







Projet de Collège

Port-de-Bouc (13)

Dossier de saisine du CNPN relatif à la demande de dérogation aux interdictions de destruction d'espèces protégées

Réalisé pour le compte de

VILLE DE
PORT DE BOUC
www.portdebouc.fr

Chef de projet	Gabrielle ROUGEAUX 06 68 21 43 06 g.rougeaux@ecomed.fr
Approbation	Sébastien FLEURY

ECO-MED Ecologie & Médiation S.A.R.L. au capital de 150 000 euros
TVA intracommunautaire FR 94 450 328 315 | SIRET 450 328 315 000 38 | NAF 7112 B
Tour Méditerranée 13ème étage, 65 avenue Jules Cantini 13298 MARSEILLE Cedex 20
+33 (0)4 91 80 14 64 +33 (0)4 91 80 17 67 contact@ecomed.fr ***www.ecomed.fr***

Référence bibliographique à utiliser

ECO-MED 2024 – Dossier de demande de dérogation pour le projet de collège sur la commune de Port-de-Bouc – Ville de Port-de-Bouc (13) – 339 p.

Suivi de la version du document

12/11/2019 – Version 1
12/02/2021 – Version 2
22/02/2024 – Version 3
20/12/2024 – Version 4

Porteur du projet

Nom de l'entreprise : Ville de Port-de-Bouc
Adresse de l'entreprise : Hôtel de Ville, Cours Landrivon, BP 201, 13110 Port-de-Bouc
Contact Projet : Marie-Pierre PELT, Directrice des Moyens Techniques
Coordonnées : 04.42.40.66.02 - marie-pierre.pelt@portdebouc.fr

Equipe technique ECO-MED

Sébastien FLEURY – Directeur d'études et Botaniste
Gabrielle ROUGEAUX - Cheffe de projet et Herpétologue
Jean Bigotte, Lucie CHASTEL, Marie-Adélaïde VARIN, Maël TAUPIN – Experts botanistes
Simon THEVENIN– Entomologistes
Sébastien CABOT et Alexandre CLUCHIER - Ornithologues
Carla SALLEMBIEN– Mammalogue
Charles BEAUFILS – Expert généraliste en faune générale et Ornithologue
Carla FOURNIER – Géomaticienne

Sous-traitance

Marie-Odile DURAND – Chiroptérologue

Le présent rapport a été conçu par l'équipe ECO-MED et a été soumis à l'approbation de Sébastien FLEURY.

Table des matières

1. Introduction 11

2. Résumé non technique 12

Préambule 20

3. Objet de la demande dérogation 21

4. Présentation du projet 24

4.1. Le demandeur : (Commune de Port-de-Bouc) 24

4.2. Présentation synthétique du projet de construction d'un collège (source : Commune de Port-de-Bouc) 25

4.3. Raisons impératives d'intérêt public majeur (source : commune de Port-de-Bouc) 27

4.4. Absence de solution alternative (source : commune de Port-de-Bouc) 27

Partie 1 : Données et méthodes 28

1. Présentation du secteur d'étude 29

1.1. Localisation et environnement naturel 29

1.2. Description du projet (source : Commune de Port-de-Bouc) 32

1.3. Aires d'étude 32

2. Méthode d'inventaire et d'analyse 35

2.1. Recueil préliminaire d'informations 35

2.2. Situation par rapport aux périmètres à statut 36

2.3. Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections 52

2.4. Méthodes d'inventaires de terrain 54

2.5. Difficultés rencontrées 70

2.6. Espèces fortement potentielles 70

2.7. Critères d'évaluation 70

Partie 2 : Etat actuel de la biodiversité 75

1. Résultat des inventaires 76

1.1. Description de la zone d'étude 76

1.2. Habitats naturels 78

1.3. Flore 82

1.4. Invertébrés 86

1.5. Amphibiens 90

1.6. Reptiles 90

1.7. Oiseaux 94

1.8. Mammifères (hors chiroptères) 103

1.9. Chiroptères 106

2. Analyse écologique de la zone d'étude 118

2.1. Synthèse des enjeux par groupe biologique 118

2.2. Approche fonctionnelle 121

Partie 3 : Evaluation des impacts 123

1. Méthodes d'évaluation des impacts 124

2. Analyse des effets directs, indirects, temporaires et permanents du projet sur le patrimoine naturel 125

2.1. Description succincte du projet et de ses alternatives (variantes) 125

2.2. Description des effets pressentis 125

2.3. Impacts bruts du projet sur les habitats 127

2.4. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire 130

2.5. Impacts bruts du projet sur les invertébrés 132

2.6. Impacts bruts du projet sur les reptiles 134

2.7. Impacts bruts du projet sur les oiseaux 137

2.8. Impacts bruts du projet sur les mammifères (hors chiroptères) 142

2.9. Impacts bruts du projet sur les chiroptères 144

3. Bilan des impacts notables pressentis du projet 149

3.1. Habitats naturels et espèces 149

3.2. Fonctionnalités écologiques 149

Partie 4 : Propositions de mesures d'atténuation 150

1. Approche méthodologique 151

2. Mesures d'atténuation 152

2.1. Mesures d'évitement 152

2.2. Mesures de réduction 152

2.3. Mesures d'accompagnement 175

2.4. Bilan des mesures d'atténuation 177

Partie 5 : Bilan des enjeux, des impacts résiduels et des mesures 179

1. Effets cumulés 180

1.1. Méthode d'évaluation des effets cumulés 180

1.2. Effets cumulés sur la flore 195

1.3. Effets cumulés sur les invertébrés 195

1.4. Effets cumulés sur les amphibiens 195

1.5. Effets cumulés sur les reptiles 195

1.6. Effets cumulés sur les oiseaux 195

1.7. Effets cumulés sur les mammifères 195

2. Évaluation des impacts résiduels du projet 196

2.1. Méthodes d'évaluation des impacts résiduels 196

2.2. Impacts résiduels sur la flore 197

2.3. Impacts résiduels sur les invertébrés 200

2.4. Impacts résiduels du projet sur les reptiles 202

2.5. Impacts résiduels du projet sur les oiseaux 206

2.6. Impacts résiduels du projet sur les mammifères (hors chiroptères) 210

2.7. Impacts résiduels du projet sur les chiroptères 213

3. Bilan des enjeux, des mesures d'atténuation et impacts residuels 220

Partie 6 : Demande de dérogation 226

1. Choix des espèces soumises à dérogation 227

1.1. Méthodologie de réflexion 227

1.2. Flore 227

1.3. Invertébrés 227

1.4. Herpétofaune 227

1.5. Avifaune 227

1.6. Mammalofaune 228

1.7. Bilan global des espèces soumises à dérogation 229

2. Mesures de compensation 233

2.1. Principes 233

2.2. Evaluation de la dette compensatoire du projet 243

2.3. Définition de la démarche compensatoire 250

2.4. Les parcelles de compensation 251

2.5. Expertise des parcelles compensatoires 253

2.6. Mesures de compensation 269

2.7. Mesures d'accompagnement 284

2.8. Pérennité des mesures de compensation 287

2.9. Quantification des gains écologiques 287

2.10. Mesures de suivi 290

2.11. Suivis, contrôles et évaluation de reconquête de la zone d'emprise 291

2.12. Suivis, contrôles et évaluation des mesures de compensation et d'accompagnement écologique 292

2.13. Conclusion sur le respect des exigences de la doctrine ERC 294

3. Conclusion sur l'état de conservation des espèces concernées 298

4. Conclusion 300

5. Chiffrage et programmation des mesures proposées 301
5.1. Mesures de réduction 301
5.2. Mesures de compensation, mesures d'accompagnement et de suivi de la compensation 303

Sigles 305

Annexe 1 Critères d'évaluation 306

Annexe 2 Bibliographie 312

Annexe 3 Présentation de l'équipe technique d'ECO-MED 316

Annexe 4 Relevé relatif à la flore 321

Annexe 5 Relevé relatif aux invertébrés 326

Annexe 6 Relevé relatif aux reptiles 329

Annexe 7 Relevé relatif aux oiseaux 331

Annexe 8 Relevé relatif aux mammifères (hors chiroptères) 336

Annexe 9 Relevé relatif aux chiroptères 337

Annexe 10 Limites techniques et scientifiques liées à l'étude de la biodiversité 339

Table des cartes

Carte 1 : Localisation de la zone d'étude 13
Carte 2 : Aires d'études 14
Carte 3 : Evolution des emprises du projet depuis 2012 25
Carte 4 : Plan de masse final du projet de construction de collège 26
Carte 5 : Localisation de la zone d'étude 30
Carte 6 : Contextualisation du secteur d'étude 31
Carte 7 : Aires d'étude 33
Carte 8 : Zone d'étude et zone ayant fait l'objet de passages complémentaires faune/flore à l'automne 2024 34
Carte 9 : Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives 37
Carte 10 : Espace boisé classé (entouré en rouge) - Extrait du PLU de Port-de-Bouc 38
Carte 11 : Réseau Natura 2000 local 40
Carte 12 : Espaces naturels sensibles et terrains du Conservatoire du littoral 42
Carte 13 : Zonages d'inventaires écologiques 44
Carte 14 : Plans Nationaux d'Actions relatifs à l'Aigle de Bonelli et au Faucon crécerellette 46
Carte 15 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique 48
Carte 16 : TVB du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) Ouest Etang de Berre 49
Carte 17 : Gradient de naturalité 50
Carte 18 : Zones humides potentielles 51
Carte 19 : Prospections habitats naturels et flore 56
Carte 20 : Prospections invertébrés 60
Carte 21 : Prospections reptiles 63
Carte 22 : Prospections oiseaux 65
Carte 23 : Prospections mammifères 69
Carte 24 : Physionomie des habitats naturels 81
Carte 25 : Enjeux relatifs à la flore protégée 85
Carte 26 : Enjeux relatifs aux invertébrés 89
Carte 27 : Enjeux relatifs aux reptiles protégés 93
Carte 28 : Enjeux relatifs aux oiseaux protégés 101
Carte 29 : Enjeux relatifs aux oiseaux protégés – données 2023-2024 102
Carte 30 : Enjeux relatifs aux mammifères (hors chiroptères) – données 2023-2024 105
Carte 31 : Enjeux relatifs aux chiroptères 117
Carte 32 : Synthèse des enjeux écologiques 120
Carte 33 : Approche fonctionnelle de la zone d'étude 122
Carte 34 : Emprise projet initialement considérée 126
Carte 35 : Localisation des emprises du projet sur les habitats naturels 127
Carte 36 : Localisation des emprises du projet sur la flore protégée 130
Carte 37 : Localisation des emprises du projet sur les insectes protégés 132
Carte 38 : Localisation des emprises du projet sur les reptiles 134
Carte 39 : Localisation des emprises du projet sur les oiseaux 137
Carte 40 : Localisation des emprises brutes du projet sur les mammifères (hors chiroptères) 142

Carte 41 : Localisation des emprises brutes du projet sur les chiroptères 144
Carte 42 : Spatialisation de la mesure R0– Réduction d'emprise amont 153
Carte 43 : Emprises finales 2024 154
Carte 44 : Impacts résiduels sur les habitats 155
Carte 45 : Impacts résiduels sur la flore 197
Carte 46 : Impacts résiduels sur les invertébrés 200
Carte 47 : Impacts résiduels sur les reptiles 202
Carte 48 : Impacts résiduels sur les oiseaux 206
Carte 49 : Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères) 210
Carte 50 : Impacts résiduels sur les chiroptères 213
Carte 51 : Localisation des parcelles compensatoires 252
Carte 52 : Habitats naturels sur la parcelle compensatoire nord 256
Carte 53 : Habitats naturels sur la parcelle compensatoire ouest 259
Carte 54 : Habitats naturels sur la parcelle compensatoire sud 262
Carte 55 : Enjeux avérés zones de compensation ouest et sud 266
Carte 56 : Synthèse des enjeux faune sur les parcelles compensatoires 267
Carte 57 : Localisation, en rouge, de la mesure C6 281
Carte 58 : Localisation des mesures de compensation 284
Carte 59 : Localisation, en rouge, de la mesure I2 285

Table des tableaux

Tableau 1. Liste des espèces faisant l'objet de la demande de dérogation 12
Tableau 2. Dates des prospections effectuées en 2016 15
Tableau 3. Dates des prospections effectuées en 2019 15
Tableau 4. Dates des prospections effectuées en 2020 15
Tableau 5. Dates des prospections effectuées en 2023/2024 15
Tableau 6. Structures consultées 35
Tableau 7. Synthèse des périmètres réglementaires 36
Tableau 8. Synthèse des périmètres Natura 2000 39
Tableau 9. Synthèse des périmètres de gestion concertée 41
Tableau 10. Synthèse des ZNIEFF 43
Tableau 11. Dates des prospections effectuées en 2016 52
Tableau 12. Dates des prospections effectuées en 2019 52
Tableau 13. Dates des prospections effectuées en 2020 52
Tableau 14. Dates des prospections effectuées en 2023/2024 53
Tableau 15. Synthèse des prospections de 2016, 2019, 2020, 2023 et 2024 53
Tableau 16. Date de passage et groupe étudié 58
Tableau 17. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux invertébrés 59
Tableau 18. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles 61
Tableau 19. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux 64
Tableau 20. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères 68
Tableau 21. Matrice de calcul de l'Enjeu Zone d'Étude 71
Tableau 22. Matrice de calcul de l'enjeu des gîtes potentiels 74
Tableau 23. Critères de prise en compte des espèces dans l'état initial 76
Tableau 24. Présentation des habitats naturels 79
Tableau 25. Espèces de plantes protégées avérées ou jugées fortement potentielles dans la zone d'étude 82
Tableau 26. Espèces d'invertébrés avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude 86
Tableau 27. Espèces de reptiles protégées avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude .90
Tableau 28. Reptiles à enjeu zone d'étude faible 92
Tableau 29. Espèces d'oiseaux protégées avérées au sein de la zone d'étude 94
Tableau 30. Oiseaux à enjeu zone d'étude faible 96
Tableau 31. Espèces de mammifères (hors chiroptères) avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude 103
Tableau 32. Mammifères (hors chiroptères) à enjeu zone d'étude faible à très faible 104
Tableau 33. Espèces de chiroptères avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude 106
Tableau 34. Niveaux d'activité enregistrés lors de la nuit du 08 au 09 juin 2023, par espèce et par point d'écoute 110
Tableau 35. Niveaux d'activité enregistrés lors de la nuit du 03 au 04 octobre 2023, par espèce et par point d'écoute 111
Tableau 36. Niveaux d'activité enregistrés lors de la nuit du 15 au 16 avril 2024, par espèce et par point d'écoute 112
Tableau 37. Chiroptères à enjeu zone d'étude faible à très faible 114

Tableau 38. Critères de prise en compte des espèces dans l'analyse des impacts 124
Tableau 39. Impacts bruts du projet sur les habitats 128
Tableau 40. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire.....131
Tableau 41. Impacts bruts du projet sur les invertébrés 133
Tableau 42. Impacts bruts du projet sur les reptiles 135
Tableau 43. Impacts bruts du projet sur les oiseaux 138
Tableau 44. Impacts bruts du projet sur les mammifères (hors chiroptères) 143
Tableau 45. Impacts bruts du projet sur les chiroptères.....145
Tableau 46. Impacts des mesures d'atténuation.....177
Tableau 47. Projets retenus pour l'analyse des effets cumulé 181
Tableau 48. Evaluation des effets cumulés avec les projets retenus 189
Tableau 49. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats 220
Tableau 50. Évaluation des impacts résiduels sur la faune et la flore 222
Tableau 51. Espèces soumises à dérogation 229
Tableau 52. Pertes écologiques engendrées par le projet en termes d'habitats, d'espèces et de fonctions 243
Tableau 53. Liste des espèces ou groupes d'espèces retenues par compartiment et enjeu local de conservation associé.....245
Tableau 54. Habitats naturels parcelle de compensation nord.....254
Tableau 55. Habitats naturels parcelle de compensation ouest 258
Tableau 56. Habitats naturels parcelle de compensation sud.....261
Tableau 57. Coûts des mesures proposées 301

1. INTRODUCTION

La loi du 10 juillet 1976, relative à la protection de la nature, a fixé les principes et les objectifs de la politique nationale en matière de protection de la faune et de la flore sauvages. Ces principes sont retranscrits dans les articles L.411-1 et 2 du Code de l'Environnement qui prévoient, notamment, l'établissement de listes d'espèces protégées fixées par arrêtés ministériels.

En règle générale, ces différents arrêtés (faune et flore) interdisent : l'atteinte aux spécimens (destruction, capture, mutilation, etc.), leur perturbation intentionnelle, la dégradation de leurs habitats, leur détention ainsi que leur transport, etc.

Le Code de l'Environnement, en son article L.411-2 (Modifié par LOI n°2016-1087 du 8 août 2016), introduit la possibilité de déroger à cette protection des espèces. Ce champ des dérogations à la loi sur la protection de la nature est strictement encadré au travers notamment de l'Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement.

Trois conditions doivent être réunies pour qu'une dérogation puisse être délivrée :

- que l'on se situe dans le cas (c) de l'article L411-2 du Code de l'Environnement :

  « *Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement* » ;

- qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante ayant un impact moindre (localisation du projet, variantes du projet, mesures d'évitement et de réduction, choix des méthodes, etc.) ;

- que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Malgré les mesures d'intégration prises en phase de conception pour limiter les impacts du projet d'aménagement du collège de la commune de Port-de-Bouc (cf. compte rendu de la réunion du 28 juillet 2016 sur le site) des impacts résiduels significatifs (destruction d'individus et/ou d'habitats d'espèce notamment) persistent sur un certain nombre d'espèces protégées.

Le projet de construction du collège nécessite donc la réalisation d'un Dossier de Dérogation Espèces Protégées (DDEP).

Une équipe de 10 experts a été mobilisée sous la coordination de Gabrielle ROUGEAUX pour la réalisation de ce DDEP.

Le travail d'ECO-MED a été effectué au cours des périodes clés pour chaque compartiment biologique présentant des enjeux de conservation.

2. RESUME NON TECHNIQUE

Ce chapitre a pour objectif de faire un résumé non technique assez précis du présent rapport venant accompagner la demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées concernant le projet de construction d'un collège sur la commune de Port-de-Bouc.

❖ **Contexte de dérogation :**

La commune de Port-de-Bouc prévoit la construction d'un nouveau collège, dans la périphérie nord de la ville de Port-de-Bouc, dans le département des Bouches-du-Rhône. Ce nouveau collège accueillerait 750 élèves, avec des surfaces d'environ 8 000 m² de surface de plancher et 8 300 m² d'espaces extérieurs. La DREAL PACA a demandé au porteur de projet la réalisation d'un DDEP, vu la persistance des impacts significatifs sur certaines espèces protégée.

❖ **Demande de dérogation :**

Un total de 24 espèces est concerné par la présente démarche dérogatoire. Elles sont présentées dans le tableau de synthèse ci-après :

Tableau 1. Liste des espèces faisant l'objet de la demande de dérogation

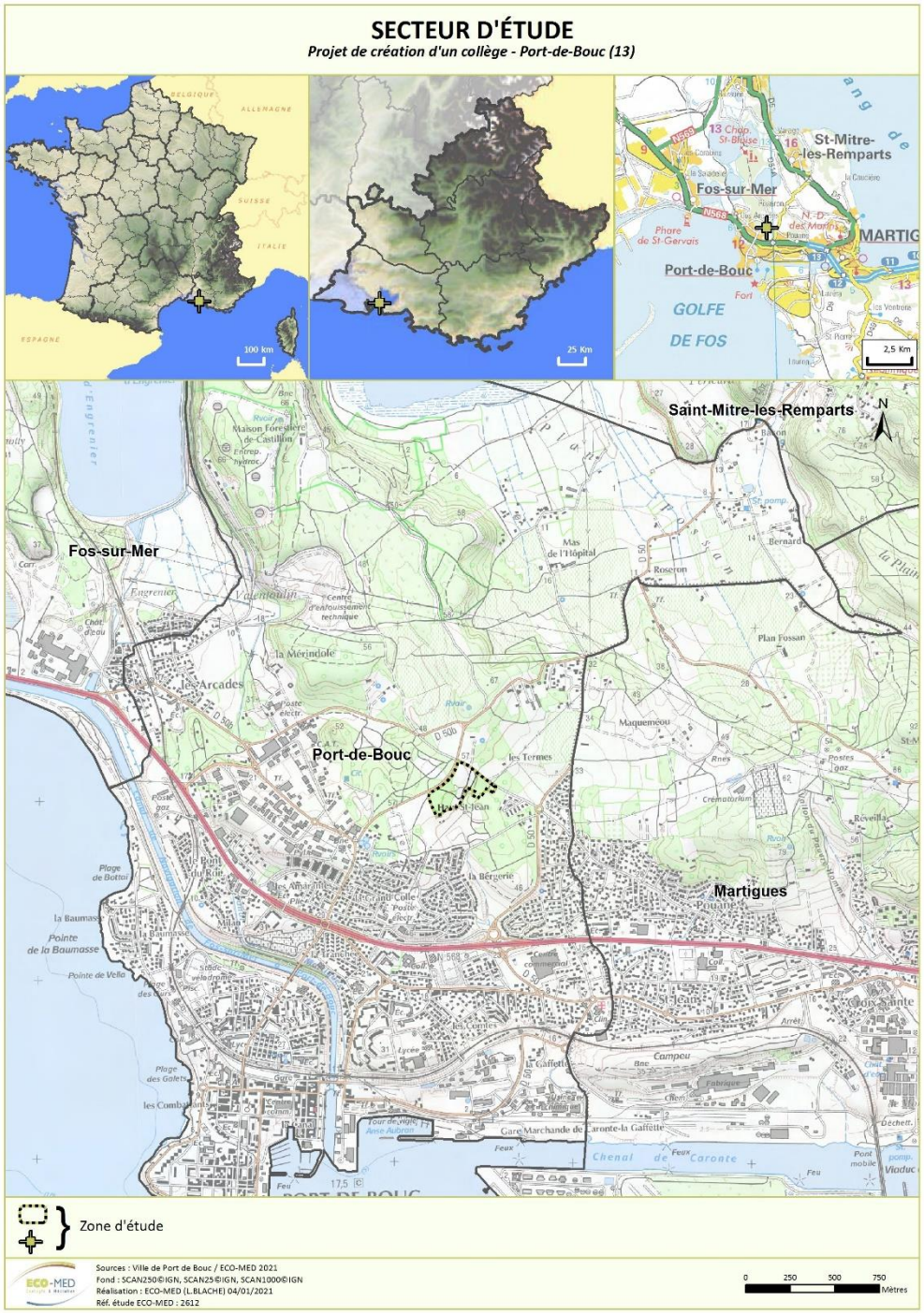
FLORE (1 espèce)	INVERTÉBRÉS (1 espèce)	REPTILES (4 espèces)	OISEAUX (11 espèces)	MAMMIFERES (7 espèces)
Hélianthème à feuilles de Marum	Magicienne dentelée (potentielle)	Psammodrome d'Edwards Lézard des murailles Couleuvre de Montpellier Couleuvre à échelons (potentielle)	Petit-duc-scops Espèces nicheuses du cortège des oiseaux communs (Fauvette mélanocéphale, Mésange à longue queue, Mésange huppée, Mésange charbonnière, Grimpereau des jardins, Pinson des arbres, Serin cini et Verdier d'Europe, Pouillot de Bonelli, Chardonneret élégant)	Écureuil roux Hérisson d'Europe (potentiel) Noctule de Leisler Pipistrelle commune Pipistrelle de Nathusius Pipistrelle pygmée Murin de Daubenton

❖ **Zone d'étude et méthode :**

La zone d'étude se trouve sur la commune de Port-de-Bouc. Elle est localisée en limite de zones résidentielles récentes, dans un secteur en voie d'urbanisation.

