123-133.
- BOUGET C., BRUSTEL H., NOBLECOURT T. & ZAGATTI P., 2019 – Les Coléoptères saproxyliques de France – Catalogue écologique illustré. Muséum d'Histoire Naturelle, Paris, 744 p. (Patrimoine Naturel, 79).
- CEN-PACA, 2016 – Inventaire régional des Lépidoptères de PACA. En ligne : http://www.cen-paca.org/index.php?rub=3&pag=3_12_5especes
- DIJKSTRA K.-D.B., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, Les guides du naturaliste, 320p.
- DOMMANGET J.-J., 2002 – Inventaire cartographique des Odonates de France Bilan 1982-2000. Martinia Tome 18 supplément 1. Revue scientifique de la Société Française d'Odonatologie.
- DUPONT, P. (coord.), 2010 – Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie –Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 170 pp.
- GRAND D., BOUDOT J.-P., 2006 – Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotopé, Mèze, (Collection Parthénopé), 480 pages
- HERES A., 2011 – Guide des Zygènes de France (Supplément au tome XX, R.A.R.E.). Association Roussillonnaise d'Entomologie, Perpignan, 143 p.
- LAFRANCHIS, T., 2000 – Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles, Mèze France): Biotopé
- LAMBRET, P. (coord.), 2011 – Plan Régional d'Actions en faveur des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (2011-2015) – Version technique au 28 nov. 2011. Amis des Marais du Vigueirat, Arles, 86 pp.
- OPIE / PROSERPINE, 2009 – Atlas des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Turriers, Naturalia Publications
- TRONQUET M. (coord.), 2014 – Catalogue des Coléoptères de France (Supplément au tome XXIII, R.A.R.E.), Association Roussillonnaise d'Entomologie, Perpignan, 1052 p. + suppléments.
- **Herpétofaune**
- ARNOLD N. & OVENDEN D., 2004 - Le Guide herpéto. Delachaux & Niestlé, « Les Guides Naturalistes ». 288 p.
- DONAIRE-BARROSO D., BEEBEE T., BEJA P., ANDREONE F., BOSCH J., TEJEDO M., LIZANA M., MARTÍNEZ-SOLANO I., SALVADOR A., GARCÍA-PARÍS M., RECUERO GIL E., SLIMANI T., EL MOUDEN E.H. & MARQUEZ R. 2009. *Hyla meridionalis*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. Downloaded on 26 May 2014.
- 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. Biotopé, 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. Biotopé, 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. Biotopé, Mèze (Collection Parthénopé) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544p.
- **Avifaune**
- BERGIER P., DHERMAIN F., OLIOSO G. & ORSINI P., 1991. Les oiseaux de Provence, liste commentée des espèces, Annales du CROP N°4, Aix-en-Provence, 38p.
- BIRDLIFE International, 2004. – Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK : BirdLife International (BirdLife Conservation Séries No. 12)
- CONSERVATOIRE ETUDES DES ECOSYSTEMES DE PROVENCE – CEEP, 1992. – Liste rouge des oiseaux nicheurs dans la région PACA, Faune de Provence n°13 :5-13.

- DERMAIN F., BERGIER P., OLIOSSO G., ORSINI P., 1994. – Complément à la « liste commentée des oiseaux des Provence » mise à jour 1993. Faune de Provence (C.E.E.P.), 15 : 25-42.
- DUBOIS P. J., LE MARECHAL, P., OLIOSSO 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>
- THIOLLAY J.M. & BRETIGNOLLE V. (coord.), 2004. – Rapaces nicheurs de France, Distribution, effectifs et conservation, Delachaux et Niestlé, Paris.
- TUCKER G.M. & HEATH, M.F., 1994. - Birds in Europe: their conservation status. BirdLife International, Conservation Series no. 3, Cambridge, UK.
- Yeatman-Berthelot D. et Jarry G., 1984. – Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France (1985 – 1989) – Société ornithologique de France, Paris, 776 pp.
- **Mammifères**
- ARTHUR L., et LEMAIRE. M., 1999 – Les chauves-souris, maîtresses de la nuit. Lausanne – Paris, Delachaux. 265 p.
- 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.
- BARATAUD, M. (1992). Reconnaissance des espèces de Chiroptères français à l'aide d'un détecteur d'ultrason : le point sur les possibilités actuelles. In M.d.h. naturelle, (Ed.) Proceedings : Actes du XVIème colloque francophone de mammalogie SFEPM, 1992, Grenoble, SFEPM, 58-68.
- 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.
- FAYARD A. dir. (1984). Atlas des mammifères sauvages de France. SFEPM, Paris. 299 p.
- GAUBERT P., JIGUET F., BAYLE P. et ANGELICI F.-M. (2008) Has the common genet (*Genetta genetta*) spread into south-eastern France and Italy ? Italian Journal of Zoology, 75(1):43-57.
- HACQUART et al 1997. Chiroptères des Bouches du Rhône et du Var. Faune de Provence, vol 18. Pp 18-32.
- LE LOUARN H. et QUERE J.-P. (2003). Les rongeurs de France. Faunistique et biologie. 2ème édition revue et argumentée, Inra Editions, Versailles. 159p.
- QUERE J.-P. et LE LOUARN H. (2011). Les rongeurs de France. Faunistique et biologie. 3ème 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.
- SFEPM, 2007. – Effectif et état de conservation des chiroptères de l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » en France métropolitaine. Bilan 2004. 33 pp.