L'emprise du projet a été réajustée en amont du projet, permettant l'évitement d'un EBC (espace boisé classé) inclus dans la zone d'étude (au sud-ouest), ainsi qu'une partie des enjeux flore préalablement identifiés suite à des premiers inventaires écologiques conduits sur la zone en 2016.

Ainsi, la zone d'étude étudiée dans ce dossier couvre environ 4,9 hectares, pour une emprise de projet définie à 1,99 ha et assortie de 4,92 ha d'OLD.



Carte 1 : Localisation de la zone d'étude



Carte 2 : Aires d'études

Des premiers inventaires avaient été réalisés en 2016 sur une partie de la zone. Ceux-ci ont été actualisés en 2019 puis en 2023-2024.

Tableau 2. Dates des prospections effectuées en 2016

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages
Flore / Habitats naturels	Sébastien FLEURY	06 avril 2016(D) 16 mai 2016(D)	2 passages diurnes
Zones humides	Noël SANCHEZ RIUS	29 juin 2016(D)	1 passage diurne
Insectes	Hubert GUIMIER	03 juin 2016 (D) 11 juillet 2016 (D)	2 passages diurnes
Reptiles	Vincent FRADET	07 avril 2016 (D + N) 06 mai 2016 (D)	2 passages diurnes 1 passage nocturne
Oiseaux	Sébastien Cabot	06 avril 2016 (D) 08 juin 2016 (D + N)	2 passages diurnes 1 passage nocturne
Mammifères	Erwann THEPAUT	06 juillet 2016 (D + N) 24 août 2016 (D + N)	2 passages diurnes 2 passages nocturnes

D : diurne / N : nocturne

Tableau 3. Dates des prospections effectuées en 2019

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages
Flore / Habitats naturels	Sébastien FLEURY	10 mai 2019 (D) 16 mai 2019 (D)	2 passages diurnes
Insectes	Arnaud KLEIN	15 mai 2019 (D) 08 juillet 2019 (D)	2 passages diurnes
Reptiles	Nicolas FUENTO	23 mai 2019 (D) 05 juin 2019 (D)	2 passages diurnes
Oiseaux	Aurélie BEA	14 mai 2019 (D + N) 15 juillet 2019 (N)	1 passage diurne 2 passages nocturnes
Mammifères	Thomas LATGE	03 juin 2019 (D + N)	1 passage diurne 1 passage nocturne

D : diurne / N : nocturne

Tableau 4. Dates des prospections effectuées en 2020

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
Flore / Habitats naturels	Sébastien FLEURY	28 mai 2020 (D)	1 passage diurne	X	X
	Bertrand TEUF	23 mars 2020 (D)	1 passage diurne	X	-
	Sébastien CABOT	30 mars 2020 (D) 03 juin 2020 (D)	2 passages diurnes	X	X

D : diurne / N : nocturne

Tableau 5. Dates des prospections effectuées en 2023/2024

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
Flore / Habitats naturels	Jean BIGOTTE	02 mai 2023 (D)	4 passages diurnes	X	X
	Lucie CHASTEL	12 février 2024 (D)		X	
	Marie-Adélaïde VARIN	17 juin 2024 (D)		X	
	Maël TAUPIN	09 octobre 2024 (D)		X	
Invertébrés	Simon THEVENIN	15 juin 2023 (D)	2 passages diurnes	X	X
		13 mai 2024 (D)			
Reptiles	Gabrielle ROUGEAUX	16 juin 2023 (D)	2 passages diurnes	X	X
		16 mai 2024 (D)			
Oiseaux	Alexandre CLUCHIER	14 juin 2023 (N)		X	-

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
		15 juin 2023 (D)	4 passages diurnes 2 passages nocturnes		
	Sébastien CABOT	21 septembre 2023 (D) 16 janvier 2024 (D) 02 avril 2024 (D+N)		X	X
Mammifères (dont chiroptères)	Carla SALLEMBIEN	08 juin 2023 (D)	3 passages diurnes	X	X
		03 octobre 2023 (D)			
		15 avril 2024 (D)			
Prospections généralistes complémentaires	Charles BEAUFILS	08 novembre 2024 (D)	1 passage diurne	X	X

D : diurne / N : nocturne

❖ **Contexte et enjeux écologiques :**

La zone d'étude est majoritairement couverte par une pinède de Pin d'Alep, soit en expansion naturelle, soit plantée, à l'est. Cette pinède est globalement anthropisée (DFCI, rudéralisation notamment), elle présente un faible enjeu. Elle abrite quelques secteurs plus ouverts, de faibles surfaces, au centre et au nord : une friche rase sablonneuse (présentant un enjeu modéré) ainsi qu'une garrigue à Chêne kermès (enjeu faible).

Flore

Les habitats ouverts de la zone d'étude (friche sablonneuse et garrigue) abritent un nombre important de stations d'**Hélianthème à feuilles de Marum**, espèce protégée, à fort EZE. Cette espèce est présente de façon plus marginale dans la pinède. La Bugrane très douce, dont l'EZE est fort également, a été observée à l'est, dans un contexte de pelouses sèches plus dégradées.

Invertébrés

Concernant le volet entomologique, 58 espèces ont été contactées entre 2016 et 2023. La zone d'étude est essentiellement composée d'une pinède fermée et dégradée ponctuée de quelques patchs réduits de pelouses sèches ou de garrigues arbustives. Une cohorte de coléoptères saproxylophages liés au Pin d'Alep est présente, dont le Temnochile bleu (enjeu modéré), de plus une colonie de Fourmigrils à enjeu modéré a été avérée dans un tronc mort, tout comme la Scolopendre ceinturée (enjeu faible). Enfin, la **Magicienne dentelée**, qui bénéficie d'un statut de protection, est jugée potentielle au sein des secteurs les plus ouverts de la zone d'étude.

Amphibiens

La zone d'étude ne présente aucun intérêt pour la reproduction des amphibiens en raison de l'absence d'habitats aquatiques.

Reptiles

Concernant le volet herpétologique, 3 espèces ont été avérées lors des prospections menées entre 2019 et 2023 dont 1 à enjeu zone d'étude modéré (**Psammodrome d'Edwards**) et 2 à enjeu zone d'étude faible (**Couleuvre de Montpellier** et **Lézard des murailles**). La faible diversité herpétologique s'explique par la prédominance d'un habitat fermé, peu favorable aux reptiles. En revanche, les petits patchs de milieux ouverts permettent au Psammodrome d'Edwards de se maintenir en faible effectif dans la zone d'étude. Par ailleurs, la **Couleuvre à échelons** est jugée potentielle sur l'ensemble de la zone d'étude.

Oiseaux

L'implantation de la zone d'étude au sein d'une matrice forestière en continuité avec la Forêt Domaniale du Castillon mais dans un contexte anthropisé, a permis l'observation de **trois espèces à enjeu notable**.

Une espèce à enjeu zone d'étude modéré, le **Petit-duc-scops**, a été contacté et est jugé **comme reproducteur** au sein de la zone d'étude. Deux autres espèces à enjeu faible ont été observées en alimentation au sein de la zone d'étude, le **Milan noir** et l'**Hirondelle rustique**, qui nichent probablement aux abords immédiats.

Mammifères

Hormis les chiroptères, l'**Ecureuil roux** a été avéré sur la zone d'étude, par la présence de nombreux restes alimentaires, le **Lapin de garenne** a aussi été vu dans la zone d'étude (3 terriers avérés) et le **Hérisson d'Europe** y est jugé fortement potentiel.

Concernant les chiroptères, onze espèces ont été avérées dont neuf à enjeu faible (**Minioptère de Schreibers, Oreillard gris, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle de Nathusius**, **Noctule de Leisler, Sérotine commune, Pipistrelle commune**, **Pipistrelle de Kuhl, Vespère de Savi**). Une espèce a un enjeu zone d'étude modéré, le **Molosse de Cestoni**, et une espèce a un enjeu très faible, le **Murin de Daubenton**.

La zone d'étude présente un **intérêt globalement faible** pour les chiroptères en zone de chasse et de transit. **Un arbre gîte potentiel** a été relevé au sein de la zone d'étude, pouvant accueillir **les espèces arboricoles** (Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée et Murin de Daubenton). Aucun autre gîte n'a été observé dans la zone d'étude.

L'intérêt principal du secteur est localisé au niveau des lisières de pins et des milieux ouverts (garrigues), comportant des corridors de déplacement ainsi qu'une zone favorable en chasse, en particulier pour le Molosse de Cestoni, contacté en chasse avec des niveaux d'activité très forts en juin 2023.

❖ **Évaluation des impacts bruts :**

En règle générale, les impacts bruts du projet de création de collège sur la commune de Port-de-Bouc sont relativement faibles, principalement pour les groupes taxonomiques des reptiles et des mammifères.

En revanche, il résulte de cette évaluation **des impacts globaux plus importants (modérés voire forts) pour les groupes taxonomiques de la flore, des invertébrés et des oiseaux.**

Concernant les fonctionnalités écologiques, étant donné la présence de milieux similaires sur les parcelles alentours à la zone d'étude, le projet ne génèrera que des impacts très faibles à ce niveau.

❖ **Mesures d'évitement et de réduction d'impact :**

Au regard des impacts bruts, un certain nombre de mesures de réduction a été pris pour atténuer les impacts.

Dénomination de la mesure	Objectif recherché et moyens mis en œuvre
Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet	Réduire l'impact du projet sur les espèces à enjeu notable (principalement Hélianthème à feuilles de Marum, Petit-duc scops, Magicienne dentelée, Psammodrome d'Edwards, Couleuvre de Montpellier, Ecureuil roux)
Mesure R2 : Respect des emprises de chantier	Eviter d'impacter les espaces naturels (principalement stations d'Hélianthème à feuilles de Marum et habitats naturels) situés hors emprise stricte du projet
Mesure R3 : Adaptation du calendrier des travaux de défrichement et de libération d'emprise en fonction de la phénologie des espèces	Réduire la probabilité de destruction d'individus de faune en période de reproduction et de limiter les effets du dérangement
Mesure R4 : Prévention des risques de pollution	Réduire le risque de pollutions diverses dues aux travaux, pouvant impacter le milieu naturel
Mesure R5 : Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères	L'objectif de cette mesure est de réduire l'impact lumineux sur les chauves-souris et en particulier les chauves-souris lucifuges

Mesure R6 : Abattage de moindre impact de l'arbre gîte potentiel	Eviter la destruction d'individus de chauves-souris arboricoles lors des travaux d'abattage des arbres précédant la libération des emprises
Mesure R7 : Création et entretien d'OLD alvéolaires	Minimiser l'impact des OLD sur les espèces.
Mesure R8 : Mise en défens pérenne de la surface hors emprise à l'aide de clôture favorable à la faune pour éviter le sur piétinement et gestion légère	Pallier la pression accrue de piétinement lié au projet et éviter toute destruction supplémentaire d'individus ou d'habitat
Mesure R9 : Mise en défens périodique de stations d'Hélianthème à feuilles de Marum et de Bugrane très douce au sein des OLD	Réduire les risques de destruction des stations de la flore protégée tout en assurant le contrôle des espèces ligneuses

❖ **Mesure d'accompagnement :**

Dénomination de la mesure	Objectif recherché et moyens mis en œuvre
Mesure A1 : Capture et déplacements d'individus de reptiles	Minimiser la destruction de Psammodromes d'Edwards

❖ **Cumul des impacts :**

L'analyse des effets cumulés a été effectuée avec plusieurs projets réalisés ou en cours de réalisation dans le secteur d'étude. Le secteur de la zone d'étude (Port-de-Bouc, Port-Saint-Louis-du-Rhône, Fos-sur-Mer, Martigues, Istres…) subit en effet une urbanisation et un aménagement constant depuis plusieurs années. De nombreux projets ont détruits ou dégradés des milieux semi-ouverts qui constituent des habitats favorables pour beaucoup des espèces impactées par le projet de création de collège, **principalement l'Hélianthème à feuilles de Marum, la Magicienne dentelée et le Petit-duc scops. Pour ces espèces, des effets cumulés ont donc été identifiés.**

Concernant les autres espèces impactées (reptiles et mammifères), le présent projet ne sera pas de nature à avoir des effets venant à s'additionner avec les effets des autres projets compte tenu des faibles effectifs recensés dans la zone étudiée et des habitats jugés non optimaux pour les espèces identifiées.

❖ **Évaluation des impacts résiduels :**

En croisant les mesures de réduction proposées avec la notion d'effets cumulés, les impacts résiduels du projet pour chaque espèce ont été réanalysés.

Les impacts ont été grandement atténués par les mesures proposées.

Des impacts résiduels modérés subsistent sur l'Hélianthème à feuilles de Marum, faibles sur la Magicienne dentelée (espèce potentielle), le Psammodrome d'Edwards, le Petit-duc scops, le Lapin de garenne, l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe (espèce potentielle).

Cependant, ils sont jugés très faibles pour les espèces protégées suivantes : Couleuvres à échelons (espèce potentielle), Couleuvre de Montpellier, Lézard des murailles, Milan noir, Faucon Hobereau (espèce potentielle), Faucon crécerelle, Tarier des prés, Tarier pâtre, cortège des oiseaux communs, Oreillard gris, Sérotine commune, Noctule de Leisler, Pipistrelles commune, de Nathusius, de Kuhl et pygmée, Vespère de Savi, Molosse de Cestoni et le Murin de Daubenton.

❖ **Mesures de compensation :**

Au regard d'impacts résiduels significatifs persistant sur certaines espèces, 5 mesures compensatoires ont été proposées :

Dénomination de la mesure	Objectif recherché et moyens mis en œuvre
Mesure C1 : Entretien des zones ouvertes par des moyens mécaniques légers	Restaurer et entretenir des milieux ouverts, prévenir la fermeture du milieu
Mesure C2 : Création et entretien d'une mosaïque de milieux ouverts, semi-ouverts et fermés	Création d'une mosaïque d'habitats favorables à l'ensemble des espèces de la demande de dérogation

Mesure C3 : Création de gîtes en faveur des reptiles	Créer des gîtes à reptiles pour favoriser les espèces du cortège herpétologique impactées
Mesure C4 : Pose de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles	Installer des nichoirs à destination principalement du Petit-duc scops
Mesure C5 : Mise en place de gîtes favorables aux espèces de chiroptères arboricoles	Installer des gîtes à destination des espèces arboricoles afin de compenser la perte d'un arbre gîte potentiel
Mesure C6 : Ouverture d'une prairie à Oloptum faux-millet et d'un matorral à chêne kermès en faveur de l'Hélianthème à feuille de Marum	Mesure spécifique pour favoriser la reprise et la colonisation de milieux par l'Hélianthème à feuilles de marum.
Mesure C7 : Formalisation et mise en œuvre de la gestion conservatoire des parcelles par un plan de gestion avec une structure de gestion dédiée	Mise en œuvre d'un plan de gestion pour assurer la pérennité des mesures

Ces mesures compensatoires portent sur 3 secteurs couvrant **environ 20,1 ha.**

❖ **Mesures d'accompagnement :**

Une mesure d'accompagnement écologique a été proposée en complément :

Mesure I1 : Montage d'un dossier en vue de la création d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) en faveur de l'Hélianthème à feuilles de Marum et du Petit-duc-scops	Préserver le secteur de Saint-Jean qui concentre de nombreux enjeux écologiques
I2 : Transplantation de pieds d'Hélianthème à feuilles de Marum	Favoriser la colonisation et le développement de l'espèce sur les parcelles de compensation sélectionnées

❖ **Suivis :**

Trois types de suivis écologiques sont proposés :

- **Le suivi du chantier** : il s'agit d'audit avant/pendant/après les travaux pour veiller au respect des mesures d'atténuation ;
- **Le suivi des espèces impactées** dans l'emprise et ses abords, sur 10 ans ;
- **Le suivi des mesures compensatoires** sur 30 ans.

❖ **Conclusion :**

Cette étude a permis de démontrer que les trois conditions pour qu'une dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement soit délivrée sont respectées.

En effet, la commune de Port-de-Bouc a largement étayé la notion d'**intérêt public majeur** du projet collège. La réflexion relative au choix d'une alternative mais surtout d'une **zone d'emprise de moindre impact écologique** a été aussi largement développée.

Enfin, concernant l'**atteinte à l'état de conservation** des espèces concernées par la démarche dérogatoire, nous pouvons considérer que, sous réserve de la bonne application des mesures de d'évitement, de réduction d'impact et de l'apport des mesures de compensation, **le projet ne nuira pas au maintien des populations locales des espèces concernées et de leurs habitats dans un état de conservation favorable.**

Le tableau **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** présente une synthèse de toutes ces informations livrées dans le résumé non technique.

Préambule

La commune de Port-de-Bouc prévoit la création d'un collège au lieu-dit Saint-Jean à Port-de-Bouc dans le département des Bouches-du-Rhône. L'administration a exigé qu'une demande dérogation au titre des espèces protégées soit réalisée.

Des premiers inventaires écologiques avaient été effectués dans le cadre de l'élaboration du PLU de la ville de Port-de-Bouc en 2016. Plus récemment, en 2019-2020, la commune de Port-de-Bouc avait souhaité actualiser les données d'inventaires, en se basant sur une nouvelle zone d'investigation élargie par rapport au projet, suite à la prise en compte des enjeux écologiques des résultats des prospections de 2016.

En 2023-2024, ECO-MED a de nouveau été missionné pour des inventaires sur un cycle biologique complet afin d'actualiser les résultats précédents au regard de l'évolution du projet mais aussi de celle de la zone d'étude qui a subi un incendie en 2019.

Ainsi, la superficie d'étude étudiée dans ce dossier couvre environ 4,9 hectares, pour une emprise de projet d'environ 1,9 ha et des Obligations Légales de Débroussaillement de 4,9 ha.

La commune a ainsi missionné le bureau d'études en environnement naturel ECO-MED (Ecologie et Médiation) afin de réaliser le présent DDEP.

La présente étude vise à définir et à localiser les principaux enjeux de conservation, à qualifier et quantifier les impacts du projet sur les composantes biologiques et, dans la mesure du possible, à proposer des mesures d'atténuation des impacts négatifs identifiés.

ECO-MED a mis en place une méthodologie adaptée afin d'identifier le contexte environnemental lié aux périmètres à statut (réglementaire et d'inventaire), les principaux enjeux écologiques avérés et pressentis (basés sur l'analyse du patrimoine naturel avéré et potentiel) et les principales fonctionnalités écologiques.

Le travail de terrain d'ECO-MED a été effectué au cours des périodes clés pour chaque groupe biologique présentant des enjeux de conservation.

Une équipe de 10 experts écologues a été mobilisée sous la coordination de Gabrielle ROUGEAUX et Sébastien FLEURY.

3. OBJET DE LA DEMANDE DEROGATION

Un total de 28 espèces à enjeu zone d'étude a fait l'objet de l'évaluation des impacts. Des mesures d'atténuation ont globalement permis de limiter les impacts résiduels sur ces espèces. La demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'individus d'espèces de flore et de faune protégées, de perturbation et de perte d'habitat concerne finalement **un total de 24 espèces avérées et/ou potentielles dans la zone d'étude**. Elles sont listées ci-après par groupe biologique :

3.1.1. Flore : 1 espèce

- **Hélianthème à feuilles de Marum** (*Helianthemum marifolium*), **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude fort**, pour laquelle le projet va entraîner :
    - La destruction de 57 individus ;
    - La destruction dans la zone d'emprise de 0,19 ha d'habitat.

3.1.2. Invertébrés : 1 espèce

- **Magicienne dentelée** (*Saga pedo*), **espèce potentielle**, **à enjeu local de conservation modéré**, pour laquelle le projet va entraîner :
    - La destruction de 0,35 ha d'habitat ;
    - La destruction potentielle d'individus ;
    - L'altération de 0,11 ha d'habitat.

3.1.3. Herpétofaune : 4 espèces

- **Psammodrome d'Edwards** (*Psammodromus edwarsianus*), **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude modéré**, pour laquelle le projet va entraîner :
    - La destruction de 1,9 ha d'habitat ;
    - L'altération de 3,5 ha d'habitat ;
    - La destruction et le dérangement d'individus (1 à 5 individus).
- **Couleuvre à échelons** (*Zamenis scalaris*), **espèce potentielle**, **à enjeu zone d'étude modéré**, pour laquelle le projet va entraîner :
    - La destruction de 1,9 ha d'habitat ;
    - L'altération de 3,5 ha d'habitat ;
    - La destruction et le dérangement d'individus (1 à 2 individus).
- **Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanus*), **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :
    - La destruction de 1,9 ha d'habitat ;
    - L'altération de 3,5 ha d'habitat ;
    - La destruction et le dérangement d'individus (1 à 2 individus).
- **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*), **espèce avérée**, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :
    - La destruction de 1,9 ha d'habitat ;
    - L'altération de 3,5 ha d'habitat ;
    - La destruction et le dérangement d'individus (1 à 2 individus).