ANNEXES

Annexe I : Éléments méthodologiques

Hiérarchisation des enjeux

L'attribution d'un niveau d'enjeu par espèce ou par habitat est un préalable nécessaire à l'évaluation d'un niveau d'impact. Le niveau d'enjeu traduit la responsabilité de la zone d'étude pour la préservation de l'espèce ou de l'habitat dans son aire de répartition naturelle (liée à l'état de conservation de l'espèce/habitat, sa rareté et son niveau de menace au niveau national, européen, voire mondial). Les critères suivants sont utilisés :

- 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 au niveau local : il est nécessaire de savoir si l'espèce bénéficie localement d'autres stations pour son maintien ;
- l'état de conservation de l'espèce sur la zone d'étude : 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 ;
- le statut biologique sur la zone d'étude (une espèce seulement en transit sur la zone d'étude aura un enjeu de conservation moindre qu'une espèce qui y nidifie) ;
- la résilience de l'espèce : en fonction de l'écologie de chaque espèce, le degré de tolérance aux perturbations est différente ;
- son niveau de menace régional (liste rouge régionale ou liste apparentée), dynamique locale de la population, tendance démographique.

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).

Sur la base de ces enjeux intrinsèques, définis par la DREAL, et sur la connaissance que les experts ont sur les espèces, Naturalia a défini 4 classes d'enjeux représentés comme suit :

 - **Faible**  - **Modéré**  - **Assez fort**  - **Fort**  - **Très fort**

Ces enjeux sont appliqués aux espèces et aux habitats au regard du contexte local dans lequel ils s'inscrivent. On parlera donc d'enjeu local.

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

Espèces ou habitats bénéficiant majoritairement de statuts de protection, généralement inscrites sur les documents d'alerte. Il s'agit aussi des espèces pour lesquelles l'aire d'étude représente un refuge à l'échelle européenne, nationale et/ou régionale pour leur conservation. Cela se traduit essentiellement par de forts effectifs, une distribution très limitée, au regard des populations régionales et nationales. Cette responsabilité s'exprime également en matière d'aire géographique cohérente : les espèces qui en sont endémiques ou en limite d'aire sont concernées, tout comme les espèces à forts enjeux de conservation. L'enjeu peut aussi porter sur des sous-espèces particulières liées à un secteur très restreint ou ayant des effectifs faibles. L'enjeu dépend également de l'utilisation de la zone d'étude pour l'espèce, la zone est d'autant plus importante qu'elle sert à la reproduction (phase pour lesquelles les espèces sont les plus exigeantes sur les conditions écologiques qu'elles recherchent, et milieux favorables limités).

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

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

Sont également concernées des espèces en limite d'aire de répartition dans des milieux originaux au sein de l'aire biogéographique concernée qui abrite une part significative des stations et/ou des populations de cette aire biogéographique.

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

Ce niveau d'enjeu est considéré pour les espèces dont :

- l'aire d'occurrence peut être vaste (biome méditerranéen, européen,...), mais l'aire d'occupation est limitée et justifie dans la globalité d'une relative précarité des populations régionales. Au sein de la région considérée ou sur le territoire national, l'espèce est mentionnée dans les documents d'alerte (s'ils existent) en catégorie « Vulnérable » ou « Quasi menacée ».
- la région considérée abrite une part notable : 10-25% de l'effectif national (nombre de couples nicheurs, d'hivernants, de migrateurs ou de stations)
- en limite d'aire de répartition dans des milieux originaux au sein de l'aire biogéographique
- indicatrices d'habitats dont la typicité ou l'originalité structurelle est remarquable.

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

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

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

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

Il n'y a pas de classe « d'enjeu nul ».

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

Espèces végétales invasives

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

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

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

Annexe II : Descriptions générales des différents types de documents d'alerte

Les ZNIEFF

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) est réalisé à l'échelle régionale par des spécialistes dont le travail est validé par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) nommé par le préfet de région. Cet inventaire national établi à l'initiative et sous le contrôle du Ministère chargé de l'Environnement constitue un outil de connaissance du patrimoine naturel de la France. Les données sont enfin transmises au Muséum National d'Histoire Naturelle pour évaluation et intégration au fichier national informatisé.

Les ZNIEFF correspondent à une portion de territoire particulièrement intéressante sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. Bien que l'inventaire ne constitue pas une mesure de protection juridique directe, ce classement implique sa prise en compte par les documents d'urbanisme et les études d'impact. En effet, les ZNIEFF indiquent la présence d'habitats naturels et identifient les espèces remarquables ou protégées par la loi. Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I sont des secteurs de superficie limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'association d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional.
- Les ZNIEFF de type II sont de vastes ensembles naturels riches et peu modifiés par l'Homme, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Les zones de type II peuvent inclure une ou plusieurs zones de type I.

Les zones humides

Les zones humides sont définies réglementairement aux articles L221-1 et R211-018 du code de l'environnement comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». Les critères sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles (listes établies par région biogéographique). En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide. Le texte ne s'applique pas aux plans d'eau, cours d'eau ou canaux.

Les zones humides sont des espaces de transition entre la terre et l'eau, ce qui leur confère des propriétés et des fonctions uniques (amélioration de la qualité de l'eau ; régulation des écoulements...). La reconnaissance grandissante de l'intérêt des zones humides se traduit par un renforcement de la réglementation en leur faveur :

- circulaire du 30 mai 2008 relative à certaines zones soumises à contraintes environnementales et en particulier son annexe G (Circulaire de mise en application du décret n 2007- 882 du 14 mai 2007, codifié sous les articles R. 114-1 à R. 114-10),
- circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement et en particulier son annexe VI, qui précisent, pour les ZHIEP (Zone Humide d'Intérêt Environnemental Particulier) et les ZSGE (Zone Stratégiques pour la Gestion de l'Eau), leur définition et leurs finalités, ainsi que les principes de leur délimitation,
- circulaire du 4 mai 2011 relative à la mise en œuvre des schémas d'aménagement et de gestion des eaux, notamment l'annexe 8.

Le préfet peut prendre l'initiative de procéder à une délimitation de tout ou partie des zones humides d'un département. La délimitation n'a pas d'effet juridique. Elle doit seulement permettre aux services de l'État d'avoir un état zéro des zones humides du département présentant certaines particularités (enjeux, conflits).

Rappelons qu'en zone humide, sont obligatoirement soumis à étude d'impact d'une part, les assèchements, mises en eau, imperméabilisations et remblaiements de zones humides soumis à autorisation et, d'autre part, la réalisation de travaux de drainage soumis à autorisation. Le nivellement du sol ayant pour effet de bloquer le mode d'écoulement des eaux, de réduire la pression de l'eau, d'abaisser le niveau de la nappe phréatique et de ne plus rendre inondables les zones jusqu'alors saturées d'eau rentre dans le champ de cette rubrique.

Les Plans nationaux d'actions

Le critère déterminant pour décider d'engager un plan national d'actions est le statut de l'espèce sur les listes rouges établies par l'UICN (d'autres critères sont utilisés comme les engagements européens/internationaux ou la responsabilité de la France). Il s'agit ensuite de mettre en place des actions en faveur des espèces menacées sélectionnées, répondant à des objectifs fixés. L'application est prévue pour une période de 5 ans en général (10 ans pour certains plans). La plupart des PNA identifient le besoin de protéger les principaux noyaux de populations par des statuts de protection, notamment réglementaires (APPB, RN, etc.).

A l'heure actuelle, ces délimitations n'ont pas de caractère réglementaire, mais sont à prendre en compte afin de ne pas réaliser d'action qui aille à l'encontre des objectifs et des actions fixés par le PNA sur ces périmètres.