3.1.4. Avifaune : 11 espèces

- **Petit-duc scops** (*Otus scops*), **espèce avérée à enjeu zone d'étude modéré**, pour laquelle le projet va engendrer :
    - La destruction de 1,94 ha d'habitats d'espèces, utilisés pour les recherches alimentaires (0,26 ha) ainsi que pour la nidification (1,68 ha).
    - L'altération de 4,02 ha d'habitat d'espèce (2,80 ha d'habitat de nidification + 1,22 ha d'habitat d'alimentation)
- **Espèces nicheuses du cortège d'oiseaux communs, au nombre de 10**, avérées, à enjeu zone d'étude très faible : Chardonneret élégant, Fauvette mélanocéphale, Mésange à longue queue, Mésange huppée, Mésange charbonnière, Grimpereau des jardins, Pinson des arbres, Pouillot de Bonelli, Serin cini et Verdier d'Europe, pour lesquelles le projet va entraîner :
    - La destruction de 1,98 ha d'habitats d'espèces, utilisés pour les recherches alimentaires ainsi que pour la nidification.
    - L'altération de 4,92 ha d'habitat d'espèce (alimentation et nidification)

3.1.5. Mammalofaune : 7 espèces

- **Hérisson d'Europe** (*Erinaceus europaeus*) **espèce protégée**, protégée nationalement, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :
    - La destruction de quelques individus ;
    - La destruction de 1,75 ha d'habitat de gîte, alimentation et transit ;
    - L'altération de 3,41 ha d'habitat de gîte, alimentation et transit ;
    - Le dérangement de quelques individus en phase travaux.
- **Écureuil roux** (*Sciurus vulgaris*), **espèce avérée**, protégée nationalement, **à enjeu zone d'étude très faible**, pour laquelle le projet va entraîner :
    - La destruction de quelques individus ;
    - La destruction de 1,49 ha d'habitat de gîte, alimentation et transit ;
    - L'altération de 2,57 ha d'habitat de gîte, alimentation et transit ;
    - Le dérangement de quelques individus en phase travaux.
- **Noctule de Leisler** (*Nyctalus leislerii*), **espèce avérée**, protégée nationalement, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :
    - La destruction d'un arbre gîte potentiel ;
    - La destruction de 1,75 ha d'habitat d'alimentation et transit ;
    - L'altération de 3,62 ha d'habitat d'alimentation et de transit ;
    - La destruction des continuités écologiques et corridors d'alimentation et transit.
- **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*), **espèce avérée**, protégée nationalement, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :
    - La destruction d'un arbre gîte potentiel ;
    - La destruction de 1,75 ha d'habitat d'alimentation et transit ;
    - L'altération de 3,62 ha d'habitat d'alimentation et de transit ;
    - La destruction des continuités écologiques et corridors d'alimentation et transit.
- **Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*), **espèce avérée**, protégée nationalement, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :

- La destruction d'un arbre gîte potentiel ;
- La destruction de 1,51 ha d'habitat d'alimentation et transit ;
- L'altération de 2,60 ha d'habitat d'alimentation et de transit ;
- La destruction des continuités écologiques et corridors d'alimentation et transit.

- **Pipistrelle pygmée** (*Pipistrellus pygmaeus*), **espèce avérée**, protégée nationalement, **à enjeu zone d'étude faible**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction d'un arbre gîte potentiel ;
  - La destruction de 1,75 ha d'habitat d'alimentation et transit ;
  - L'altération de 3,62 ha d'habitat d'alimentation et de transit ;
  - La destruction des continuités écologiques et corridors d'alimentation et transit.
- **Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*), **espèce avérée**, protégée nationalement, **à enjeu zone d'étude très faible**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - La destruction d'un arbre gîte potentiel ;
  - La destruction de 0,77 ha d'habitat d'alimentation et transit ;
  - L'altération de 2,73 ha d'habitat d'alimentation et de transit ;
  - La destruction des continuités écologiques et corridors d'alimentation et transit.

4. PRESENTATION DU PROJET

4.1. Le demandeur : (Commune de Port-de-Bouc)

Le Conseil Départemental se positionne en tant que Maître d'Ouvrage du collège et futur gestionnaire de l'établissement.

La Commune de Port-de-Bouc, quant à elle, constitue le demandeur du présent rapport en s'engagent à fournir le détail des mesures de compensation à prévoir en prévision du dossier de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées.

Le 28 novembre 2018, la commission départementale d'agrément de terrain a émis un avis favorable et a validé l'agrément du terrain proposé par la municipalité de Port de Bouc en vue de la reconstruction du collège Paul Éluard au nord de la commune. Le conseil municipal a donc voté à l'unanimité le principe de cession en pleine propriété du terrain, situé à l'intersection du chemin des Termes et de l'avenue de la Provence, au Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône.

La commune du littoral méditerranéen s'étend sur 11,5 km² et compte 16 682 habitants depuis le dernier recensement de la population. Elle est entourée par les communes de Martigues, Sausset-les-Pins et Fos-sur-Mer, et fait partie de la **Métropole d'Aix-Marseille-Provence.** Port-de-Bouc est située à 5 km au sud-ouest de Martigues, la plus grande ville des environs.

Adresse : Cours Landrivon, 13110 Port-de-Bouc.

4.2. Présentation synthétique du projet de construction d'un collège (source : Commune de Port-de-Bouc)

Le programme de construction du collège comprend la réalisation des grandes entités fonctionnelles suivantes :

- ✓ Une unité d'accueil de 750 places ;
- ✓ Une demi-pension ;
- ✓ 5 logements de fonction ;
- ✓ Une cour de récréation ;
- ✓ Des espaces sportifs extérieurs (le projet ne comprend pas de gymnase dans la mesure où le complexe sportif JC Unia, voisin, pourra être partiellement utilisé pour la pratique sportive des collégiens) ;
- ✓ Un parking pour le personnel de 70 places ;
- ✓ Un parking à destination des parents d'élèves (capacité de 40 places).

Concernant les eaux pluviales, le PLU impose leur rétention sur la parcelle avant le rejet dans le réseau collectif. Pour ce faire, le projet de collège prévoira un bassin de rétention.

A ce stade, le prédimensionnement établi avec les services techniques de la Commune montre la nécessité d'un volume compris entre 500 et 600 m^3. La topographie permet la réalisation de ce bassin en superstructure suivant le parti architectural retenu.

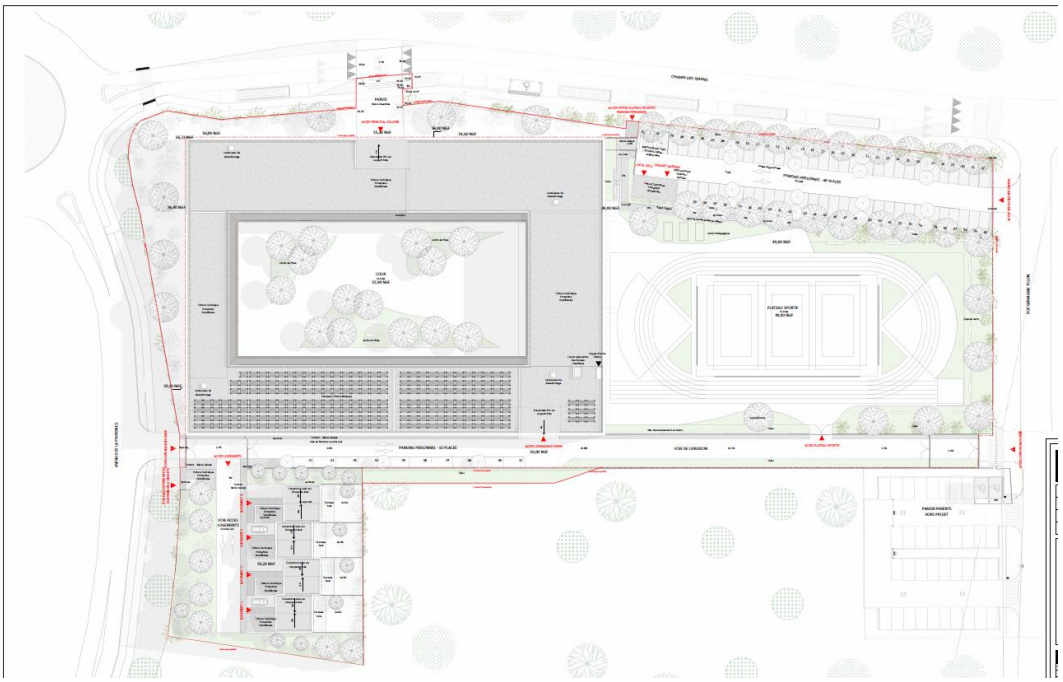
Plusieurs simulations spatiales d'emprises ont été étudiées à la suite des différents inventaires afin de prendre en compte le maximum d'enjeux écologiques et de privilégier leur évitement spatial. Ci-dessous la représentation des différentes emprises envisagées depuis le commencement des réflexions sur la faisabilité du projet :

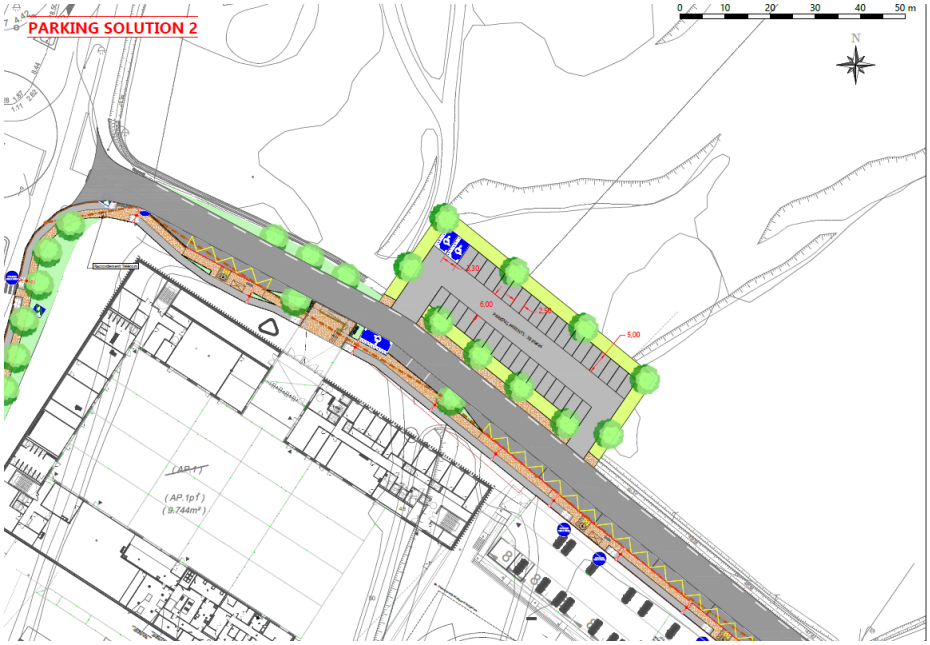


Carte 3 : Evolution des emprises du projet depuis 2012

La démarche d'intégration écologique est expliquée ci-après dans les mesures d'atténuation (cf. partie 4). Succinctement, le projet portait initialement sur la surface hachurée en vert puis a été redéfini dans la surface orangée vu les enjeux flore notamment).
L'emprise retenue finalement est celle figurée ci-après, qui permet de réduire encore les impacts bruts sur la faune et la flore.

Le plan d'implantation prévisionnel du collège et de ses bâtiments annexes est représenté ci-dessous :





Carte 4 : Plan de masse final du projet de construction de collège

La commune s'engage, pour sa part, à mettre en œuvre les aménagements suivants en complément du projet de construction du collège et en accord avec le PAE des Hauts de Saint-Jean :

- ✓ La réalisation de la future voie de desserte du PAE (en cours) ;
- ✓ La réalisation d'un dépose minute p ;
- ✓ La réalisation d'un parking à destination des parents d'élèves (capacité de 40 places
- ✓ La réalisation de cheminements sécurisés : d'une part, depuis les zones de dépose minute et de stationnement jusqu'au parvis extérieur et d'autre part, depuis le collège jusqu'au gymnase Unia. ***Rmq : le cheminement depuis l'arrêt de bus du chemin des Termes est déjà traité (éclairage, trottoir...).***

4.3. Raisons impératives d'intérêt public majeur (source : commune de Port-de-Bouc)

L'objectif de cette partie consiste à montrer que les travaux relatifs au présent projet présentent, en application de l'article L. 411-2 du Code de l'Environnement, ***un intérêt public majeur***, condition nécessaire à l'obtention éventuelle d'une dérogation dans le cadre de la réglementation concernant les espèces protégées.

Le projet de collège doit se substituer à terme à l'actuel collège Paul Eluard dans un secteur en voie d'urbanisation. A terme, ce secteur sera desservi par le futur contournement de Port de Bouc.

Le site choisi pour le collège s'inscrit dans une zone identifiée pour retranscrire le développement des aménagements prévus dans le Plan d'Aménagement d'Ensemble (PAE) des Hauts de Saint Jean, approuvé en 2007 et porté par la métropole d'Aix-Marseille-Provence. Ce PAE a pour vocation principale le développement d'habitats via la construction d'environ 1000 logements dont certains ont déjà vus le jour. Ainsi une partie de la population sera concernée par la scolarisation d'au moins un de ses enfants.

Le terrain proposé pour accueillir le futur collège, appartient à la commune et se situe dans un quartier en plein développement. Il s'inscrit dans une couronne d'urbanisation plus récente, en périphérie de la ville. De nouveaux lotissements sont apparus en 2008 - le lotissement des "jardins de Louis" (175 maisons individuelles situées à 230 m de la future entrée du collège), en 2017 - résidence de l'Arbre Perché (57 appartements) et le lotissement de la résidence de la paix avec 49 maisons individuelles, situées à 150 m du futur collège. Ce dernier est encore en travaux, il va accueillir deux petits collectifs en cours de construction.

Le site proposé est aussi situé à proximité du complexe Unia, comprenant un gymnase réalisé en 2009, un terrain de football nouvellement créé en 2019 en gazon synthétique et des terrains de tennis (dont 3 couverts réalisés en 2018). Ce complexe fait partie d'un programme d'aménagement avec la mise en place en 2020 d'une clôture tout autour du complexe, puis la construction de paddels et d'un parcours sportif extérieur.

En termes d'accessibilité routière, le terrain est desservi par deux voies routières (l'avenue de Provence et le Chemin des Termes) présentant un trottoir éclairé et deux bandes cyclables. Deux lignes de Termes, un arrêt existant est à proximité du collège ; et la ligne 298 (les Genêts - Carrefour) dont trois arrêts pourront être utilisés par les collégiens dans le quartier de la bergerie.

4.4. Absence de solution alternative (source : commune de Port-de-Bouc)

Le projet de création du collège était initialement prévu sur un terrain d'assiette localisé près du lotissement « La Montée de la Bergerie » mais au regard de l'opposition des riverains et d'un projet de création de crèche bien plus sollicité, le site choisi a été modifié en faveur de la création de ladite crèche. Ainsi, une autre parcelle, propriété de la commune a été recherchée pour y établir le collège. La création de nombreux lotissements dans le quartier a dirigé le choix de la commune vers le site actuel. Un premier site d'environ 4,7 ha a donc été retenu pour ce projet près de la caserne des Pompiers et longeant l'avenue de Provence.

Par ailleurs, le terrain proposé présente de nombreux atouts contrairement aux autres terrains disponibles aux alentours :

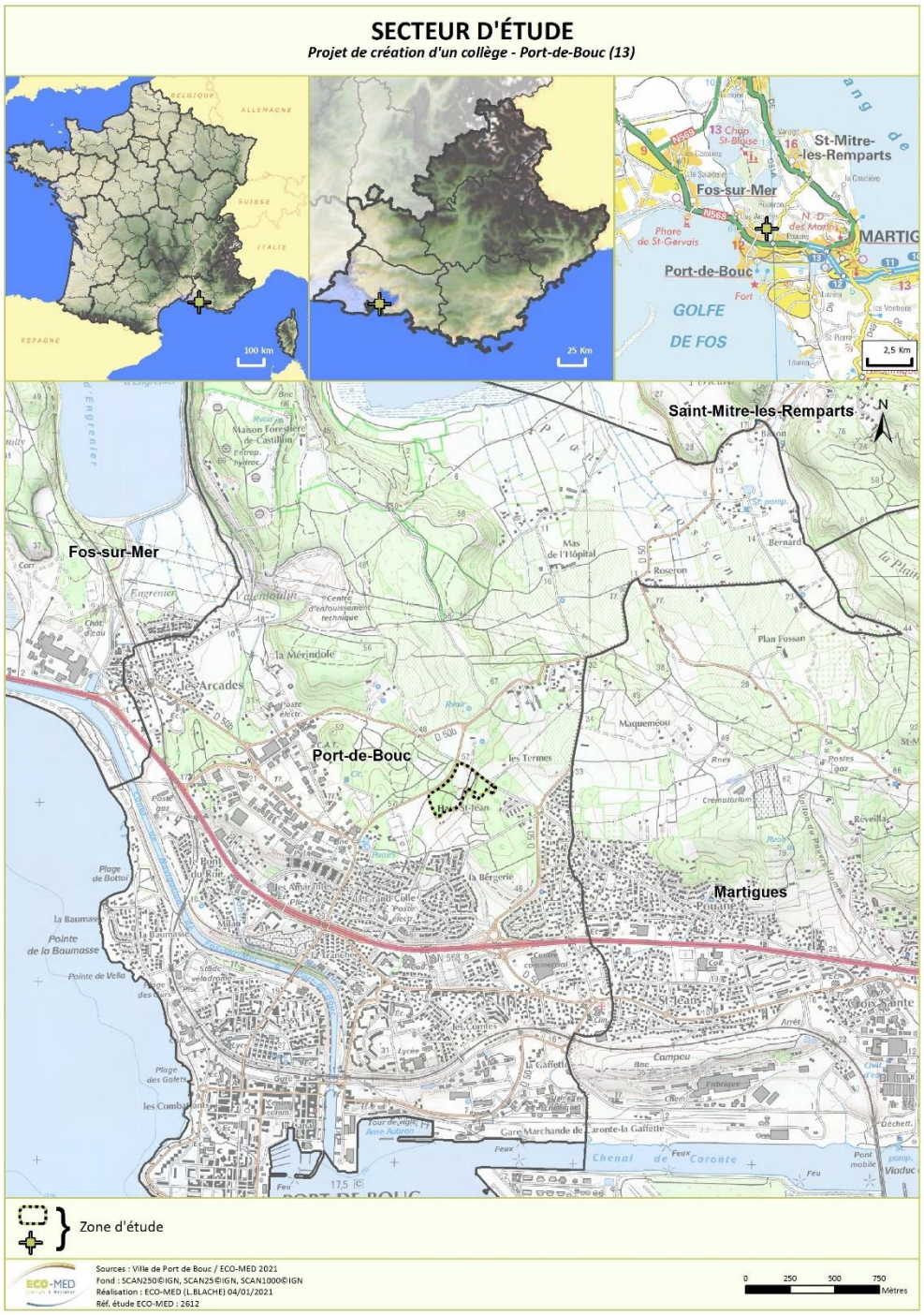
- ✓ Abondance de la surface disponible pour accueillir ce projet (16 000m²),
- ✓ Présence d'aménagements de voiries déjà en place pour les élèves (parkings, arrêts minute pour les bus, cheminements piétons pour rejoindre le complexe sportif situé à proximité, etc.)
- ✓ Proximité des nouveaux lotissements/quartiers de la ville,
- ✓ L'absence d'un classement en EBC (Espace Boisé Classé) de la parcelle proposée,
- ✓ La limitation des impacts au niveau de la flore/faune existante sur le terrain d'assiette proposé. Ce dernier a été réfléchi avec soin depuis 2015 et a donc évolué, à l'issue de rencontres des services de la DREAL PACA et des inventaires complémentaires réalisés, afin de cibler une parcelle moins sensible sur le plan de la biodiversité et privilégier un évitement maximal de flore protégée (hélianthème). L'historique de l'adaptation réalisée pour cette parcelle est retracé ci-dessous :
    - Terrain d'assiette n°1 d'environ 36 000m² incluant un EBC de 12400m²,
    - Terrain d'assiette n°2, réduit pour éviter l'EBC et une partie des stations concentrées d'Hélianthèmes,
    - Terrain d'assiette n°3, réduite pour éviter des stations de flore protégée,
    - Terrain d'assiette n°4 retenu, parcelle artificiellement boisée à faible biodiversité, préservant la quasi-totalité des stations d'Hélianthèmes.

PARTIE 1 : DONNEES ET METHODES

1. PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE

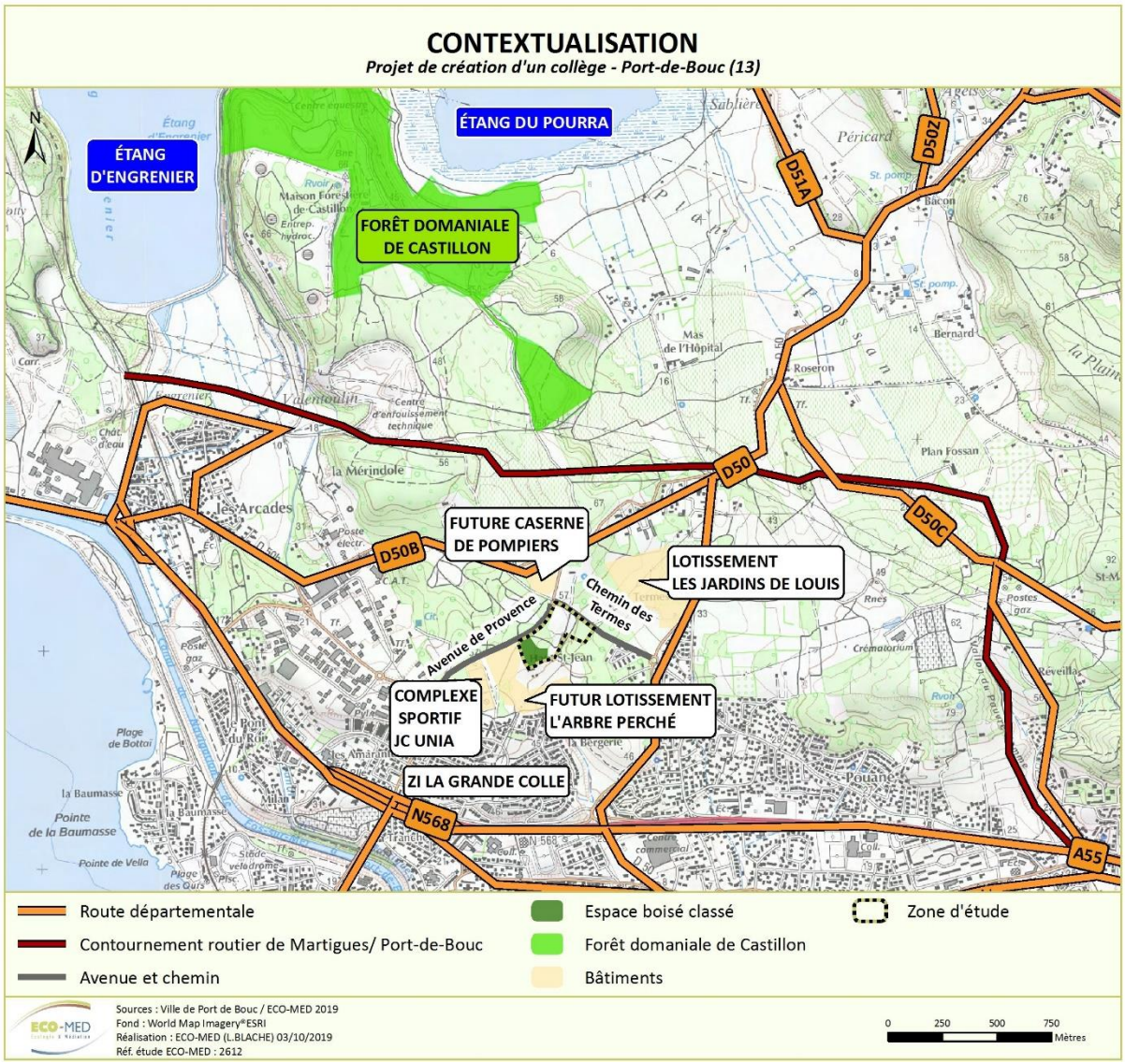
1.1. Localisation et environnement naturel

Contexte administratif		
Région Provence-Alpes-Côte d'Azur	Département des Bouches-du-Rhône	Commune de Port-de-Bouc
Intercommunalité : Métropole d'Aix Marseille Provence (pays de Martigues)		
Contexte environnemental		
Topographie : plaine	Altitude moyenne : 60 mètres	
Hydrographie : proximité du canal des Martigues et des étangs d'Engrenier et du Pourra	Bassin versant : Etang de Berre	
Etage altitudinal : Méso-méditerranéen		
Contexte géologique : Complexes colluviaux indifférenciés		
Petite région naturelle : Basse-Provence calcaire		
Aménagements urbains à proximité		
Aménagements :	Voie ferrée à l'ouest et axe routier N568 longeant le littoral au sud	
Zones urbaines les plus proches :	Zone résidentielle à proximité immédiate de la zone d'étude Zone industrielle de la Grand'Colle –700m à l'ouest. Centre de Port-de-Bouc –1.7 km au sud.	