Les espaces naturels sensibles

Institués par la loi du 31 décembre 1976, ces ENS sont régies par le Code de l'Urbanisme. L'Espace Naturel Sensible (ENS) est un site naturel qui présente un fort intérêt biologique et paysager. Il est fragile et souvent menacé et de ce fait doit être préservé.

Pour se faire, le Conseil Général réalise leur acquisition foncière ou par la signature de conventions avec les propriétaires privés ou publics. On distingue :

- les sites départementaux gérés par le Conseil Général (et propriété du Conseil Général) ;
- les sites locaux gérés par des communes, des communautés de communes ou des associations.

« Afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels selon les principes posés à l'article L. 110, le département est compétent pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non. (...) »

Les périmètres Natura 2000

La réglementation européenne repose essentiellement sur le Réseau Natura 2000 qui regroupe la Directive Oiseaux (du 2 avril 1979) et la Directive Habitats-Faune-Flore (du 21 mai 1992), transposées en droit français. Leur but est de préserver, maintenir ou rétablir, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire.

➤ Zones de Protection Spéciale

La Directive Oiseaux (CE 79/409) désigne un certain nombre d'espèces dont la conservation est jugée prioritaire au plan européen. Au niveau français, l'inventaire des Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sert de base à la délimitation de sites appelés Zones de Protection Spéciale (ZPS) à l'intérieur desquelles sont contenues les unités fonctionnelles écologiques nécessaires au développement harmonieux de leurs populations: les « habitats d'espèces » (que l'on retrouvera dans la Directive Habitats). Ces habitats permettent d'assurer la survie et la reproduction des oiseaux sauvages menacés de disparition, vulnérables à certaines modifications de leurs habitats ou considérés comme rares.

La protection des aires de reproduction, de mue, d'hivernage et des zones de relais de migration pour l'ensemble des espèces migratrices est primordiale, et comprend aussi bien des milieux terrestres que marins.

➤ Zones Spéciales de Conservation / Sites d'Importance Communautaire

La Directive Habitats (CE 92/43) concerne le reste de la faune et de la flore. Elle repose sur une prise en compte non seulement d'espèces, mais également de milieux naturels (les « habitats naturels », les éléments de paysage qui, de par leur structure linéaire et continue ou leur rôle de relais, sont essentiels à la migration, à la distribution géographique et à l'échange génétique d'espèces sauvages.), dont une liste figure en annexe I de la Directive. Suite à la proposition de Site d'Importance Communautaire (pSIC) transmise par la France à l'U.E., elle conduit à l'établissement des Sites d'Importance Communautaire (SIC) qui permettent la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

Les Arrêtés préfectoraux de biotope

Pris par les préfets de département, les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) se basent sur l'avis de la commission départementale des sites. Ils ont pour objectif, la protection des biotopes nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie des espèces animales ou végétales protégées par la loi.

Réglementé par le décret (n° 77-1295) du 25 novembre 1977, pris pour l'application des mesures liées à la protection des espèces prévues par la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature : ces dispositions sont codifiées aux articles R. 411-15 à R. 411-17 et R. 415-1 du code de l'environnement. Il existe en outre une circulaire n° 90-95 du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans les milieux aquatiques.

Les APPB ne comportent pas de mesures de gestion, mais consistent essentiellement en une interdiction d'actions ou d'activités pouvant nuire à l'objectif de conservation du ou des biotope(s), et qui sont susceptibles d'être contrôlés par l'ensemble des services de police de l'Etat. Ils représentent donc des outils de protection forte, pouvant de plus être mobilisés rapidement (la procédure de création peut être courte durée s'il n'y a pas d'opposition manifeste).

Les Parcs naturels nationaux / régionaux

Réglementés par le Code de l'Environnement, et notamment par la Loi n°2006-436 du 14 avril 2006 relative aux parcs nationaux, aux parcs naturels marins et aux parcs naturels régionaux.

Placés sous la tutelle du ministre chargé de la protection de la nature, les Parcs Nationaux français sont au nombre de 9. Classé par décret, un parc naturel national est généralement choisi lorsque « la conservation de la faune, de la flore, du sol, du sous-sol, de l'atmosphère, des eaux et, en général, d'un milieu naturel présente un intérêt spécial et qu'il importe de préserver ce milieu contre tout effet de dégradation naturelle et de le soustraire à toute intervention artificielle susceptible d'en altérer la diversité, la composition, l'aspect et l'évolution. » (Chap. Ier, Article L331-1 du Code de l'Environnement). Tous les parcs nationaux assurent une mission de protection des espèces, des habitats et des ressources naturelles, une mission de connaissance, une mission de sensibilisation et d'éducation à l'environnement. Enfin, ils participent au développement local et au développement durable.

Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) ont pour objectif de protéger le patrimoine naturel et culturel remarquable d'espaces ruraux de qualité, mais fragiles (Chap. III, Article L333-1 du Code de l'Environnement) Leur politique s'appuie sur la protection de l'environnement, l'aménagement du territoire et son développement économique et social. La charte constitutive est élaborée par la région avec l'accord de l'ensemble des collectivités territoriales concernées et adoptée par décret portant classement en PNR pour une durée maximale de dix ans. La révision de la charte est assurée par l'organisme de gestion du PNR.

Les Réserves naturelles nationales / régionales

Réglementés par le titre III du livre III « Espaces naturels » du Code de l'Environnement relatif aux parcs et réserves, et modifié notamment par la Loi dite « Grenelle II » du 12 juillet 2010. Les réserves sont des outils réglementaires, de protection forte, correspondant à des zones de superficie limitée créées afin « d'assurer la conservation d'éléments du milieu naturel d'intérêt national ou la mise en œuvre d'une réglementation communautaire ou d'une obligation résultant d'une convention internationale » (Art L332-2 du Code de l'Environnement).

Les Réserves Naturelles Nationales sont classées par décision du Ministre chargé de l'écologie et du développement durable. Elles sont créées par un décret (simple ou en Conseil d'Etat) qui précise les limites de la réserve, les actions, activités, travaux, constructions et modes d'occupation du sol qui y sont réglementés. Pour chaque réserve la réglementation est définie au cas par cas afin d'avoir des mesures de protection appropriées aux objectifs de conservation recherchés ainsi qu'aux activités humaines existantes sur chaque site.

En application de l'article L332-11 du Code de l'Environnement (modifié par Loi n°2002-276 du 27 février 2002 - art. 109 JORF 28 février 2002), les anciennes réserves naturelles volontaires sont devenues des Réserves Naturelles Régionales. Elles peuvent être créées à l'initiative des propriétaires des terrains eux-mêmes ou des conseils régionaux afin de protéger les espaces « présentant un intérêt pour la faune, la flore, le patrimoine géologique ou paléontologique ou d'une manière générale pour la protection des milieux naturels » (art L332-2 du Code de l'Environnement). Le conseil régional fixe alors les limites de la réserve, les règles applicables, la durée du classement (reconductible tacitement) et désigne ensuite un gestionnaire avec lequel il passe une convention.

Les réserves de Biosphère

Les Réserves de biosphère sont le fruit du programme « Man and Biosphère » (MAB) initié par l'UNESCO en 1971 qui vise à instaurer des périmètres, à l'échelle mondiale, au sein desquels sont mises en place une conservation et une utilisation rationnelle de la biosphère.

Les réserves de biosphère, désignées par les gouvernements nationaux, sont pensées comme étant des territoires d'application du programme MAB, qui consiste à « promouvoir un mode de développement économique et social, basé sur la conservation et la valorisation des ressources locales ainsi que sur la participation citoyenne ». La France compte un réseau de 10 réserves de biosphère, animé par le Comité MAB France, mais dont chacune reste placée sous la juridiction de l'Etat.

Les objectifs généraux de ces réserves sont triples : conserver la biodiversité (écosystèmes, espèces, gènes...), assurer un développement pour un avenir durable et mettre en place un réseau mondial de recherche et de surveillance continue de la biosphère.

Pour cela chacune d'elle est divisée en 3 secteurs : l'aire centrale dont la fonction est de protéger règlementairement la biodiversité locale, la zone tampon consacrée à l'application d'un mode de développement durable, et la zone de transition (ou coopération) où les restrictions sont moindres.

Les réserves nationales de chasse et de faune sauvage

Institué par la loi du 23 février 2005, c'est l'article L. 422-27 du code de l'environnement qui définit les Réserves Nationale de Chasse et de Faune Sauvage (RNCFS). Ces réserves ont pour vocation :

- de protéger les populations d'oiseaux migrateurs conformément aux engagements internationaux ;
- d'assurer la protection des milieux naturels indispensables à la sauvegarde d'espèces menacées ;
- de favoriser la mise au point d'outils de gestion des espèces de faune sauvage et de leurs habitats ;
- de contribuer au développement durable de la chasse au sein des territoires ruraux.