Carte 5 : Localisation de la zone d'étude

La zone d'étude se trouve sur la commune de Port-de-Bouc. Elle couvre une surface d'environ 5 ha de zones boisées et plus ou moins abandonnées, en limite de zones résidentielles récentes. La zone d'étude se situe dans un secteur en voie d'urbanisation correspondant aux aménagements prévus dans le Plan d'Aménagement d'Ensemble (PAE) des Hauts de Saint-Jean.



Carte 6 : Contextualisation du secteur d'étude

1.2. Description du projet (source : Commune de Port-de-Bouc)

La Commune de Port-de-Bouc dispose de deux collèges :

- Collège Frédéric Mistral (près de 340 élèves) situé sur la bordure littorale de la commune ;

- Collège Paul Eluard (environ 480 élèves) : implanté dans le quartier de la Tranchée, en contrebas de la RN568, il est voué à être remplacé par un nouveau collège, objet du présent rapport.

Le programme aujourd'hui validé comprend la réalisation des grandes entités fonctionnelles suivantes :

- ✓ Une unité d'accueil de 750 places ;
- ✓ Une demi-pension ;
- ✓ 5 logements de fonction ;
- ✓ Une cour de récréation ;
- ✓ Des espaces sportifs extérieurs (le projet ne comprend pas de gymnase dans la mesure où le complexe sportif JC Unia, voisin, pourra être partiellement utilisé pour la pratique sportive des collégiens) ;
- ✓ Un parking pour le personnel de 70 places ;
- ✓ Un parking à destination des parents d'élèves (capacité de 40 places) ;
- ✓ Un bassin de rétention.

Le nouveau collège accueillerait 750 élèves, avec les surfaces suivantes :

- pour l'accueil et accompagnement scolaire (espaces d'accueil, amphithéâtre, espaces enseignants et direction, vie scolaire, espace santé, espace des élèves, restauration) : 2104 m² de surface de plancher, ainsi que des espaces extérieurs de 3738 m² ;

- pour l'enseignement : 4 227 m² de surface de plancher et 2338 m² d'espaces extérieurs ;

- pour l'accompagnement technique et logements (cuisine, locaux d'entretien, locaux techniques, logements de fonction) : 1692 m² de surface de plancher et 22085 m² d'espaces extérieurs ;

Soit un total de 8 022 m² de surface de plancher et 8281 m² d'espaces extérieurs.

1.3. Aires d'étude

Les experts ont élargi leurs prospections au-delà des limites strictes de l'emprise du projet, en cohérence avec les fonctionnalités écologiques identifiées. Plusieurs termes doivent ainsi être définis :

- **Zone d'emprise du projet** : la zone d'emprise du projet se définit par rapport aux limites strictes du projet (limites physiques d'emprise projetées incluant la phase de chantier et les accès) ;
- **Zone d'étude** : correspond à la zone minimale prospectée par les experts. Il y a ainsi autant de zones d'étude que de groupes biologiques étudiés. En effet, chaque zone d'étude est définie au regard des fonctionnalités écologiques du groupe biologique étudié ;

Attention : Par souci de lisibilité, une seule zone d'étude est présentée sur nos cartes, elle correspond à la **zone prospectée minimale commune à tous les groupes biologiques étudiés**. Chaque groupe biologique a été étudié, *a minima*, sur l'ensemble de cette zone cartographiée. Ainsi, des espèces observées hors de cette zone prospectée minimale peuvent être représentées, correspondant aux observations effectuées par les experts lors de leurs prospections.

A noter que les emprises du parking (au nord) pour les parents d'élèves et l'extension du bassin de rétention (à l'est) mentionnés ci avant ont été ajoutées en 2024 aux emprises initiales du projet. Elles n'ont pas été prospectées en 2019 lors des inventaires afférents au premier DDEP mais ont fait l'objet d'inventaires spécifiques à l'automne 2024 (expert botaniste et expert en faune générale). La localisation de ces emprises supplémentaires est affichée sur la carte ci-après.

La zone d'étude représente une surface d'environ 4,9 ha, l'emprise du projet est quant à elle d'environ 1,99 ha.



Carte 7 : Aires d'étude



Carte 8 : Zone d'étude et zone ayant fait l'objet de passages complémentaires faune/flore à l'automne 2024

La zone totale prospectée (zone d'étude ayant fait l'objet d'un inventaire 4 saisons + zone au nord et à l'est ayant fait l'objet d'un passage complémentaire flore et faune générale) représente une surface de 8,7 ha.

2. METHODE D'INVENTAIRE ET D'ANALYSE

2.1. Recueil préliminaire d'informations

La liste des ressources bibliographiques figure en fin de rapport (§ « Bibliographie »), il est toutefois possible de rappeler brièvement les principales sources et consultations ayant constitué la base de ce travail :

Tableau 6. Structures consultées

Structures		Date de la demande / consultation	Objet de la consultation	Résultats de la demande
ECO-MED		18/09/2023	Base de données interne	Données naturalistes à proximité de la zone d'étude (Communes de Port-de-Bouc, Martigues et Fos sur -Mer)
MTES		18/09/2023	MTES (ministère de la Transition écologique et solidaire) Système d'information du développement durable de l'environnement www.side.developpement-durable.gouv.fr/	DOCOB en ligne
SILENE		18/09/2023	CBNMP (Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles) via base de données en ligne flore http://flore.silene.eu	Listes d'espèces patrimoniales à proximité de la zone d'étude
			Base de Données Silène Faune http://faune.silene.eu/	Liste d'espèces faune par commune
LPO PACA		18/09/2023	Base de données en ligne Faune-PACA : www.faune-paca.org	Données ornithologiques
InfoTerre		18/09/2023	Base de données en ligne http://infoterre.brgm.fr	Contexte géologique
Atlas des patrimoines		18/09/2023	Périmètres règlementaires http://atlas.patrimoines.culture.fr	Détails sur les sites classés ou inscrits
Observatoire Régional Eau et Milieux Aquatiques		18/09/2023	Observatoire Régional Eau et Milieux Aquatiques http://www.observatoire-eau-paca.org	Détails sur le bassin versant

2.2. Situation par rapport aux périmètres à statut

Le projet est situé à proximité :

- D'un espace Naturel Sensible (ENS),
- De deux zones gérées et appartenant au conservatoire du littoral,
- D'un site inscrit,
- D'un périmètre Natura 2000,
- De cinq périmètres d'inventaires.

N.B. : les fiches de présentation des différents périmètres présentés ci-après sont disponibles sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : http://inpn.mnhn.fr/

Dans les tableaux suivants, une colonne présente le « lien écologique » entre le périmètre à statut et la zone à l'étude. Ce lien écologique est évalué sur la simple analyse, à dires d'expert, des listes d'espèces et d'habitats présents dans les périmètres à statuts présentés, et de l'interaction que peuvent avoir ces habitats et espèces avec ceux présents dans la zone à l'étude. Sont pris en compte ici dans cette analyse les critères suivants (non exhaustifs) :

- la proximité géographique,
- la présence d'habitats similaires,
- la capacité de dispersion des espèces.

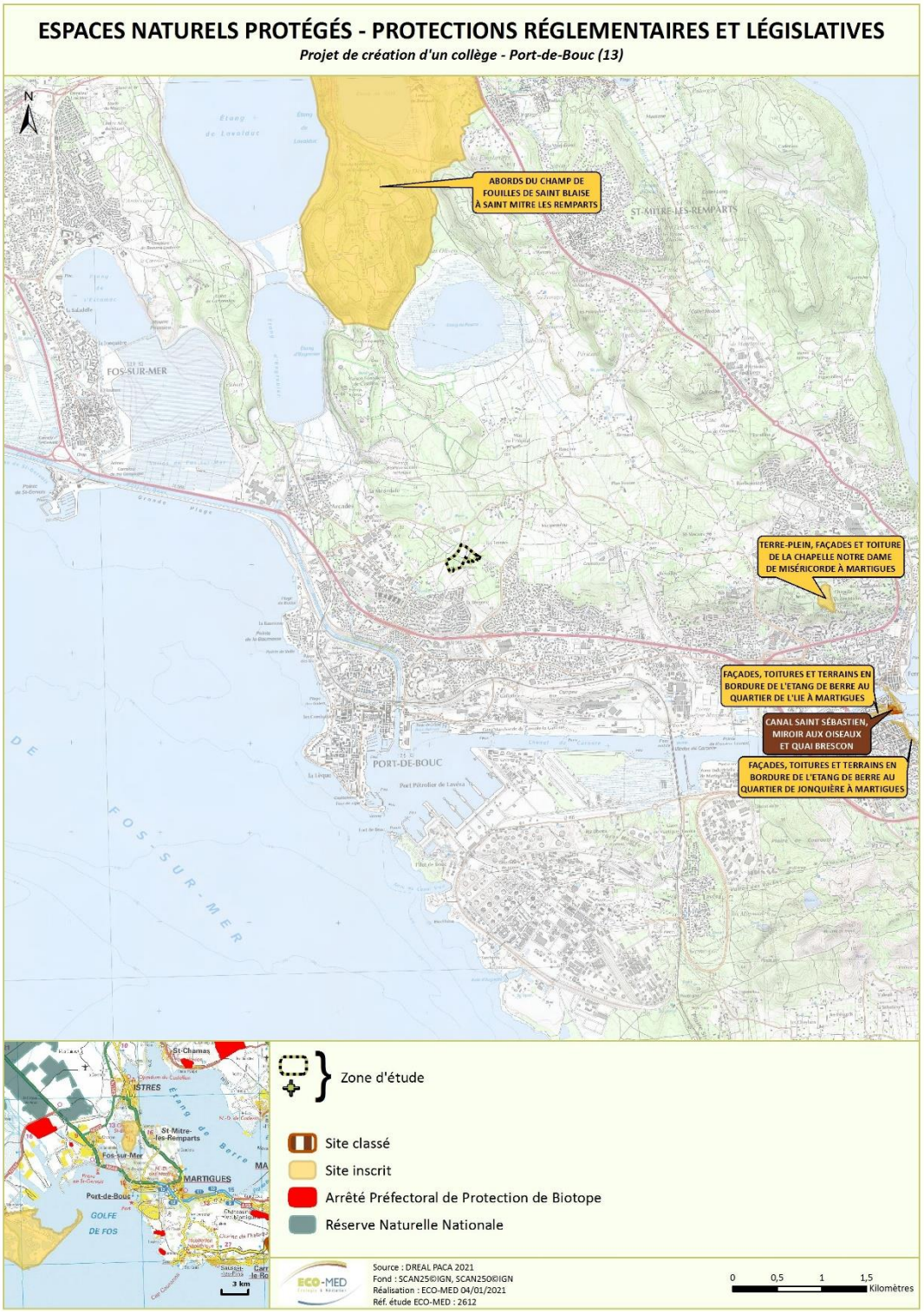
Ainsi, un lien écologique fort pourra être évalué pour des périmètres à statuts très proches de la zone du projet, et pour lesquels des habitats ou des espèces identiques pourraient être présents dans la zone à l'étude. *A contrario*, un lien écologique très faible ou nul peut être évalué pour des périmètres très éloignés ou concernant des habitats ou des espèces d'écologies très différentes.

2.2.1. Périmètres réglementaires

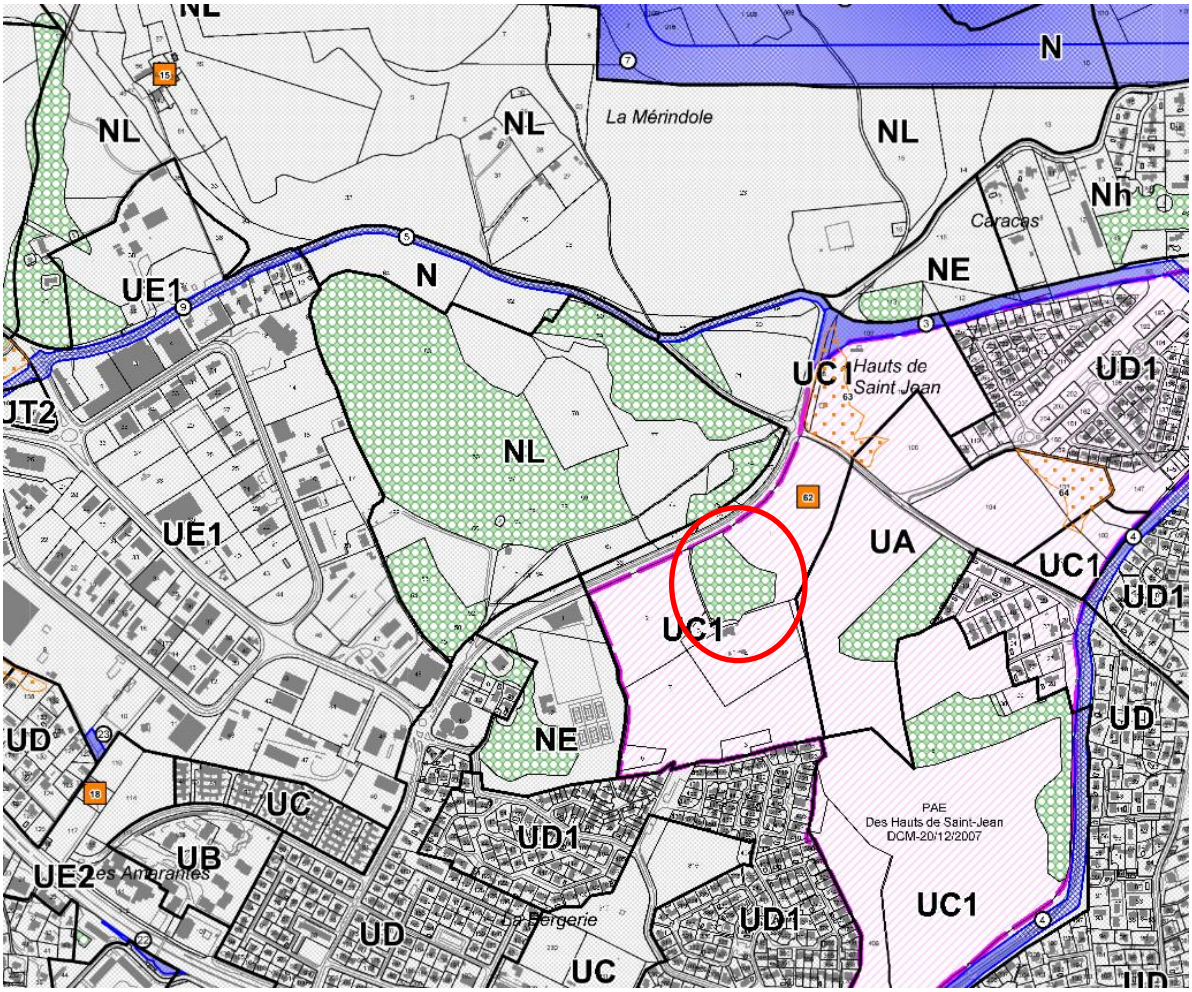
Tableau 7. Synthèse des périmètres réglementaires

Type	Nom du site	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
Site Inscrit	« Abords du champ de fouilles de Saint Blaise à Saint Mitre les remparts »	-	2.5 km	-
EBC	-	-	Attenante	-

EBC : Espace Boisé classé



Carte 9 : Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives



Carte 10 : Espace boisé classé (entouré en rouge) - Extrait du PLU de Port-de-Bouc

2.2.2. Périmètres Natura 2000

Tableau 8. Synthèse des périmètres Natura 2000

Type	Nom du site	Habitat(s) et espèce(s) Natura 2000	Distance avec le projet	Lien écologique
ZPS	FR9312015 - « Etangs entre Istres et Fos »	46 espèces d'oiseaux DO1 et 41 espèces d'oiseaux EMR	800 m	**Faible** Les espèces ayant justifié la désignation Natura 2000 sont principalement inféodées aux zones humides. La zone d'étude ne présente pas de caractéristiques favorables à ces oiseaux

ZPS : Zone de Protection Spéciale

DO1 : Espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux / EMR : Espèces migratrices régulières



Carte 11 : Réseau Natura 2000 local

2.2.3. Autres périmètres de gestion concertée

Tableau 9. Synthèse des périmètres de gestion concertée

Nom du site	Type	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
FR1100424 - « Citis Pourra »	Litt.	-	2 km	**Faible** Proximité géographique mais habitats différents
FR1100153 - « Collines de Caderaou – Figuerolles »	Litt.	-	3,5 km	**Faible** Urbanisation de Saint-Mitre-Les-Remparts et axes routiers créant des discontinuités écologiques
FR 1100992 – « Collines et Salins de Fos »	Litt.	-	3 km	**Faible** Pas de connectivité de par l'urbanisation pavillonnaire

ENS : Espace Naturel Sensible / Litt. : Terrain appartenant au conservatoire du littoral



Carte 12 : Espaces naturels sensibles et terrains du Conservatoire du littoral

2.2.4. Périmètres d'inventaires

Les ZNIEFF sont des espaces répertoriés pour la richesse de leur patrimoine naturel. Il en existe deux types :

- Les **ZNIEFF de type I** : ensemble de quelques mètres carrés à quelques milliers d'hectares constitués d'espaces remarquables : présence d'espèces rares ou menacées, de milieux relictuels, de diversité d'écosystèmes.
- Les **ZNIEFF de type II** : ensemble pouvant atteindre quelques dizaines de milliers d'hectares correspondant à de grands ensembles naturels peu modifiés, riches de potentialités biologiques et présentant souvent un intérêt paysager.

L'inventaire des ZNIEFF a récemment été réactualisé. La cartographie ci-dessous intègre seulement ces données récentes de ZNIEFF dites de « 2ème génération ». Sont considérées dans le tableau suivant les ZNIEFF dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude.

Tableau 10. Synthèse des ZNIEFF

Type	Nom du site	Espèce(s) déterminante(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
ZNIEFF de type I	n° 930020178 « Étang de Lavalduc et d'Engernier »	3 habitats naturels 6 espèces de plantes 4 espèces d'insectes 1 espèce de reptile 9 espèces d'oiseaux	1.5 km	**Nul** Les habitats diffèrent de ceux présents dans la zone d'étude
	n° 930020180 « Étang du Pourra »	6 habitats naturels 7 espèces de plantes 1 espèce de reptile 5 espèces d'oiseaux	1.8 km	**Nul** Les habitats diffèrent de ceux présents dans la zone d'étude
	n° 930020195 « Salins de Fos – la Marronède »	4 habitats naturels 4 espèces de plantes 1 espèce de reptile 5 espèces d'oiseaux	2.5 km	**Nul** Les habitats diffèrent de ceux présents dans la zone d'étude
	n°930020179 « Étang de Citis »	3 espèces végétales 5 espèces d'oiseaux 1 espèce d'insecte	4.4 km	**Nul** Les habitats diffèrent de ceux présents dans la zone d'étude
ZNIEFF de type II	n°930012434 « Étangs de Lavalduc, d'Engrenier, de Citis et du Pourra - Salins de Rassuen »	21 habitats naturels 15 espèces de plantes 1 espèce d'insecte 1 espèce de reptile 12 espèces d'oiseaux	1.5 km	**Modéré** Habitats similaires à ceux de la zone d'étude (garrigues)
	n°930020226 « Golfe de Fos sur Mer »	13 habitats naturels 33 espèces de plantes 4 espèces d'insectes 1 espèce d'amphibien 2espèces de reptiles 12 espèces d'oiseaux 1 espèce de mammifère	4.5 km	**Nul** Les habitats diffèrent de ceux présents dans la zone d'étude
	n°930020231 « Étang de Berre, étang de Vaine »	2 espèces d'oiseaux	5 km	**Nul** Les habitats diffèrent de ceux présents dans la zone d'étude
	n° 930020194 « Étang de l'Estomac - Salins de Fos - la Marronède »	8 habitats naturels 10 espèces de plantes 1 espèce d'insecte 1 espèce de reptile 2 espèces d'oiseaux	2.4 km	**Modéré** Habitats similaires à ceux de la zone d'étude (garrigues)



Carte 13 : Zonages d'inventaires écologiques

2.2.5. Périmètres relatifs aux Plans Nationaux d'Actions

Les espèces, comme l'Aigle de Bonelli (*Aquila fasciata*) ont été désignées au titre « d'espèces prioritaires » par le groupe de travail, constitué par le Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement en 1996. Ainsi les Plans Nationaux d'Actions (PNA) de la faune sauvage sont élaborés en considérant le statut de vulnérabilité et de rareté des espèces et les menaces qui pèsent sur ces espèces au niveau national et européen. Ils sont mis en œuvre en France.

PNA Aigle de Bonelli :

La zone d'étude se situe à 4,5 km environ d'une aire vitale délimitée dans le Plan National d'Action en faveur de l'Aigle de Bonelli. La zone d'étude étant trop éloignée de cette aire vitale, aucun protocole Bonelli n'a été mis en place vis-à-vis du projet.