Elles sont créées à l'initiative d'un détenteur de droit de chasse ou d'une fédération départementale ou interdépartementale de chasseurs. Ces réserves sont organisées en un réseau national sous la responsabilité de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) et de la Fédération nationale des chasseurs. Les conditions d'institution et de fonctionnement de ces réserves sont fixées par un décret en Conseil d'Etat.

Les sites RAMSAR

La convention de Ramsar sur les zones humides d'importance internationale du 2 février 1971 est relative aux zones humides d'importance internationale. Elle a pour objet de préserver les fonctions écologiques fondamentales des zones humides en tant que régulateur du régime des eaux et en tant qu'habitats d'une flore et d'une faune caractéristiques et, particulièrement, des oiseaux d'eau.

C'est le seul traité mondial du domaine de l'environnement qui porte sur un écosystème particulier et les pays membres de la Convention couvrent toutes les régions géographiques de la planète. Ainsi, au plan mondial, la convention a été ratifiée par 160 pays, et compte, en février 2012, 1 994 sites inscrits pour une superficie de 191,8 millions d'hectares. La France a ratifié la convention de Ramsar en 1986 avec la désignation d'un site (La Camargue). En 2012, la France avait désigné 38 sites d'une superficie totale de près de 3 315 695 ha, dont 30 sites en métropole et 8 sites en outre-mer. Ce sont actuellement les zones humides littorales, les plans d'eau et lagunes qui sont le mieux représentés parmi les sites désignés. Les deux derniers sites désignés l'ont été en février 2012.

La désignation d'un site constitue simplement un acte de labellisation et de reconnaissance par l'État. Celle-ci n'a donc aucun effet juridique.

Annexe III : Liste des sous-catégories des mesures ERC issues du « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » du CEREMA (Janvier 2018)

1.3. LISTING DES SOUS-CATÉGORIES DES MESURES D'ÉVITEMENT

Tableau V - Types, catégories et sous-catégories des mesures d'évitement

Type	Catégorie	Sous-catégorie	Détail p.
E1 - Évitement « amont » (stade anticipé)	1. Phase de conception du dossier de demande	a. Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats	59
		b. Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire	60
		c. Redéfinition des caractéristiques du projet	60
		d. Autre : à préciser	/
E2 - Évitement géographique	1. Phase travaux	a. Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables	61
		b. Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux	62
		c. Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)	/
		d. Autre : à préciser	/
	2. Phase exploitation / fonctionnement	a. Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables	61
		b. Éloignement du projet vis-à-vis des populations humaines et/ou sites sensibles	63
		c. Mesure des documents de planification délimitant des zones et affectant les sols de manière à éloigner les populations humaines sensibles, application de marges de recul (urbanisations futures)	63
		d. Mesure d'orientation d'une installation ou d'optimisation de la géométrie du projet	64
		e. Limitation (/ adaptation) des emprises du projet	64
		f. Positionnement du projet, plan ou programme sur un secteur de moindre enjeu	65
		g. Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)	/
		h. Autre : à préciser	/
E3 - Évitement technique	1. Phase travaux	a. Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)	65
		b. Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)	/
		c. Autre : à préciser	/

Type	Catégorie	Sous-catégorie	Détail p.
E4 - Évitement temporel	2. Phase exploitation / fonctionnement	a. Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu	66
		b. Redéfinition / Modifications / Adaptations des choix d'aménagement, des caractéristiques du projet (à préciser par le maître d'ouvrage)	66
		c. Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)	/
		d. Autre : à préciser	/
	1. Phase travaux	a. Adaptation de la période des travaux sur l'année	67
		b. Adaptation des horaires des travaux (en journalier)	69
		c. Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)	/
		d. Autre : à préciser	/
	2. Phase exploitation/ fonctionnement	a. Adaptation des périodes d'exploitation / d'activité / d'entretien sur l'année	67
		b. Adaptation des horaires d'exploitation / d'activité / d'entretien (fonctionnement diurne, nocturne, tenant compte des horaires de marées)	69
		c. Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)	/
		d. Autre : à préciser	/