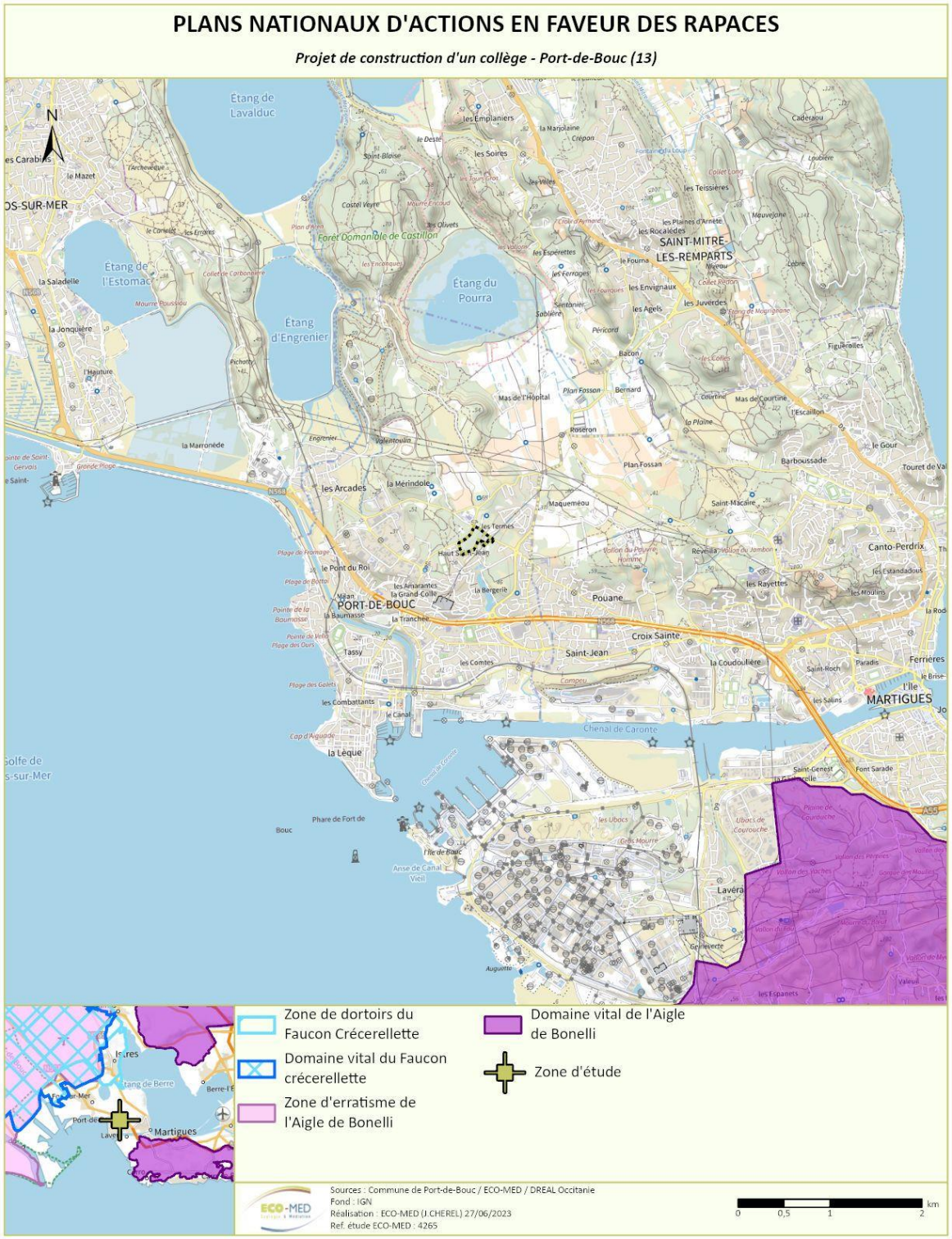
Depuis les années 1960-1970, l'Aigle de Bonelli a connu un déclin régulier en France, affectant principalement les départements marginaux de l'aire provençale, c'est-à-dire le Vaucluse, les Alpes-de-Haute-Provence, le Var et les Alpes-Maritimes. L'effectif français, estimé à 80 couples au début des années 1960, est tombé à 22 couples en 2002. Depuis, les effectifs nicheurs ont connu une très légère augmentation, passant à 29 couples en 2005 (ROCAMORA & YEATMAN-BERTHELOT, 1999 ; THIOLLAY, 2006 ; RIEGEL et al., 2006) mais accusant une légère récession dans les années 2006 et 2007, avec 26 couples nicheurs (RIEGEL et al., 2008). En 2018, la population nationale d'Aigle de Bonelli s'élève à 35 couples pour 29 poussins envolés. Depuis les simples initiatives locales de conservation des années 1970 jusqu'aux deux derniers Plans nationaux d'actions (1999-2004, 2005-2009), la connaissance sur l'espèce s'est beaucoup améliorée, les actions de conservation et de lutte contre les menaces se sont structurées. Mais malgré ces efforts, l'espèce est encore aujourd'hui classée « en danger » selon la liste rouge nationale de l'UICN et son état de conservation très précaire en fait l'un des rapaces les plus menacés de France. Ainsi, un nouveau plan national d'actions pour la période 2014-2023 a été instauré afin de consolider la population actuelle et d'assurer sa pérennité.

Deux couples certains sont présents aux alentours de la commune de Martigues, non loin de Port-de-Bouc, sur le territoire de la Côte Bleue. Un couple se situe sur le versant nord du massif de la Nerthe et l'autre se situe à l'est vers Niolon.

L'enjeu de ce Plan est de consolider la population actuelle française d'Aigle de Bonelli et d'assurer sa pérennité. Les efforts du PNA seront orientés sur la réduction des menaces et la préservation des habitats avec un effort particulier dans les sites vacants, seuls espaces à même de permettre un développement futur de la population d'Aigle de Bonelli.

Pour cela, sept objectifs, déclinés en 27 actions, ont été fixés :

1. réduire et prévenir les facteurs de mortalité d'origine anthropique ;
2. préserver, restaurer et améliorer l'habitat ;
3. organiser la surveillance et diminuer les sources de dérangements ;
4. améliorer les connaissances pour mieux gérer et mieux préserver l'Aigle de Bonelli ;
5. favoriser la prise en compte du Plan dans les politiques publiques ;
6. faire connaître l'espèce et le patrimoine local remarquable ;
7. coordonner les actions et favoriser la coopération internationale.



Carte 14 : Plans Nationaux d'Actions relatifs à l'Aigle de Bonelli et au Faucon crécerellette

2.2.6. Trame verte et bleue

La Trame verte et bleue (TVB) est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements. Elle constitue un outil d'aménagement durable du territoire.

La TVB contribue à l'état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau. Elle s'étend jusqu'à la laisse de basse mer et dans les estuaires, à la limite transversale de la mer.

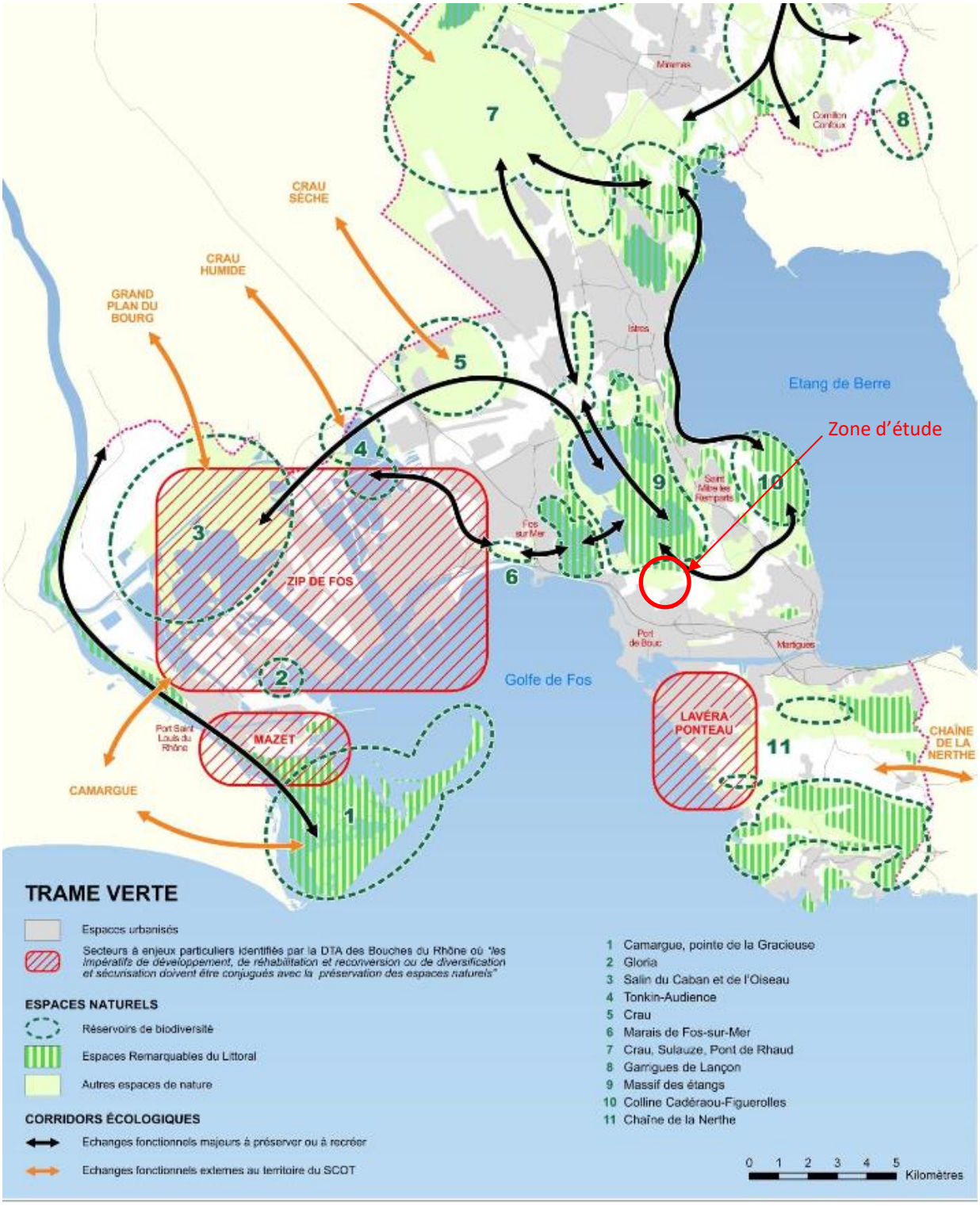
Les **continuités écologiques** constituant la TVB comprennent des **réservoirs de biodiversité** et des **corridors écologiques**.

La déclinaison régionale de la TVB est le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), document régional qui identifie les réservoirs de biodiversité et les corridors qui les relient entre eux. Ce nouvel outil d'aménagement co-piloté par l'Etat et la Région est réalisé en région PACA. La carte ci-après localise la zone d'étude au sein des éléments de la TVB régionale.

D'après la carte suivante, la zone d'étude n'est directement concernée par aucun réservoir de biodiversité ni aucun corridor écologique de la trame verte et trame bleue.



Carte 15 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique



Carte 16 : TVB du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) Ouest Etang de Berre

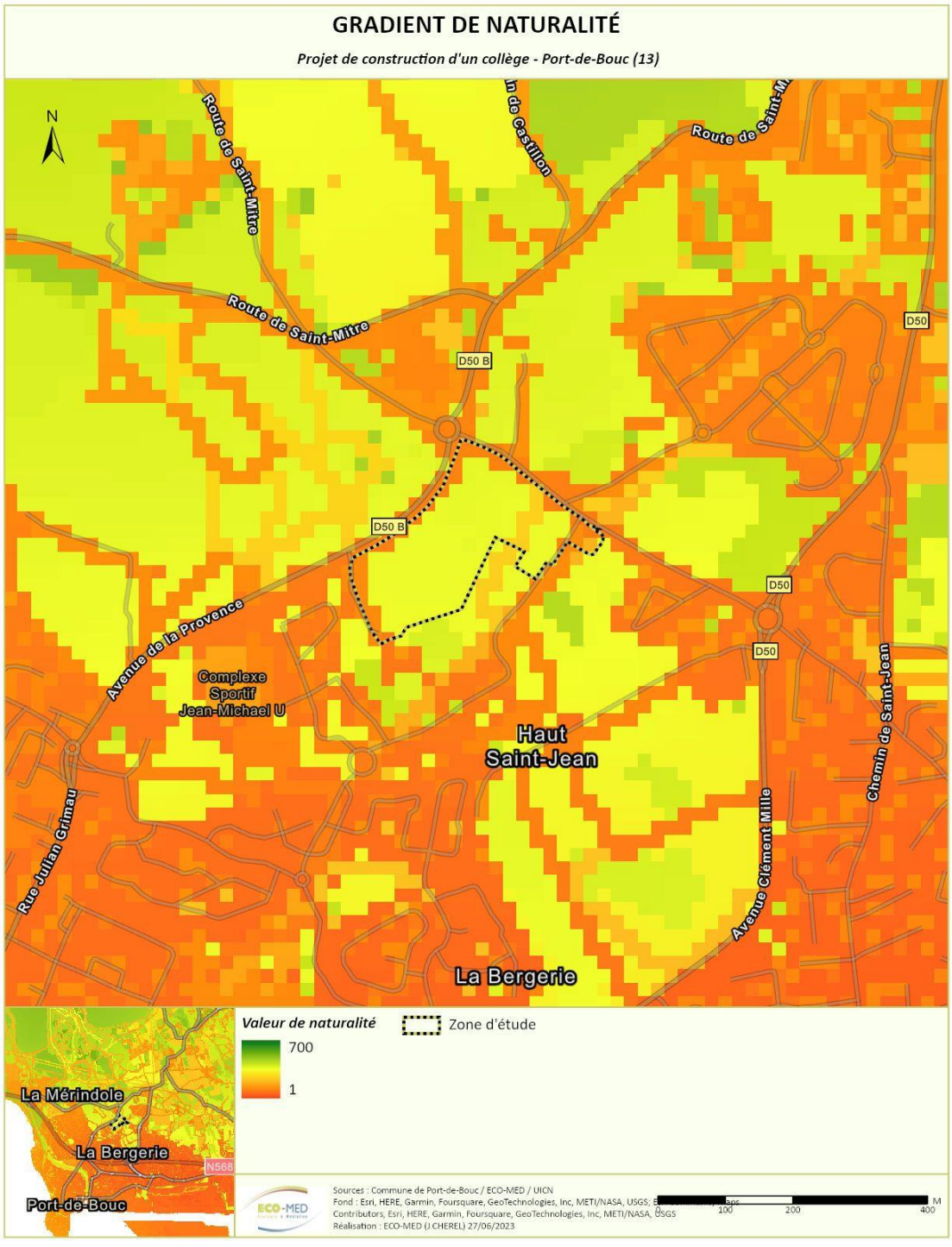
La zone d'étude se situe au sein d'une parcelle forestière enclavée par l'urbanisation progressive de la commune de Port-de-Bouc au sud.

2.2.7. Naturalité

La carte ci-dessous présente le degré de naturalité (issu du projet CARTNAT – A. Guetté, J. Carruthers-Jones, S. J. Carver) du secteur dans lequel s'inscrit la zone d'étude. Le gradient de naturalité se base sur trois critères distincts pour qualifier la naturalité :

- l'intégrité biophysique de l'occupation du sol, qui permet d'évaluer la mesure dans laquelle un paysage est conforme à ou différent de ce qu'il serait sans intervention anthropique ;
- la spontanéité des processus, qui évalue le degré d'intervention humaine sur les dynamiques naturelles ;
- les continuités spatio-temporelle (degré de connectivité des paysages et ancienneté de l'habitat).

Selon la carte ci-dessous, la zone d'étude possède une naturalité modérée.



Carte 17 : Gradient de naturalité

2.2.8. Zones humides potentielles



Carte 18 : Zones humides potentielles

A RETENIR

La zone d'étude n'est directement concernée par aucun périmètre à statut à vocation environnementale, hormis un EBC (Espace Boisé Classé) au sud (situé hors emprise).

2.3. Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections

La qualification et les compétences des écologues d'ECO-MED étant intervenus lors de cette mission d'inventaires complémentaires sont présentées en **Annexe 2.**

Des inventaires avaient été effectués en 2016 et en 2019-2020. Les derniers inventaires en date ont été menés en 2023-2024 afin de mettre à jour le présent rapport.

Tableau 11. Dates des prospections effectuées en 2016

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
Flore / Habitats naturels	Sébastien FLEURY	06 avril 2016(D) 16 mai 2016(D)	2 passages diurnes	X	X
Zones humides	Noël SANCHEZ RIUS	29 juin 2016(D)	1 passage diurne	X	-
Insectes	Hubert GUIMIER	03 juin 2016 (D) 11 juillet 2016 (D)	2 passages diurnes	X	-
Reptiles	Vincent FRADET	07 avril 2016 (D + N) 06 mai 2016 (D)	2 passages diurnes 1 passage nocturne	X	-
Oiseaux	Sébastien Cabot	06 avril 2016 (D) 08 juin 2016 (D + N)	2 passages diurnes 1 passage nocturne	X	-
Mammifères	Erwann THEPAUT	06 juillet 2016 (D + N) 24 août 2016 (D + N)	2 passages diurnes 2 passages nocturnes	X	-

D : diurne / N : nocturne

Tableau 12. Dates des prospections effectuées en 2019

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
Flore / Habitats naturels	Sébastien FLEURY	10 mai 2019 (D) 16 mai 2019 (D)	2 passages diurnes	X	X
Insectes	Arnaud KLEIN	15 mai 2019 (D) 08 juillet 2019 (D)	2 passages diurnes	X	X
Reptiles	Nicolas FUENTO	23 mai 2019 (D) 05 juin 2019 (D)	2 passages diurnes	X	X
	Marine PEZIN	-	-	-	X
Oiseaux	Aurélie BEA	14 mai 2019 (D + N) 15 juillet 2019 (N)	1 passage diurne 2 passages nocturnes	X	X
Mammifères	Thomas LATGE	03 juin 2019 (D + N)	1 passage diurne 1 passage nocturne	X	X

D : diurne / N : nocturne

Tableau 13. Dates des prospections effectuées en 2020

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
Flore / Habitats naturels	Sébastien FLEURY	28 mai 2020 (D)	1 passage diurne	X	X
	Bertrand TEUF	23 mars 2020 (D)	1 passage diurne	X	-
	Sébastien CABOT	30 mars 2020 (D) 03 juin 2020 (D)	2 passages diurnes	X	X

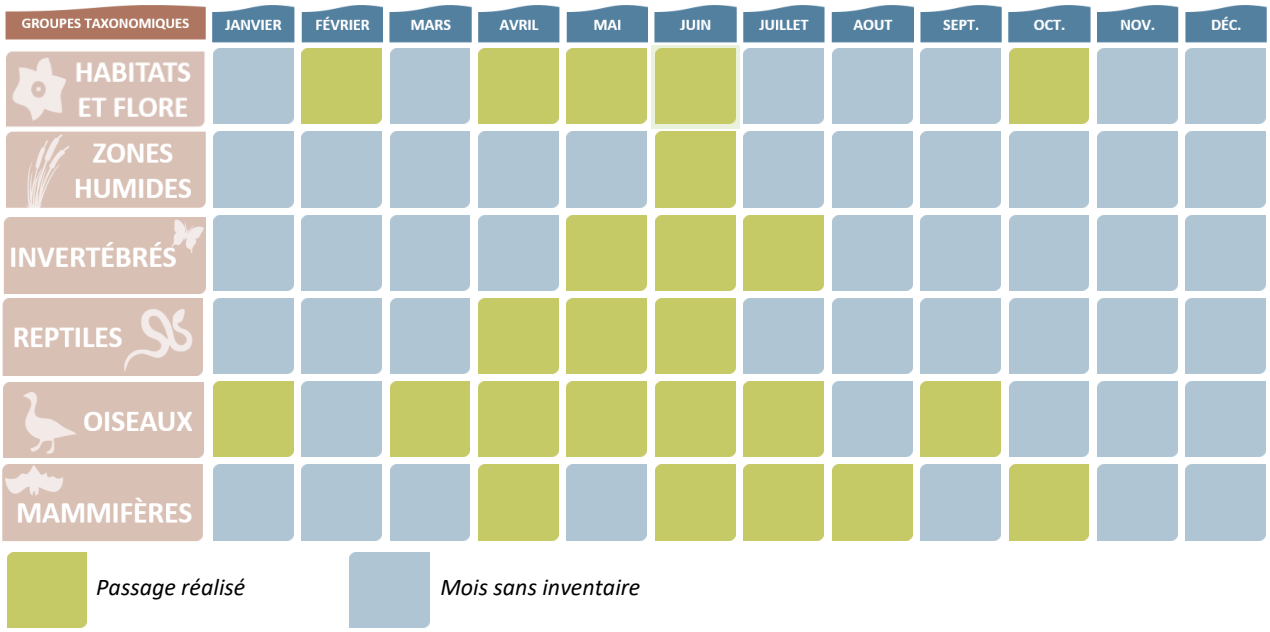
D : diurne / N : nocturne

Tableau 14. Dates des prospections effectuées en 2023/2024

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
Flore / Habitats naturels	Jean BIGOTTE	02 mai 2023 (D)	4 passages diurnes	X	X
	Lucie CHASTEL	12 février 2024 (D)		X	
	Marie-Adélaïde VARIN	17 juin 2024 (D)		X	
	Maël TAUPIN	09 octobre 2024 (D)		X	
Invertébrés	Simon THEVENIN	15 juin 2023 (D) 13 mai 2024 (D)	2 passages diurnes	X	X
Reptiles	Gabrielle ROUGEAUX	16 juin 2023 (D) 16 mai 2024 (D)	2 passages diurnes	X	X
Oiseaux	Alexandre CLUCHIER	14 juin 2023 (N) 15 juin 2023 (D)	4 passages diurnes 2 passages nocturnes	X	-
	Sébastien CABOT	21 septembre 2023 (D) 16 janvier 2024 (D) 02 avril 2024 (D+N)		X	X
Mammifères (dont chiroptères)	Carla SALLEMBIEN	08 juin 2023 (D) 03 octobre 2023 (D) 15 avril 2024 (D)	3 passages diurnes	X	X
Prospections généralistes complémentaires	Charles BEAUFILS	08 novembre 2024 (D)	1 passage diurne	X	X

D : diurne / N : nocturne

Tableau 15. Synthèse des prospections de 2016, 2019, 2020, 2023 et 2024



2.4. Méthodes d'inventaires de terrain

Les espèces présentant un enjeu zone d'étude notable ont systématiquement fait l'objet d'une estimation du nombre d'individus (comptage, surface occupée) et de pointages GPS (Global Positioning System).

2.4.1. Prospections des habitats naturels et de la flore

Les experts en botanique ont effectué 2 passages de terrain dans la zone d'étude en 2016, deux passages en 2019, 1 passage en 2020 puis 1 passage en 2023 et 3 en 2024. Cette zone a été parcourue selon un itinéraire orienté de façon à couvrir les différentes formations végétales rencontrées.

Les prospections ont été réalisées au printemps, entre début mars et fin mai, période favorable pour l'observation d'un maximum d'espèces de plantes vasculaires, notamment les espèces à enjeu recherchées localement. La période de passage a permis d'inventorier les groupes d'espèces vivaces et les espèces annuelles et bulbeuses à floraison printanière.

De plus, ces inventaires de terrain ont été plus particulièrement ciblés sur les zones à enjeux floristiques potentiels (notamment à partir de la bibliographie) afin de repérer d'éventuelles espèces protégées et/ou à fort enjeu local de conservation.

Une liste des espèces végétales observées a été dressée par le botaniste d'ECO-MED. Elle figure en annexe.

La caractérisation des habitats naturels a été réalisée en même temps que les inventaires floristiques. Deux outils ont aidé à délimiter les habitats ainsi définis : la carte topographique et la photographie aérienne de la zone d'étude.

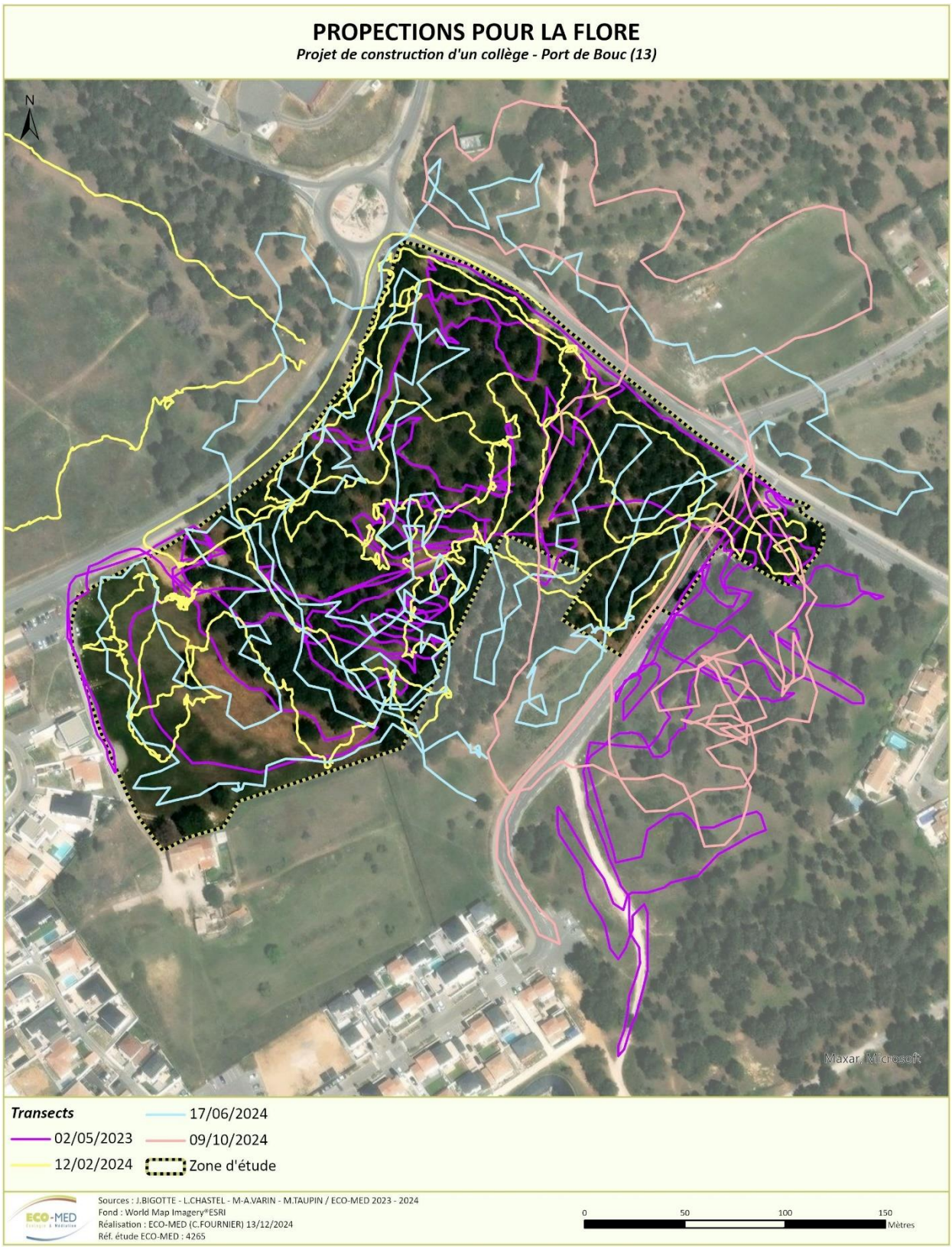
■ **Prospections complémentaires - extension de la zone d'inventaires**

En octobre 2024, un botaniste a de nouveau été mobilisés pour analyser un périmètre additionnel. Cette mission visait à cartographier les habitats et évaluer le potentiel d'accueil de cette zone pour les espèces recensées dans la zone d'étude initiale, étudiée entre 2016 et début 2024.

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages
Habitats naturels / flore	Maël TAUPIN	09 octobre 2024	1 passage diurne

Ce périmètre, initialement exclu des prospections, a été intégré à l'étude en raison d'une modification des emprises du projet, qui s'étendent désormais au nord du Chemin des Ternes (voir périmètres en orange sur la carte ci-après).


N



Carte 19 : Prospections habitats naturels et flore

2.4.2. Caractérisation et délimitation des zones humides

Le travail d'ECO-MED s'est basé sur l'analyse de la base de données d'ECO-MED, la bibliographie existante, et sur les relevés effectués sur le terrain par un expert botaniste spécialisé dans la caractérisation des zones humides.

Une prospection de terrain a été effectuée le 29 juin 2016 et a eu pour but de repérer et de délimiter les éventuelles zones humides existantes selon les recommandations décrites dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement. La promulgation de la loi n°2019-773 du 26 juillet 2019 a confirmé cette définition, retenant les **critères alternatifs** de végétation et de pédologie (l'un ou l'autre suffisent pour définir une zone humide).

- **Délimitation des zones humides au regard du critère de végétation**

L'expert botaniste a procédé à la caractérisation des habitats selon les terminologies typologiques de référence actuellement en vigueur (typologies CORINE Biotopes et EUNIS pour les habitats). En fonction des codes attribués, il a été possible de déterminer la présence d'un ou plusieurs habitats naturels caractéristiques des zones humides listés dans l'arrêté du 24 juin 2008 (table B).

- Si l'habitat est coté « H. » dans la liste, alors il est systématiquement considéré comme caractéristique des zones humides.

- Si l'habitat est coté « p. » ou ne figure pas dans la liste et si cet habitat présente un pourcentage de recouvrement d'espèces indicatrices de zone humide inférieur à 50%, alors il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de l'habitat, une expertise des sols est donc nécessaire pour statuer sur le caractère humide.

- **Délimitation des zones humides au regard du critère pédologique**

Les sondages pédologiques ont été réalisés avec une tarière à main de 1,2 m de longueur et de 7 cm de diamètre.

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm ;
- de traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol ;
- de traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur.

Les sondages ont été réalisés dans un premier temps dans les zones basses, à faible pente et à proximité des secteurs en eau, davantage favorables aux traits d'hydromorphie que les autres zones. L'examen du sol s'est effectué ensuite, si nécessaire, par des sondages positionnés de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide ou de la partie de la zone humide concernée par le projet en suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise des sondages dépend de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec *a minima* un sondage par secteur homogène du point de vue des conditions du milieu naturel (conditions mésologiques).

- **Délimitation finale des zones humides**

Conformément au cahier des charges, la délimitation finale des zones humides s'est basée sur les critères des arrêtés du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009. Afin d'établir une cartographie des zones humides, les résultats de la délimitation de la zone humide au regard du critère « végétation » ainsi que ceux définis au regard du critère « pédologique » ont ainsi été superposés, en suivant la cote hydrologique pertinente (cote de crue ou le niveau de nappe phréatique ou de marée le plus élevé) ou la courbe topographique correspondante. La zone humide, en application des arrêtés de 2008 et de 2009, correspond à **la couverture la plus large** constituée par l'un des deux (ou les deux à la fois s'ils se superposent) critères analysés.

***In fine*, cette expertise a permis de statuer qu'aucune zone humide n'était présente sur la zone d'étude au regard des deux critères (pédologique et végétation). Ce compartiment ne sera donc pas plus détaillé dans la suite de ce rapport.**

2.4.3. Prospections de la faune

Courant 2024, tout comme pour les habitats naturels, un nouveau périmètre a fait l'objet d'un passage d'un expert en faune générale afin d'évaluer son potentiel d'accueil pour les espèces inventoriées sur la zone d'étude initiale lors des inventaires réalisés entre 2016 et début 2024. En effet, cette portion a été ajoutée en raison d'un changement dans les emprises du projet s'étendant désormais au nord du Chemin des Ternes (voir carte ci-dessous zones en orange).

Tableau 16. Date de passage et groupe étudié

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages
Faune générale	Charles BEAUFILS	08 novembre 2024	1 passage diurne

Les habitats d'espèces sur ces zones ont été en partie extrapolés par les experts sur la base de la cartographie des habitats naturels, de la proximité géographique immédiate avec la zone d'étude initiale et du potentiel d'accueil analysé par l'expert en faune générale.



■ **Invertébrés**

En premier lieu, une phase préliminaire d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyse via les cartes orthophotographiques - format SIG) a été effectuée afin d'orienter les prospections (recherche de zones ouvertes, points d'eau, vieux arbres, etc…).

L'ensemble de la zone a été parcouru en suivant un cheminement semi-aléatoire. Une attention particulière est portée aux habitats potentiellement favorables aux insectes patrimoniaux connus dans le secteur géographique. Dans cet optique, les prospections se sont principalement concentrées sur la recherche de la Proserpine (*Zerynthia rumina)* et de sa plante hôte *(Aristolochia pistolochia)* et d'une espèce de sauterelle protégée, la Magicienne dentelée (*Saga pedo*).

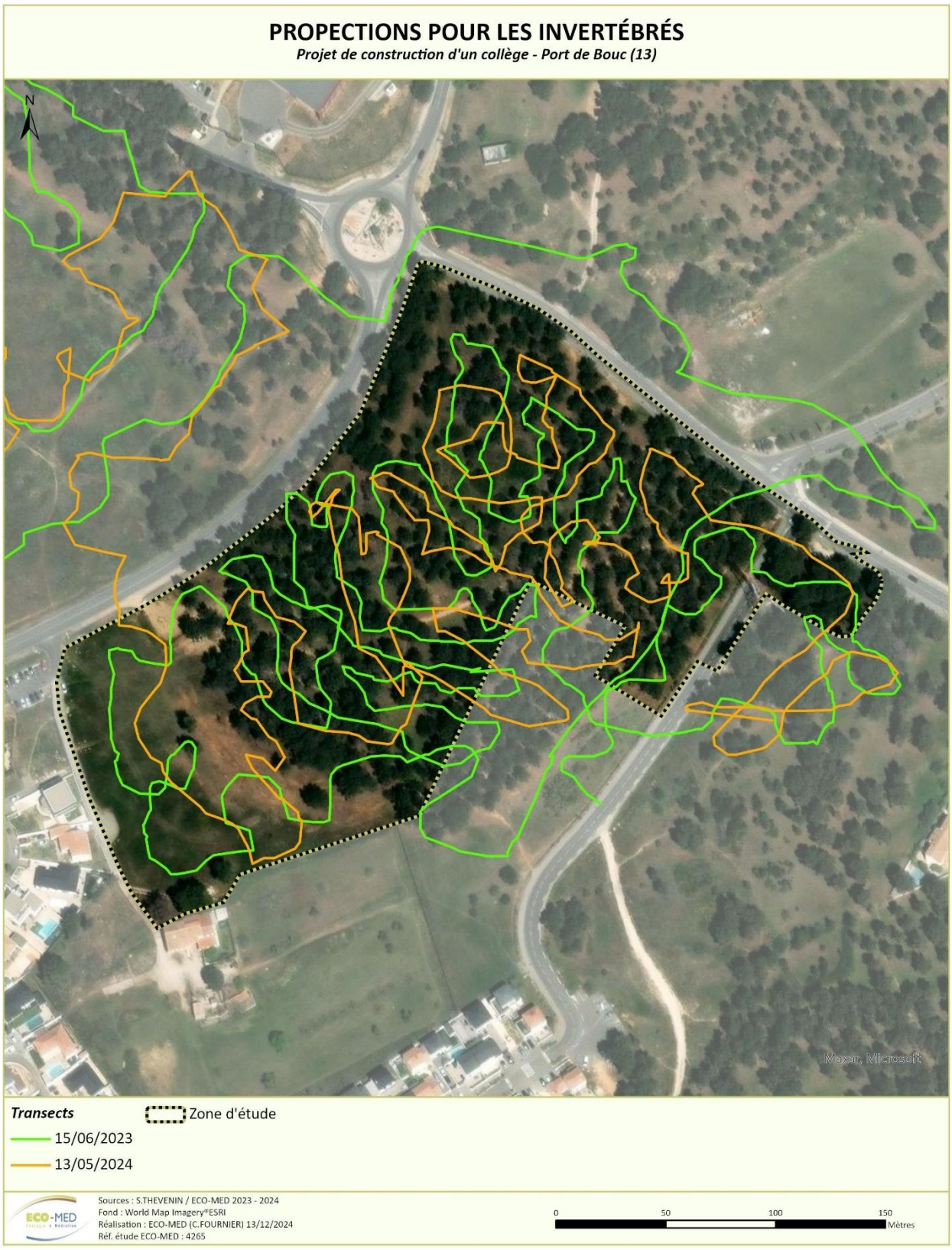
Les techniques employées ont principalement consisté à rechercher à vue les espèces volantes et édaphiques. Si nécessaire, les espèces ont été capturées à l'aide d'un filet à papillons ou d'une pince entomologique semi-rigide. En complément, une recherche des plantes-hôtes, des œufs et des chenilles de papillons protégés, potentiellement présents, a aussi été réalisée afin de vérifier l'autochtonie des espèces. Les pierres et les branches mortes ont été retournées pour observer les espèces associées. Les arbres de diamètres importants (ainsi que les cavités dans la mesure du possible) ont été minutieusement étudiés pour trouver des indices de présences des espèces saproxylophages (trous d'émergence, déjections, macro-restes, etc.). La végétation herbacée et les branches basses ont été fauchées à l'aide d'un filet fauchoir pour compléter l'inventaire. Cette méthode est particulièrement adaptée au recensement des orthoptères, des punaises et de certains coléoptères.

En raison de l'ancienneté des données de 2016, les conditions météorologiques ne seront détaillées que pour les données de 2019 et 2023-2024 dans le tableau ci-dessous :

Tableau 17. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux invertébrés

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
15 mai 2019	18°C	Faible	Quelques nuages	Absente	Conditions météorologiques favorables
08 juillet 2019	32°C	Faible	Quelques nuages	Absente	
15 juin 2023	26°C	Faible	Nul	Absentes	
13 mai 2024	22°C	Faible	Quelques nuages	Absentes	

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 5** du rapport.



Carte 20 : Prospections invertébrés

■ Amphibiens

En premier lieu, une phase préliminaire d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyse par photographie aérienne et repérage de terrain) a été effectuée en 2016 afin d'orienter les prospections : recherche de zones humides utilisées pour la reproduction, des zones refuges périphériques et zones d'alimentation que

pourraient exploiter les amphibiens. La recherche des amphibiens s'effectue ensuite selon plusieurs modes opératoires complémentaires :

- recherche des individus adultes, actifs à la reproduction (observations nocturnes à l'aide d'une lampe torche et points d'écoute pour identifier les chants) ;

- recherche des pontes et des larves (identification des larves par capture ; épuisettage aléatoire au besoin avec relâcher immédiat) ;

- recherche des individus matures, immatures et imagos en phase terrestre dans les habitats végétalisés et/ou rupestres ;

- recherche d'indices de présence sur les axes routiers principaux ou secondaires (individus écrasés lors de leurs déplacements nocturnes).

La recherche de larves, d'immatures et d'adultes a également été réalisée de façon concomitante lors des prospections 2016 dédiées aux reptiles.

En raison de l'absence de milieux aquatiques favorables aux amphibiens pour assurer leur reproduction, il n'a pas été jugé nécessaire de réaliser des prospections supplémentaires ciblées sur ce compartiment ni en 2019 (points d'écoute nocturnes), ni en 2023-2024. Cependant, les éventuels individus en phase terrestre ont été recherchés concomitamment avec les prospections dédiées aux reptiles.

■ **Reptiles**

En premier lieu, une phase préliminaire d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyse par photographie aérienne) a été effectuée afin d'orienter les prospections : recherche de zones refuges favorables aux mœurs des reptiles tels que les habitats rupestres ou humides, les lisières, les haies, les talus.

L'inventaire des reptiles est ensuite réalisé selon trois modes opératoires complémentaires :

- la recherche à vue, ou prospection qualifiée de semi-aléatoire, s'opérant discrètement au niveau des zones les plus susceptibles d'abriter des reptiles en insolation (lisières, bordures de pistes, talus, pierriers, murets, etc.). Cette dernière est systématiquement accompagnée d'une recherche à vue dite « à distance » où l'utilisation des jumelles s'avère indispensable pour détecter certaines espèces farouches tels que le Lézard ocellé ou les couleuvres ;

- la recherche d'individus directement dans leurs gîtes permanents ou temporaires, en soulevant délicatement les blocs rocheux, souches, débris, etc., et en regardant dans les anfractuosités ;

- la recherche minutieuse d'indices de présence tels que les traces (mues, fèces) au niveau des gîtes, ou les individus écrasés sur les axes routiers principaux ou secondaires.

Les périodes de passage ont été optimales pour la recherche des reptiles puisqu'elles ont été réalisées pendant une des phases principales d'activité, correspondant à la reproduction printanière. Concernant les conditions météorologiques, il est important de préciser que le vent était bien plus faiblement ressenti dans la zone d'étude grâce à la végétation et que les conditions thermiques au sol étaient suffisantes pour la détection des reptiles.

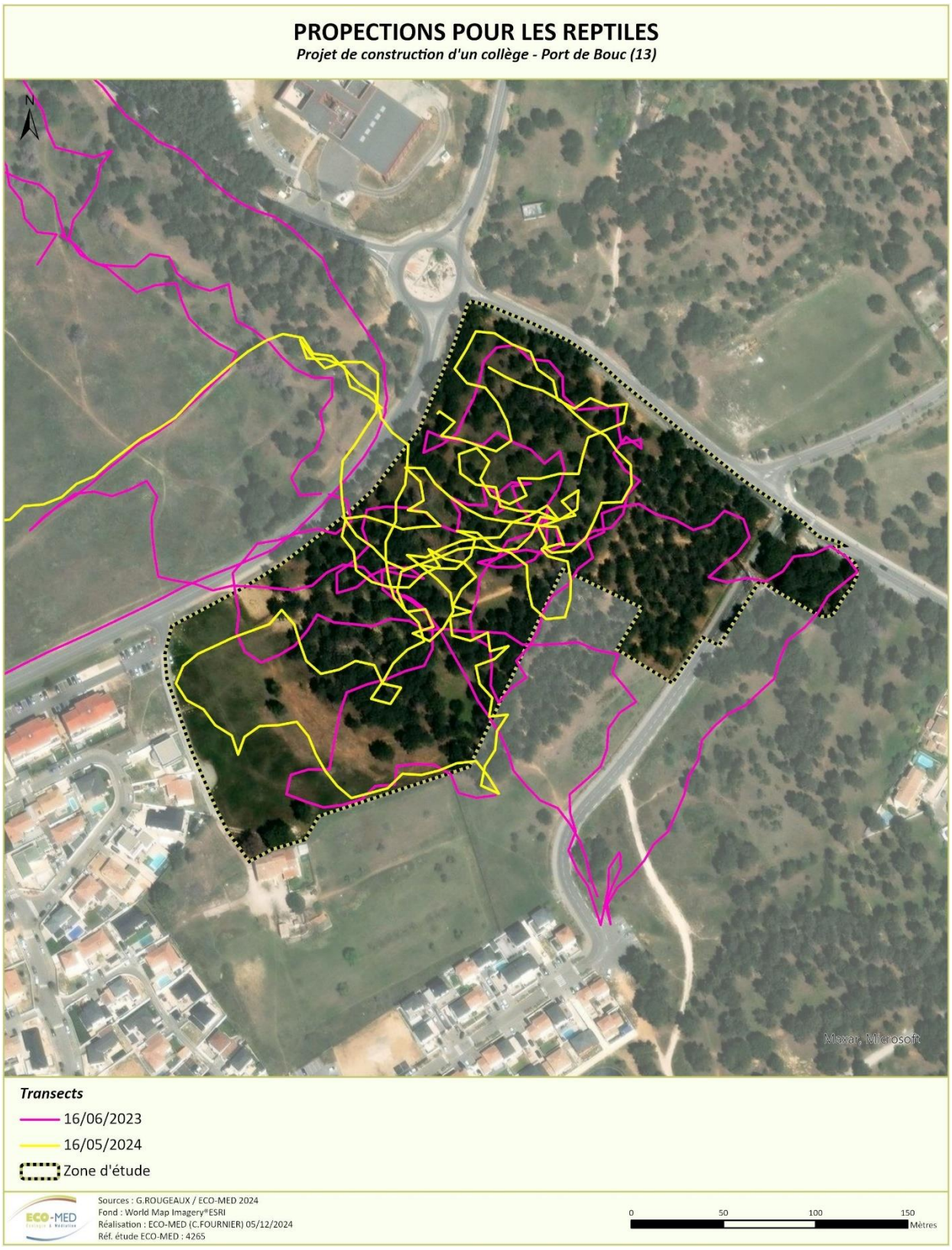
En raison de l'ancienneté des données de 2016, les conditions météorologiques ne seront détaillées que pour les données à partir de 2019 dans le tableau ci-dessous :

Tableau 18. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
23 mai 2019	24°C	Moyen	Léger voile	Absentes	Conditions météorologiques peu favorables
05 juin 2019	26°C	Fort	Quelques nuages	Absentes	Conditions météorologiques défavorables
16 juin 2023 (D)	25 °C	Moyen	Pas de nuages	Absentes	Conditions météorologiques favorables

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
16 mai 2024	20 °C	Moyen	Pas de nuages	Absentes	Conditions météorologiques favorables

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 6** du rapport.



Carte 21 : Prospections reptiles

■ **Oiseaux**

Concernant les oiseaux nicheurs, les espèces sédentaires ainsi que les espèces estivantes, précoces et tardives, ont ainsi pu être contactées lors des prospections effectuées durant les mois d'avril et juin 2016, en mai 2019, durant les mois de mars et juin 2020, au cours du mois de juin 2023 et en avril 2024. En effet, selon la bibliographie ornithologique, au moins deux passages (l'un avant le 15 mai et l'autre après cette date) sont nécessaires afin de tendre à l'exhaustivité dans le recensement des oiseaux nicheurs (BIBBY, 2000). Par conséquent, l'ensemble des espèces nicheuses a été pris en compte au cours de l'ensemble des inventaires.