2.3. LISTING DES SOUS-CATÉGORIES DES MESURES DE RÉDUCTION

Tableau VI : Types, catégories et sous-catégories des mesures de réduction

Type	Catégorie	Sous-catégorie	Détail p.
R1 - Réduction géographique	1. Phase travaux	a. Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier	71
		b. Limitation / adaptation des installations de chantier	71
		c. Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables	72
		d. Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)	/
		e. Autre : à préciser.	/
	2. Phase exploitation / fonctionnement	a. Limitation (/ adaptation) des emprises du projet	64
		b. Balisage définitif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables	72
		c. Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)	/
R2 - Réduction technique	1. Phase travaux	d. Autre : à préciser.	/
		a. Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	72
		b. Mode particulier d'importation de matériaux et/ou d'évacuation des matériaux, déblais et résidus de chantier : transport fluvial, transport ferroviaire, etc.	73
		c. Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais)	73
		d. Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	74
		e. Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols	75
		f. Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)	76
		g. Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier	76
		h. Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles	77
		i. Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux	77

Type	Catégorie	Sous-catégorie	Détail p.
		et/ou limitant leur installation.	
		j. Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	78
		k. Dispositif de limitation des nuisances envers la faune	79
		l. Maintien d'un débit minimum « biologique » de cours d'eau	80
		m. Maintien d'une connexion latérale (espèces aquatiques)	/
		n. Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel	80
		o. Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Espèce(s) à préciser	81
		p. Gestion écologique temporaire des habitats dans la zone d'emprise des travaux	82
		q. Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu	82
		r. Dispositif de repli du chantier	83
		s. Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)	/
		t. Autre : à préciser	/
	2. Phase exploitation / fonctionnement	a. Action sur les conditions de circulation (ferroviaire, routier, aérien, maritime)	83
		b. Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	78
		c. Dispositif de limitation des nuisances envers la faune	79
		d. Dispositif anti-collision et d'effarouchement (hors clôture spécifique)	84
		e. Passage supérieur à faune / Ecopont (spécifique ou mixte)	84
		f. Passage inférieur à faune / Ecoduc (spécifique ou mixte)	85
		g. Dispositif complémentaire au droit d'un passage faune (supérieur ou inférieur) afin de favoriser sa fonctionnalité	86
		h. Dispositif de franchissement piscicole	87
		i. Maintien d'un débit minimum « biologique » de cours d'eau	80
		j. Clôture spécifique (y compris échappatoire) et dispositif anti-pénétration dans les emprises	87

Type	Catégorie	Sous-catégorie	Détail p.
		k. Plantation diverses : sur talus type up-over (« tremplin vert ») ou visant la mise en valeur des paysages	88
		l. Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	88
		m. Dispositif technique limitant les impacts sur la continuité hydraulique	89
		n. Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais)	73
		o. Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet	82
		p. Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)	/
		q. Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes	/
		r. Autre : à préciser	/
R3 - Réduction temporelle	1. Phase travaux	a. Adaptation de la période des travaux sur l'année	67
		b. Adaptation des horaires des travaux (en journalier)	69
		c. Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)	/
		d. Autre : à préciser	/ .../...
	2. Phase exploitation / fonctionnement	a. Adaptation des périodes d'exploitation / d'activité / d'entretien sur l'année	67
		b. Adaptation des horaires d'exploitation / d'activité / d'entretien (fonctionnement diurne, nocturne, tenant compte des horaires de marées)	69
		c. Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)	/
		d. Autre : à préciser	/

3.3. LISTING DES SOUS-CATÉGORIES DES MESURES DE COMPENSATION

Tableau VII : Types, catégories et sous-catégories des mesures de compensation

Type	Catégorie	Sous-catégorie	Détail p.
C1 – Création / Renaturation de milieux	1. Action concernant tous types de milieux	a. Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guildes (à préciser)	92
		b. Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) complémentaire à une mesure C1.a ou à une mesure C2	93
		c. Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)	/
		d. Autre : à préciser	/
C2 – Restauration / Réhabilitation	1. Action concernant tous types de milieux	a. Enlèvement de dispositifs d'aménagements antérieurs (déconstruction) hors ouvrages en eau	94
		b. Enlèvement / traitement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)	94
		c. Etrépage / Décapage / Décaissement du sol ou suppression de remblais	95
		d. Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées	96
		e. Réouverture du milieu par débroussaillage d'espèces ligneuses, abattage d'arbres, etc.	97
		f. Restauration de corridor écologique	97
		g. Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) complémentaire à une autre mesure C2	93
		h. Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)	/
		i. Autre : à préciser.	/
	2. Actions spécifiques aux cours d'eau (lit mineur + lit majeur), annexes hydrauliques, étendues d'eau stagnantes, zones humides et littoraux soumis au balancement des marées	a. Reprofilage / Restauration de berges (y compris suppression des protections)	98
		b. Amélioration / entretien d'annexes hydrauliques / décolmatisation de fond et action sur la source du colmatage	99
		c. Reconnexion d'annexes hydrauliques avec le cours d'eau / reconnexion lit mineur/lit majeur / Restauration de zones de frayères	100
		d. Restauration des conditions hydromorphologiques du lit mineur de cours d'eau	101
		e. Restauration des modalités d'alimentation et de	102