Chaque entité éco-physionomique de la zone d'étude a été parcourue à la recherche de contacts auditifs et/ou visuels (ex : individus, plumées, chants, cris, nids, *etc.*). Afin de maximiser ces contacts et de compenser la faible détectabilité de certaines espèces, des points d'arrêt ont été régulièrement réalisés au fil du cheminement. Une attention particulière a été portée aux habitats les plus susceptibles d'accueillir les espèces d'oiseaux patrimoniales identifiées lors d'une étude bibliographique préalable.

Les prospections diurnes ont débuté en matinée, période de forte activité vocale pour la majorité des passereaux (BLONDEL, 1975). Durant ces prospections, tous les contacts sonores et visuels ont été pris en compte et le comportement de chaque oiseau a été noté afin d'évaluer son statut biologique dans la zone d'étude.

Cinq prospections nocturnes ont été également été réalisées le 08 juin 2016, durant la nuit du 13 au 14 mai 2019, le 15 juillet 2019 ainsi que le 14 juin 2023 et le 02 avril 2024, afin de statuer sur la présence de rapaces nocturnes à enjeu notable tel que le Petit-duc-scops. Divers points d'écoute passifs cumulés au principe de la « repasse » ont ainsi été réalisés à partir du crépuscule. La méthode dite de la « repasse » demeure indispensable pour augmenter le taux de détection régulièrement très faible des rapaces nocturnes lors d'une écoute passive. Ainsi, par l'émission de chants territoriaux imitant un intrus, la repasse permet de stimuler les réponses vocales d'un certain nombre d'espèces réactives à cette méthode. Cette technique s'avère très efficace pour l'espèce citée ci-avant.

Outre l'inventaire des oiseaux nicheurs, les prospections ont également ciblé l'avifaune migratrice (pré et post-nuptiale) et hivernante au cours des prospections réalisée au cours du mois de mars 2020 et durant les mois de septembre 2023 et de janvier 2024.

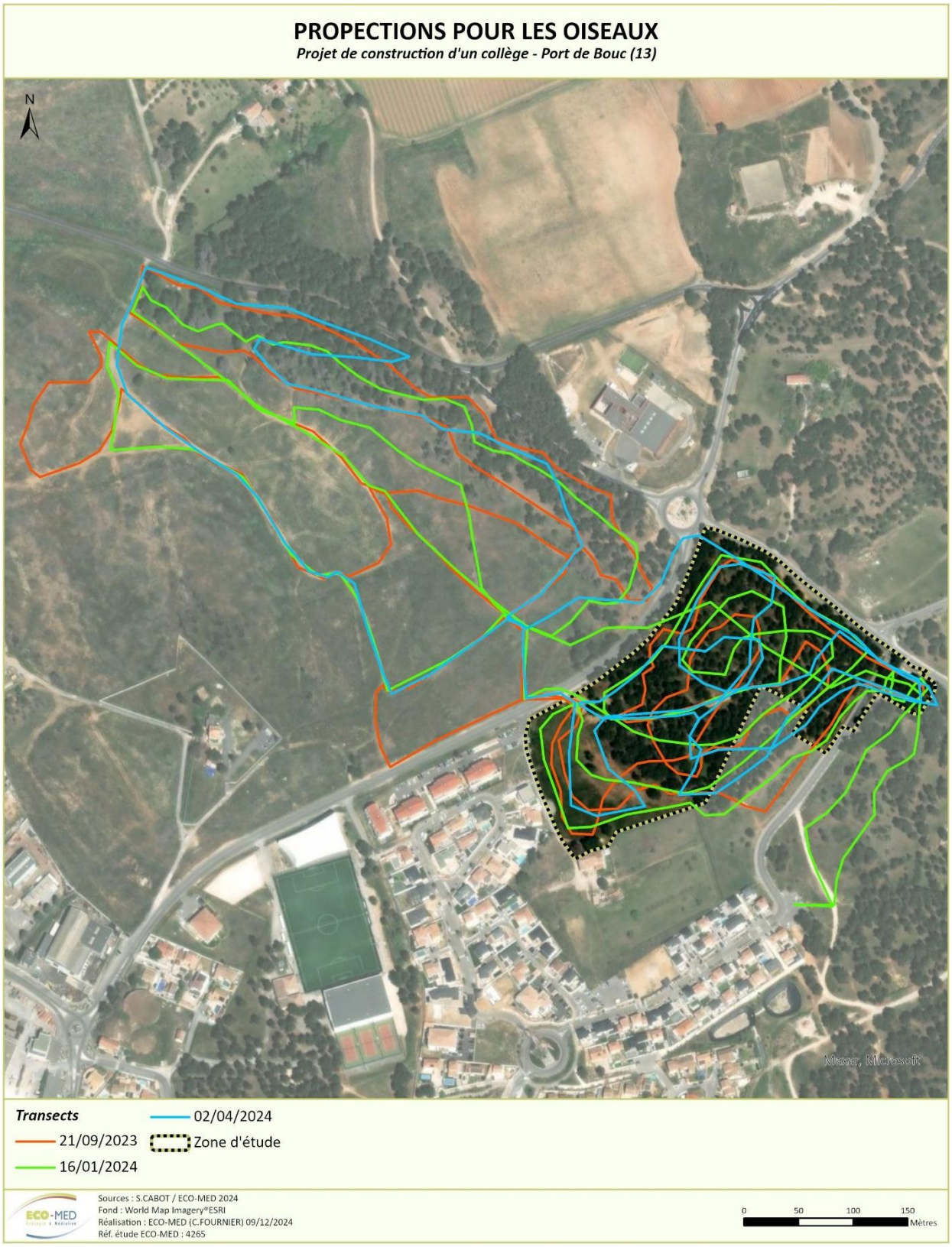
Les divers points d'écoute nocturnes ainsi que les transects des prospections ornithologiques diurnes sont représentés sur la carte ci-après.

En raison de l'ancienneté des données de 2016, les conditions météorologiques ne seront détaillées que pour les inventaires réalisés en 2019, 2020, 2023 et 2024 dans le tableau ci-dessous :

Tableau 19. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
14 mai 2019 (D+N)	21°C	Faible	Nul	Absentes	Conditions météorologiques favorables
15 juillet 2019 (N)	18°C	Nul	Nul	Absentes	Conditions météorologiques très favorables
30 mars 2020 (D)	14°C	Nul	Quelques nuages	Absentes	Conditions météorologiques favorables
03 juin 2020 (D)	26°C	Nul	Nul	Absentes	
14 juin 2023 (N)	19°C	Faible	Nuageux	Absentes	Conditions météorologiques favorables
15 juin 2023 (D)	20°C	Faible	Quelques nuages	Absentes	
21 septembre 2023 (D)	18°C	Faible	Nul	Absentes	Conditions météorologiques favorables
16 janvier 2024 (D)	8°C	Nul	Quelques nuages	Absentes	
02 avril 2024 (D)	16°C	Faible	Nul	Absentes	Conditions météorologiques favorables
02 avril 2024 (N)	12°C	Faible	Nul	Absentes	

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 7** du rapport.



Carte 22 : Prospections oiseaux

■ Mammifères (hors chiroptères)

Les prospections dédiées aux mammifères ont été réalisées après une analyse préliminaire de la physionomie des habitats de la zone d'étude, via photo-interprétation, croisée avec les sources bibliographiques disponibles, dans un large secteur englobant la zone d'étude. Ceci a permis d'orienter les prospections et de dresser une liste d'espèces à rechercher in situ.

Les observations directes, les empreintes ou autres indices de présence (poils, fèces, pelotes de rejection, restes alimentaires, coulées, nids, terriers, etc.) ont été systématiquement géoréférencés, décrits, et, si nécessaire, prélevés.

Les prospections ont permis la recherche d'indices de présence ou l'observation directe de mammifères (hors chiroptères), sur les périodes-clés du cycle biologique des espèces.

Les dates des prospections pour les mammifères (hors chiroptères) sont identiques à celles des inventaires dédiés aux chiroptères, présentées ci-après.

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 8** du rapport.

■ Chiroptères

En 2019 comme en 2023/2024, les prospections dédiées aux chiroptères ont été réalisées après une analyse préliminaire de la physionomie des habitats de la zone d'étude, via photo-interprétation, croisée avec les sources bibliographiques disponibles, dans un large secteur englobant la zone d'étude. Ceci a permis d'orienter les prospections et de dresser une liste d'espèces à rechercher in situ.

Une approche bibliographique a été effectuée concernant les espèces de chauves-souris présentes localement permettant une identification des enjeux aux abords de la zone d'étude. En effet, dans la mesure où des espèces parcourent plus de 20 km par nuit et certaines vont chasser parfois à 40 km de la colonie, le rayon considéré a été adapté en fonction de ce paramètre. Une recherche à partir des différents périmètres à statut (PNA, ZNIEFF, Natura 2000, etc.) a été réalisée en parallèle afin d'avoir une vision approfondie du contexte chiroptérologique local ;

L'étude des chiroptères s'est focalisée sur deux thèmes. Dans un premier temps, les prospections diurnes ont permis :

- De caractériser les habitats présents afin d'estimer le type de fréquentation du site d'étude par les chiroptères, et de raisonner en termes de fonctionnalités ;
- De sélectionner les positions des points d'écoute et de poser les détecteurs passifs à enregistrement continu ;
- D'effectuer une recherche des gîtes au sein de la zone d'étude et aux alentours :
    - Gîtes arboricoles : la progression dans les boisements est réalisée en fonction de la présence de sentiers pédestres ou de coulées d'animaux, ou au milieu du sous-bois lorsque celui-ci n'était pas trop dense ;
    - Gîtes anthropiques : les bâtis présents au sein de la zone d'étude ou en périphérie proche ont été investigués à la recherche de traces de présence (guano) ou d'individus en gîte ;
    - Gîtes cavernicoles : si des avens proches sont recensés sur la base de données du BRGM (http ://www.georisques.gouv.fr/dossiers/cavites-souterraines#/), ils font l'objet de reconnaissances diurnes

En 2016 et 2019 : Les sessions d'écoutes au sol, réalisées au sein de la zone d'étude à l'aide d'un détecteur d'ultrasons (Pettersson D240XTM couplé à un enregistreur numérique Zoom H2TM), ont permis, après analyse des enregistrements, d'identifier des espèces de chiroptères présentes en chasse ou en transit dans la zone d'étude. Deux techniques ont été utilisées pour cet inventaire acoustique : les points d'écoute et les transects (trajet prédéfini reliant deux points d'écoute).

Les écoutes ont débuté peu avant la tombée de la nuit et se sont étalées sur une durée d'environ 3 à 4 heures (période d'activité la plus importante). Les points d'écoute ont une durée de 10 minutes, pendant laquelle l'observateur note les espèces contactées et enregistre les sons nécessitant une analyse ultérieure.

Parallèlement, la pose de détecteurs passifs à enregistrement continu, de type SM2BATTM (Wildlife accoutics) a fourni une estimation quantitative de la fréquentation de la zone par les chiroptères, ainsi qu'un complément concernant les espèces recensées.



PETTERSSON D240X couplé à un enregistreur numérique



Enregistreur continu de type SM2BAT

<u>En 2023 et 2024 :</u> Les sessions de détection nocturnes ont été réalisées dans la zone d'étude à l'aide de détecteurs à ultrason passifs. Cette détection s'est faite à l'aide de détecteurs passifs à enregistrement continu SM4BAT (Wildlife acoustic), installés à des emplacements stratégiques dans la zone d'étude. Ce type de détection permet d'estimer la fréquentation de la zone d'étude par les chiroptères de manière quantitative et qualitative.

<u>En 2016/2019 et 2023/2024, l'analyse des sons détectés par les enregistreurs passifs s'est déroulée comme suit :</u>

Les ultrasons enregistrés lors des nuits de prospection chiroptérologique sont ensuite analysés et déterminés (quand cela est réalisable) grâce aux logiciels : SonoChiro® 3.0 (Biotope, Recherche et Développement) et BatSound 4.14 (Pettersson electronics and acoustics ABTM).

La détectabilité des chiroptères n'étant pas identique en fonction des espèces nous avons réalisé une pondération des contacts selon les indices de détectabilité défini par BARATAUD en 2012 (en milieu ouvert et en sous-bois).

Enfin, une analyse de l'activité chiroptérologique pondérée par espèce a été effectuée à partir des travaux d'HAQUART en 2013, sur un référentiel d'activité des chiroptères en région méditerranéenne française (ACTICHIRO). En fonction du nombre de contacts relevé pour une espèce au cours d'une nuit complète, le taux d'activité est jugé faible, modéré, fort ou très fort par rapport à la « norme nationale ». Les seuils de ces niveaux varient d'une espèce à l'autre car ils intègrent la distance de détectabilité (portée des ultrasons variant de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres) et les comportements de vol de chaque espèce (glanage dans le feuillage, vol en plein ciel ou à quelques mètres de hauteur, etc.).

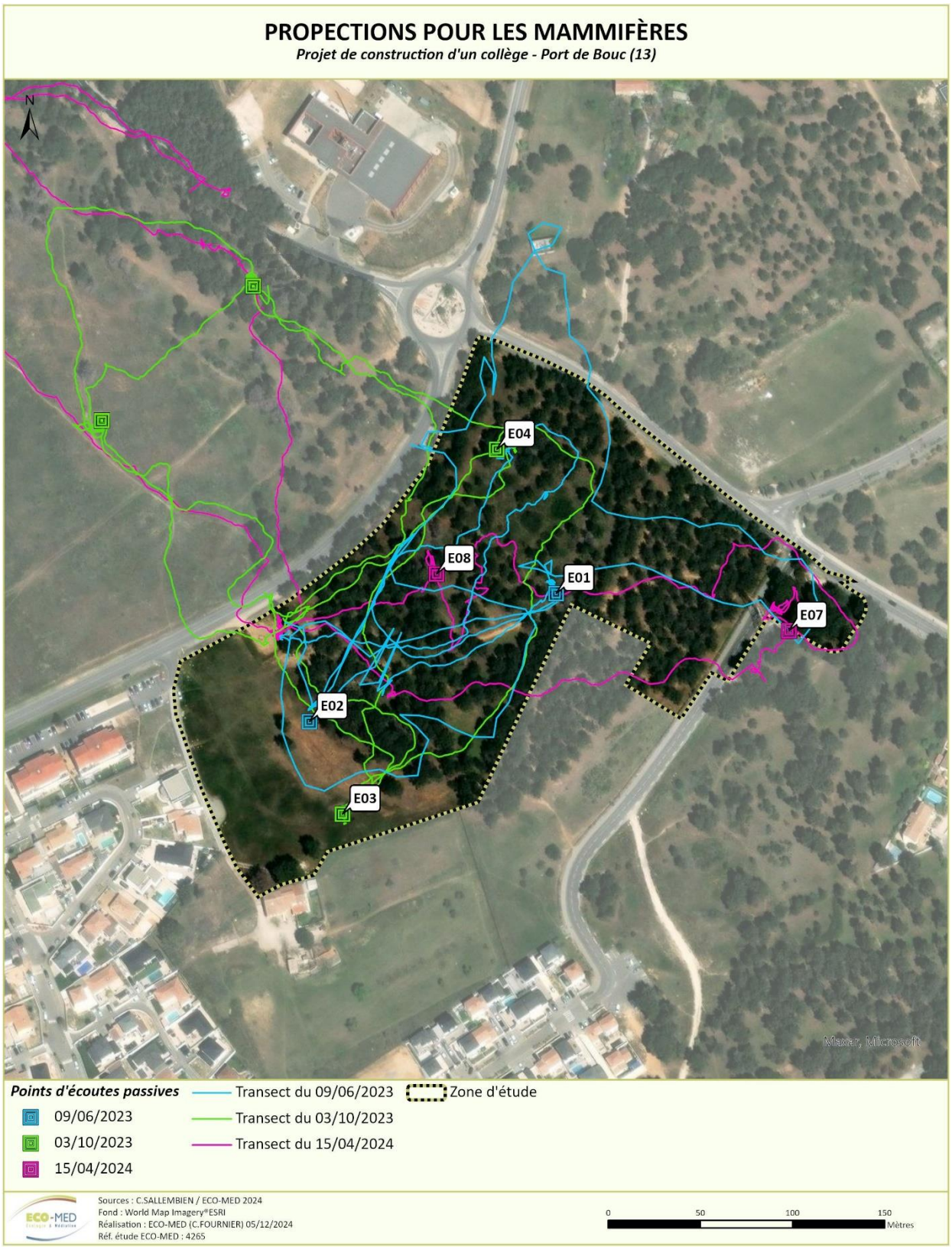
La période de passage a été optimale, et a permis d'inventorier toutes les espèces fréquentant le site.

Les périodes de passage ont été adaptées, et ont permis d'inventorier une majorité des espèces fréquentant le site. En raison de l'ancienneté des données de 2016, les conditions météorologiques ne seront détaillées que pour les données de 2019, 2023 et 2024 dans le tableau ci-dessous :

Tableau 20. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères

Date de prospection	Température	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
03 juin 2019 (journée)	21°C	Faible	Léger voile	Absentes	Conditions météorologiques favorables
03 juin 2019 (nuit)	18°C	Nul	Léger voile	Absentes	
08 juin 2023 (journée)	26°C	Très faible	Léger voile	Absentes	
08 juin 2023 (nuit)	23 à 21°C	Très faible	Nuageux	Absentes	
03 octobre 2023 (journée)	25°C	Moyen	Quelque nuages	Absentes	
03 octobre 2023 (nuit)	23 à 19°C	Moyen	Nul	Absentes	
15 avril 2024 (journée)	23°C	Moyen	Nul	Absentes	
15 avril 2024 (nuit)	22 à 15°C	Moyen	Nul	Absentes	

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 9** du rapport.



Carte 23 : Prospections mammifères

2.5. Difficultés rencontrées

Les principales limites techniques et scientifiques inhérentes à l'étude de la biodiversité sont exposées en **0** du rapport.

2.6. Espèces fortement potentielles

Sont également intégrées à la présente étude, les **espèces fortement potentielles** dans la zone d'étude (uniquement si elles constituent un enjeu zone d'étude très fort, fort ou modéré). La forte potentialité de présence d'une espèce est principalement justifiée par :

- la présence de l'habitat d'espèce ;
- l'observation de l'espèce à proximité de la zone d'étude (petite zone géographique) ;
- la zone d'étude figurant au sein ou en limite de l'aire de répartition de l'espèce ;
- les données bibliographiques récentes mentionnant l'espèce localement.

Une fois ces critères remplis, la potentialité de présence de l'espèce peut être confortée ou non par la période de prospection (date de passage) et la pression de prospection effectuée (se définit par le temps d'observation comparé à la surface de la zone d'étude).

Un passage à une période du calendrier écologique qui n'est pas optimale nous incitera à considérer l'espèce fortement potentielle alors qu'une pression de prospection adaptée, ciblée sur l'espèce sans résultat ne nous permettra pas de considérer cette dernière comme fortement potentielle.

2.7. Critères d'évaluation

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observés sur un secteur donné. Il devient alors possible, en utilisant des critères exclusivement biologiques, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée. Dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs.

Tous les critères d'évaluation sont présentés en **Annexe 1**. Parmi les outils réglementaires et scientifiques présentés figurent les suivants :

- directive Habitats ;
- directive Oiseaux ;
- protection nationale et/ou régionale et/ou départementale ;
- listes rouges ;
- livres rouges ;
- divers travaux concernant les espèces menacées ;
- convention de Berne ;
- convention de Bonn.

2.7.1. Evaluation de l'enjeu local de conservation

L'intérêt patrimonial d'une espèce est avant tout une définition unanime mais subjective. Elle peut s'exprimer comme « la perception que l'on a de l'espèce, et l'intérêt qu'elle constitue à nos yeux » (intérêt scientifique, historique, culturel, etc.).

Il y a ainsi autant de critères d'évaluation qu'il y a d'évaluateurs. C'est un concept défini indépendamment de critères scientifiques ou des statuts réglementaires de l'espèce considérée.

Les connaissances scientifiques limitées pour les espèces découvertes ou décrites récemment, l'absence de statut réglementaire, l'absence de liste rouge adaptée pour tous les groupes inventoriés, sont autant d'exemples qui illustrent la difficulté à laquelle est confronté l'expert lorsqu'il doit hiérarchiser les enjeux. De fait, la méthode de hiérarchisation présentée dans cette étude se base sur une notion plus objective, que celle relative à l'intérêt patrimonial : **l'enjeu local de conservation**.

L'enjeu local de conservation est la responsabilité assumée localement pour la conservation d'une espèce ou d'un habitat par rapport à une échelle biogéographique cohérente. Le terme « local » correspond ici à l'échelle géographique des petites régions naturelles d'environ 100 km² (comme le massif de la Sainte-Baume, le delta de Camargue, etc.).

La notion d'évaluation est définie uniquement sur la base de critères scientifiques tels que :

- les paramètres d'aire de répartition, d'affinité de la répartition, et de distribution ;
- la vulnérabilité biologique ;
- le statut biologique ;
- les menaces qui pèsent sur l'espèce considérée.

Cinq classes d'enjeu local de conservation peuvent ainsi être définies de façon usuelle, plus une sixième exceptionnelle :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul*

**La classe « enjeu local de conservation nul » ne peut être utilisée que de façon exceptionnelle pour des espèces exogènes plantées ou échappées dont la conservation n'est aucunement justifiée (ex : Laurier rose, Barbe de Jupiter, etc.).*

Ainsi, les espèces sont présentées en fonction de leur enjeu de conservation local, dont les principaux éléments d'évaluation seront rappelés dans les monographies. De fait, il est évident que cette analyse conduit à mettre en évidence des espèces qui ne sont pas protégées par la loi. Inversement, des espèces protégées par la loi mais présentant un faible voire un très faible enjeu local de conservation (Lézard des murailles par exemple, ou Rougegorge familier) peuvent ne pas être détaillées.

2.7.2. Evaluation de l'importance de la zone d'étude pour la conservation de la population locale des espèces

Pour chaque espèce, l'importance de la zone d'étude a été évaluée de la façon suivante :

- **Très faible** = zone d'étude sans réel intérêt pour l'espèce (ex : survol occasionnel, habitat non privilégié, habitat bien représenté dans le secteur géographique) ;
- **Faible** = zone d'étude utilisée occasionnellement ou ne jouant pas un rôle important (ex : zone de transit et d'alimentation bien représentée dans le secteur géographique), ou zone où l'ensemble du cycle biologique de l'espèce considérée a lieu, mais l'espèce est très bien représentée au niveau local ;
- **Modérée** = zone d'étude où l'ensemble du cycle biologique de l'espèce considérée a lieu, la physionomie des habitats d'espèces est peu représentée au niveau local et la connexion avec d'autres populations connues reste faible ;
- **Forte**= zone d'étude essentielle au maintien de la population locale (ex : unique site de reproduction, zone principale d'alimentation, gîtes) ;
- **Très forte** = zone d'étude indispensable au maintien de la population régionale ou nationale.