Type	Catégorie	Sous-catégorie	Détail p.
		circulation de l'eau au sein d'une zone humide	
		f. Restauration de ripisylves existantes mais dégradées	103
		g. Modification ou équipement d'ouvrage existant	103
		h. Arasement ou dérasement d'un obstacle transversal, d'un seuil, d'un busage	104
		i. Aménagement d'un point d'abreuvement et mise en défens des berges ou de l'estran	105
		k. Autre : à préciser	/
C3 – Evolution des pratiques de gestion	1. Abandon ou changement total des modalités de gestion antérieures	a. Abandon ou forte réduction de tout traitement phytosanitaire	105
		b. Abandon ou forte réduction de toute gestion : flot de senescence, autre (à préciser)	106
		c. Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive	107
		d. Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)	/
		e. Autre : à préciser	/
	2. Simple évolution des modalités de gestion antérieures	a. Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage ou modification de la gestion des niveaux d'eau	107
		b. Mise en place de pratiques de gestion alternatives plus respectueuses des milieux (à préciser par le maître d'ouvrage)	108
		c. Modification des modalités de gestion de la fréquentation humaine	109
		d. Respect des prescriptions d'un APG (à préciser)	/
		e. Autre : à préciser	/

4.3. LISTING DES SOUS-CATÉGORIES DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Tableau VIII : Types, catégories et sous-catégories des mesures d'accompagnement

Type	Catégorie	Sous-catégorie	Détail p.
A1 – Préservation foncière	1. Cas dérogatoire des lignes directrices ERC	a. Acquisition de parcelle sans mise en œuvre d'action écologique complémentaire	111
	2. Site en bon état de conservation	a. Acquisition de parcelle sans mise en œuvre d'action écologique complémentaire. Le milieu acquis peut ne pas respecter la condition d'équivalence écologique	111
A2 – Pérennité des mesures compensatoires C1 à C3 et A1	a. Mise en place d'un outil réglementaire du code de l'environnement ou du Code Rural et de la pêche maritime ou du code de l'urbanisme : à préciser		111
	b. Rattachement du foncier à un réseau de sites locaux : à préciser		112
	c. Cession / rétrocession du foncier : à préciser		112
	d. Mise en place d'obligations réelles environnementales		113
A3 – Rétablissement	a. Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune)		113
	b. Aide à la recolonisation végétale		114
	c. Autre : à préciser		/
A4 – Financement	1. Financement intégral du maître d'ouvrage	a. Aide financière au fonctionnement de structures locales	115
		b. Approfondissement des connaissances relatives à une espèce ou un habitat endommagé, aux paysages, à la qualité de l'air et aux niveaux de bruit : à préciser	115
		c. Financement de programmes de recherche	116
		d. Autre : à préciser	/
	2. Contribution à une politique publique	a. Contribution financière au déploiement d'actions prévues par un document couvrant le territoire endommagé	116
		b. Contribution au financement de la réalisation de document d'action en faveur d'une espèce ou d'un habitat endommagé par le projet	117
		c. Financement de programmes de recherche	116
		d. Autres : à préciser	/
A5 – Actions expérimentales	a. Action expérimentale de génie-écologique		117
	b. Action expérimentale de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique		118
	c. Autre : à préciser		/

Type	Catégorie	Sous-catégorie	Détail p.
A6 – Action de gouvernance/ sensibilisation / communication	1. Gouvernance	a. Organisation administrative du chantier	118
		b. Mise en place d'un comité de suivi des mesures	119
		c. Autre : à préciser	/
	2. Communication, sensibilisation ou de diffusion des connaissances	a. Action de gestion de la connaissance collective	119
		b. Déploiement d'actions de communication	120
		c. Déploiement d'actions de sensibilisation	120
		d. Dispositif de canalisation du public ou de limitation des accès	121
		e. Autre : à préciser	/
A 7- Mesure « paysage »	a. Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises		121
A 8- « Moyens » concourant à la mise en œuvre d'une MC	a. À préciser		/
A 9- Autre	a. Mesure d'accompagnement ne rentrant dans aucune des catégories ci-avant A1 à A8 : à préciser		/