2.7.3. Définition de l'enjeu zone d'étude

Dans l'état initial pour chaque espèce à l'analyse, l'enjeu local de conservation sera croisé à l'importance de la zone d'étude, afin d'évaluer l'enjeu de l'espèce pour la zone d'étude *sensu stricto*. Cet enjeu, appelé « enjeu zone d'étude » est donc calculé de la manière suivante :

Enjeu zone d'étude = enjeu local de conservation X importance de la zone d'étude

Cet « enjeu zone d'étude » sera présenté dans l'état initial dans les tableaux introductifs de synthèse relatifs à chaque compartiment biologique et repris pour la hiérarchisation des espèces.

Tableau 21. Matrice de calcul de l'Enjeu Zone d'Étude

ELC \ IZE	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Très forte
Faible	Très faible	Faible	Faible	Modéré	Modéré
Modéré	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Fort
Fort	Faible	Modéré	Fort	Fort	Très fort

IZE / ELC	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Très forte
Très fort	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Très fort

2.7.4. Définition de l'activité chiroptérologique

L'analyse de **l'activité chiroptérologique par espèce** est effectuée à partir des travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle en 2020 (Bas *et al.,* 2020), sur un référentiel d'activité des chiroptères en région méditerranéenne française. En fonction du nombre de contacts relevés pour une espèce au cours d'une nuit complète, le taux d'activité est jugé faible, modéré, fort ou très fort par rapport à la « norme nationale ». **Les seuils de ces niveaux varient d'une espèce à l'autre** car ils intègrent la distance de détectabilité (portée des ultrasons variant de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres) et les comportements de vol de chaque espèce (glanage dans le feuillage, vol en plein ciel ou à quelques mètres de hauteur, etc.).

Espèces	Niveaux d'activité en fonction du nombre de contacts pondérés			
	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Barbastelle d'Europe	1	2-10	10-84	> 84
Sérotine commune	< 4	4-25	25-194	> 194
Vespère de Savi	< 5	5- 33	33-278	> 278
Minioptère de Schreibers	< 2	2-16	16-157	> 157
Murin d'Alcathoé	< 2	2-12	12-98	> 98
Murin de Capaccini	< 5	5-57	57-915	> 915
Murin de Daubenton	< 3	3-23	23-1173	> 1173
Murin à oreilles échancrées	< 2	2-9	9-47	> 47
Grand Murin/ Petit Murin	-	1-4	4-42	> 42
Murin à moustaches	< 4	4-59	59-434	> 434
Murin cryptique	< 2	2-8	8-64	> 64
Grande Noctule	-	1-6	6-69	> 69
Noctule de Leisler	< 5	5-28	28-210	> 210
Noctule commune	< 3	3-15	15-143	> 143
Pipistrelle de Kuhl	< 34	34-342	342-2737	> 2737
Pipistrelle de Nathusius	< 9	9-50	50-303	> 303
Pipistrelle commune	< 33	33-355	355-3084	> 3084
Pipistrelle pygmée	< 12	12-202	202-2087	> 2087
Oreillard roux	-	1-3	3-88	> 88
Oreillard gris	< 2	2-10	10-74	> 74
Oreillard montagnard	-	1-2	2-12	> 12
Rhinolophe euryale	< 2	2-12	12-250	> 250
Grand Rhinolophe	-	1-6	6-198	> 198
Petit Rhinolophe	< 2	2-8	8-332	> 332
Molosse de Cestoni	< 5	5-33	33-421	> 421

En parallèle, il est possible de caractériser le **niveau d'activité globale** qui lui, prend uniquement en compte la **moyenne horaire du nombre total de contacts enregistrés**, toute espèces confondues. Plusieurs classes d'activités ont ainsi été proposées par le Groupe Chiroptères de Provence, d'après le tableau ci-dessous.

Moyenne du nombre de contacts par heure	Caractérisation de l'activité
0-5	Très faible
6-20	Faible
21-60	Moyenne

61-250	Importante
251-500	Elevée et régulière
> 501	Forte et permanente

2.7.5. Définition de l'enjeu « gîtes potentiels »

Les arbres isolés qui sont identifiés correspondent à des arbres individuels qui ont été géoréférencés. Il s'agit pour la plupart d'arbres âgés.

En revanche, lorsque dans certains secteurs de la zone d'étude, les densités d'arbres favorables sont trop importantes pour pouvoir être géoréférencées individuellement, des entités ont été cartographiées, comprenant des densités plus ou moins importantes d'arbres favorables. Ces entités correspondent à des secteurs où les arbres-gîtes potentiels sont plus importants qu'ailleurs.

Les enjeux des arbres isolés et des entités plus globales (ensemble d'arbres présentant les mêmes enjeux) ont été notés en fonction de leurs degrés de « favorabilité » selon les critères décrits dans le tableau suivant.

Les autres gîtes potentiels (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) au sens large représentant l'un des enjeux principaux des prospections spécifiques ont été étudiés afin d'évaluer le degré d'intérêt de ceux présents au sein de la zone d'étude élargie.

Chaque gîte potentiel faisant l'objet de la présente expertise a été géolocalisé et noté en fonction de son degré de « favorabilité » selon les critères suivant :

Tableau 22. Matrice de calcul de l'enjeu des gîtes potentiels

Critères	Enjeu
- Arbre/Autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) jugé non favorable ou non potentiel (cas par exemple des simples dépressions)	Nul
- Arbre et autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) moyennement potentiel - Arbre présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères, en formation et intéressant à long terme/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères - Arbre pour lequel la visibilité depuis le sol ne permet pas l'attribution d'une note supérieure/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) pour lequel la visibilité depuis l'entrée ne permet pas l'attribution d'une note supérieure	Faible
- Arbre potentiellement favorable par son diamètre et son âge/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) potentiellement favorable par son diamètre d'entrée - Arbre et autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères, en formation et intéressants à moyen terme - Arbre pour lequel la visibilité depuis le sol ne permet pas l'attribution d'une note supérieure/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) pour lequel la visibilité depuis l'entrée ne permet pas l'attribution d'une note supérieure	Modéré
- Arbre potentiellement favorable par son gros diamètre et son âge/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) potentiellement favorable par son diamètre d'entrée et son orientation - Arbre présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères, en formations et intéressant à court terme/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères (traces de guano ou d'urine par exemple) - Arbre présentant quelques éléments favorables (écorces décollées, branches cassées) visibles/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments favorables visibles - Arbre pour lequel la visibilité depuis le sol ne permet pas l'attribution d'une note supérieure/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) pour lequel la visibilité depuis l'entrée ne permet pas l'attribution d'une note supérieure	Fort
- Arbre présentant plusieurs éléments (cavités, écorces décollées, branches cassées) susceptibles d'accueillir les chiroptères/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) - Arbre présentant des éléments susceptibles d'accueillir des chiroptères et dont le placement dans l'arbre est idéal (hauteur, encombrement autour, etc.) /autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) abritant des chiroptères de manière avérée	Très fort

PARTIE 2 : ETAT ACTUEL DE LA BIODIVERSITE

1. RESULTAT DES INVENTAIRES

Par souci de lisibilité, seules certaines espèces font l'objet d'une monographie détaillée, selon les critères sélectifs présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 23. Critères de prise en compte des espèces dans l'état initial

	Enjeu zone d'étude				
	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible
Présence avérée	oui	oui	oui	oui	non
Potentialité forte	oui	oui	oui	non	non

Oui : prise en compte dans l'état initial

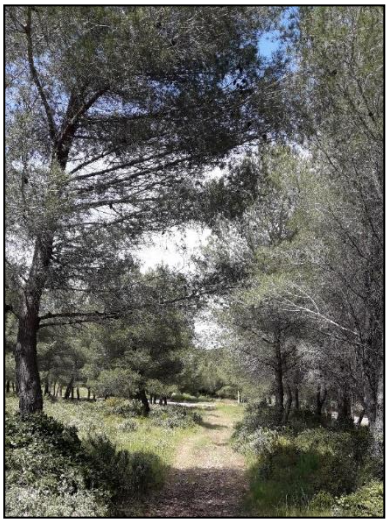
Non : non prise en compte dans l'état initial

1.1. Description de la zone d'étude

La zone d'étude est localisée sur la commune de Port de Bouc, à l'est de sa limite urbaine, dans des secteurs historiquement utilisés à des fin agricoles et pastorales.

Ces milieux, constitué par friches agricoles ainsi que des pelouses sèches caractéristiques de la méditerranée ont été progressivement colonisés par les ligneux (principalement le Pin d'Alep) et dégradés par leur proximité avec les zones urbaines et parles aménagements anthropiques (réseau routier, installations publiques, etc.)

En 2016 la zone d'étude était majoritairement boisée, dominée par le Pin d'Alep, en situation d'expansion naturelle (partie est de la zone d'étude) ou en plantation (partie ouest).





Plantation de Pin d'Alep (photographie de droite, à l'est de la zone d'étude) et boisement « naturel » (photographie de gauche)

S. FLEURY, 10/05/2019, Port-de-Bouc (13)

Cette forêt méditerranéenne caractéristique, partiellement d'origine humaine (des secteurs ont été plantés) était considérée comme globalement dégradée (anthropisée) même pour les parties les plus naturelles à l'ouest. La gestion du site face aux risques d'incendies et l'utilisation du site en tant que parc pour les riverains ont participé à l'appauvrissement de la diversité et à la rudéralisation des communautés végétales.

Toujours en 2016, deux milieux ouverts étaient mentionnés comme plus intéressant pour la biodiversité locale : un lambeau de garrigue à Chêne kermès vers le nord et, plus au sud une pelouse rase sablonneuse.





Secteurs plus ouverts au centre et au nord de la zone d'étude

S. FLEURY, 10/05/2019, Port-de-Bouc (13)

Formant quelques milliers de mètres carrés tout au plus, ces milieux ouverts **représentaient une source de** diversité végétale et **apportaient un peu de** naturalité dans un contexte écologique globalement pauvre.



Anthropisation de la pinède au sud de la zone d'étude

S. FLEURY, 10/05/2019, Port-de-Bouc (13)

Les prospections qui ont été menée en 2023 se sont déroulées dans un contexte un peu différent, faisant suite aux incendies de 2021 qui ont détruit une partie des boisements de Pin d'Alep locaux.

Au niveau de la zone d'étude, seule la partie sud a été impactée, sur environ un quart de sa surface. Sur cette zone, nouvellement ouverte, et fortement soumise aux pressions anthropiques, des communautés végétales caractéristiques des prairies fleuries se sont développées. Cette zone peut donc être davantage apparentée à une friche, plutôt qu'à une pelouse méditerranéenne, majoritairement composée d'espèces nitrophiles associées aux cultures, également souvent rencontrées dans les zones rudérales.

Au moment des prospections, cette zone n'est donc pas favorable aux espèces à enjeu observées dans la zone d'étude. En revanche, il est possible qu'elle le devienne dans les années à venir, selon les dynamiques végétales qui opèreront.

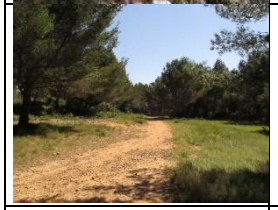
1.2. Habitats naturels

Cette partie concerne uniquement les enjeux liés aux habitats en tant que tels. Les aspects habitats d'espèces sont développés dans les parties relatives à chaque groupe biologique et en fin d'état initial (« Habitats d'espèces et fonctionnalités écologiques »).

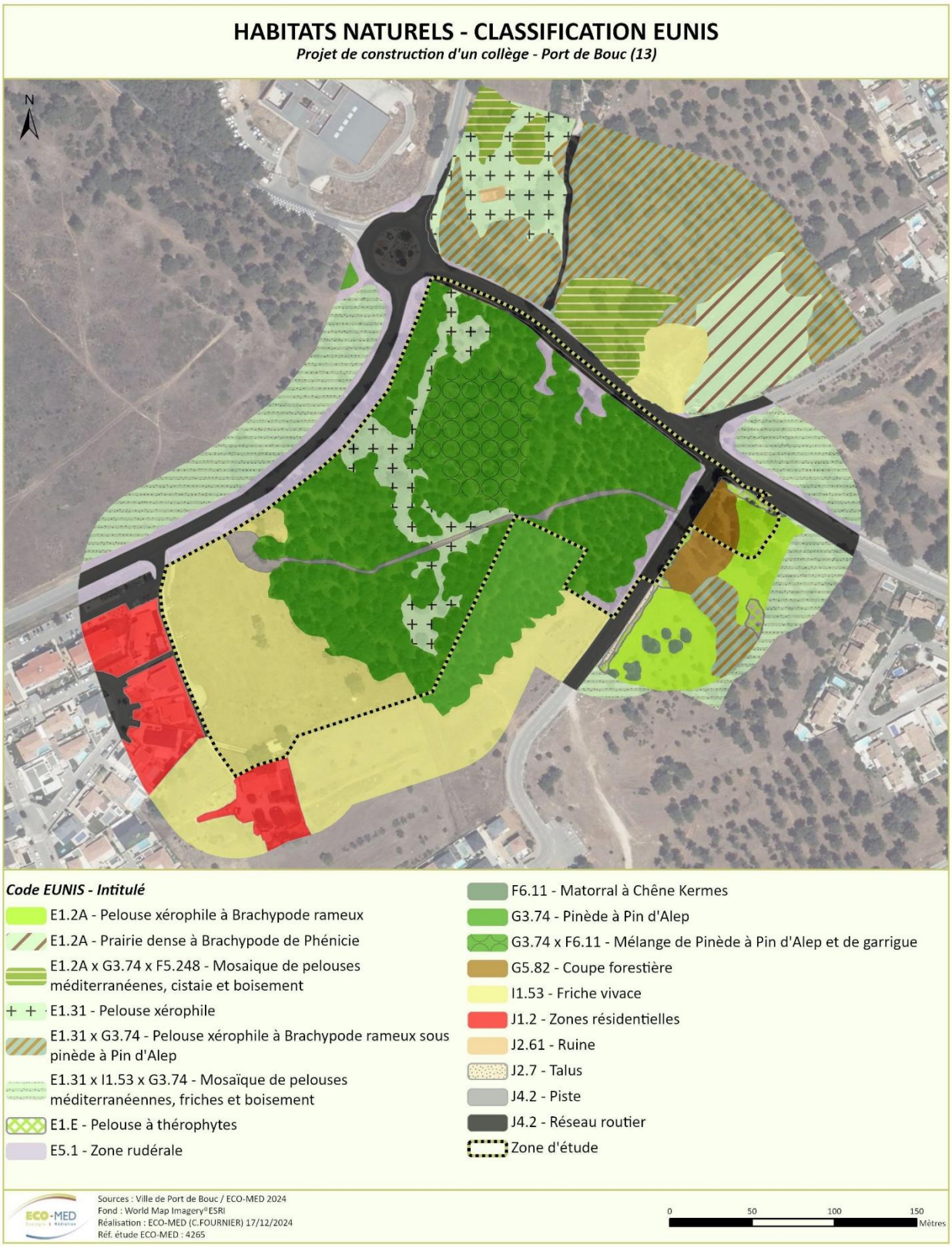
Les habitats naturels décrits ci-dessous sont classés en fonction de leur représentation relative dans la zone d'étude ; le premier habitat caractérisé est celui qui a le recouvrement le plus important, le dernier ayant la superficie la plus restreinte. Leur localisation est précisée sur la carte ci-après.

Tableau 24. Présentation des habitats naturels

Illustration	Libellé	Cortège végétal associé	Surface (ha)	Code CORINE	Code EUNIS22	Code EUR28	Statut ZH	Etat de conservation	Enjeu zone d'étude
	Mosaïque de pelouse méditerranéenne, friche et boisement (Code EUNIS : E1.31 x I1.53 x F5.143) *	*Brachypodium retusum, Brachypodium phoenicoides Helianthemum marifolium, Cerastium semidecandum*	1.32	34.51 x 87.1 x 32.143	R1-D1 x V1-53 x S5.143	6220 x - x -	p.	Favorable	Modéré
	**Pelouse xérophile (Code EUNIS : E1.31)** *	*Similaire à Pelouse à Brachypode rameux, avec introgression de Bromes et rudérales*	0.82	34.51	R1-D1	6220	-	Favorable	Modéré
	Mosaïque de pelouse méditerranéenne, cistaie et boisement (Code EUNIS : E1.2A x F5.143x F5.248) *	*Brachypodium retusum, Cistus albidus, Euphorbia cyparissias, Medicago minima, Poa bulbosa, Rhaponticum coniferum, Rosmarinus officinalis*	0.41	34.36 x 32.143 x 32.348	R1-A5 x S5.143 x S5-1E8	6220 x -	-	Favorable	Modéré
	Pelouse xérophile à Brachypode rameux (Code EUNIS : E1.311) *	*Brachypodium retusum, Brachypodium phoenicoides Helianthemum marifolium, Cerastium semidecandum*	0.07	34.36	R1-A5	6220	-	Favorable	Modéré
	**Pinède à Pin d'Alep (Code EUNIS : F5.143)**	*Pinus halepensis, Juniperus oxycedrus, Smilax aspera, Asparagus acutifolius, Brachypodium retusum*	2.91	32.143	S5.143	-	-	Favorable	Faible
	Pelouse xérophile à Brachypode rameux sous pinède à Pin d'Alep (Code EUNIS : E1.311 x F5.143) *	*Pinus halepensis, Brachypodium retusum*	2.16	34.51 x 32.143	R1-D1 x S5.143	6220 x -	-	Favorable	Faible

	Prairie dense à Brachypode de Phénicie (Code EUNIS : E1.2A)	*Brachypodium phoenicoides*	0.48	34.36	R1-A5	-	-	Favorable	Faible
	**Mélange de pinède à Pin d'Alep et de garrigue (Code EUNIS : F5.143x F6.11)**	*Quercus coccifera, Cistus albidus, Brachypodium retusu*	0.47	32.143x 32.41	S5.143 x S6-11	-	-	Favorable	Faible
Photographie indisponible	**Pelouse à thérophytes (E1.E)**	-	0,07	34		-	-	Favorable	Faible
Photographie indisponible	**Matorral à Chêne kermès (F6.11)**	-	0,04	32.41		-	-	Favorable	Faible
	**Friche vivace (Code EUNIS : I1.53)**	*Andryala integrifolia, Anisantha rubens, Anthemis arvensis, Avena barbata, Bartsia trixago, Bituminaria bituminosa, Carduus pycnocephalus*	2.38	87.1	V1-53	-	p.	Favorable	Très faible
	**Zone rudérale (Code EUNIS : E5.1)**	*Piptatherum miliaceum, Malva sylvestris, Dittrichia viscosa*	0.64	87	V3-7	-	p.	Favorable	Très faible
	**Réseau routier et pistes (Code EUNIS : J4.2)**	-	1.4	-	-	-	-	Non évaluable	Nul
Photographie indisponible	**Zone résidentielle (Code EUNIS : J1.2)**	-	0.6	86.2	-	-	-	Non évaluable	Nul
Photographie indisponible	**Ruine (Code EUNIS : J2.61)**	-	0.01	86.4	-	-	-	Non évaluable	Nul
Photographie indisponible	**Talus (J2.7)**	-	0.01	86	-	-	-	Non évaluable	Nul

** Habitat d'intérêt communautaire « prioritaire »*



Carte 24 : Physionomie des habitats naturels

1.3. Flore

Une liste de 124 espèces a été dressée et est présentée en **Annexe 3**

Le principal cortège de végétation représenté est celui des milieux semi-ouverts, faisant globalement référence au contexte écologique de pinède claire. On y trouve un certain nombre d'espèces typiques des pelouses à Brachypode rameux et garrigues.

Les zones boisées les plus fermées permettent quant à elles le développement d'espèces davantage caractéristiques des boisements méditerranéens : *Asparagus acutifolius, Smilax aspera*, etc.

Enfin, un troisième cortège se détache, qui fait écho à l'anthropisation globale de la zone d'étude, situé en contexte péri-urbain : le cortège des espèces rudérales, composé d'espèces adaptées aux remaniements fréquents du sol et bien représentées en bord de routes, remblais, etc. La zone où se situe l'ancien boisement, incendié en 2021, est également caractérisée par ces espèces. Ce cortège est riche, mais composé d'espèces communes.

Tableau 25. Espèces de plantes protégées avérées ou jugées fortement potentielles dans la zone d'étude

Espèce	Habitats d'espèce	Effectif	Année d'observation	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Bugrane très douce* (*Ononis mitissima*)	Friches et pelouses sèches	104	2024	Fort	Modérée	Fort
Hélianthème à feuilles de Marum* *(Helianthemum marifolium)*	Pinède claire, garrigue et friche herbacée	709	2019 - 2023	Fort	Forte	Fort

**Espèce protégée*

L'hélianthème à feuilles de Marum est avéré sur la zone d'étude depuis les premiers inventaires, jusqu'en 2023, affectionnant les zones de pelouses que l'on retrouve parmi la Pinède et la Garrigue à Chêne kermès.

Le Sérapias à petites fleurs, observé en 2023, se trouve en dehors de la zone d'étude, dans les pelouses sèches adjacentes.

1.3.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort

Aucune espèce à Enjeu zone d'étude (EZE) très fort n'a été avérée ni n'est jugée fortement potentielle dans la zone d'étude ou à ses abords.

1.3.2. Espèces à enjeu zone d'étude fort

■ **Espèce avérée**



Hélianthème à feuilles de Marum (*Helianthemum marifolium* Mill., 1768.)

Protection	France	✓	Région	-
Livre rouge nat.	Tome 1	-	Tome 2	✓
Liste rouge	France	LC	Région	LC
Autre(s) statut (s)	ZNIEFF PACA			

Répartition mondiale	Sténo-méditerranéenne de l'ouest
Répartition française	Pourtour de l'Étang de Berre (Bouches-du-Rhône)
Habitats d'espèce, écologie	Chaméphyte des garrigues, pelouses sèches et lisières de pinède
Menaces	Destruction des habitats par l'urbanisation, surpâturage, incendie



T. BAUMBERGER, 09/05/2012, Port-de-Bouc (13)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Cette espèce est assez bien représentée dans la commune de Port-de-Bouc qui constitue l'un de ses bastions. Elle est inféodée aux milieux présentant un faible recouvrement de la strate herbacée, qu'il s'agisse de pelouses, garrigues ou pinèdes claires, dès lors que le sol est quasi-nu. Ces conditions écologiques pionnières se retrouvent au niveau des pistes DFCI ou dans certains secteurs raclés récemment qui constituent pour cette espèce des habitats secondaires favorables.

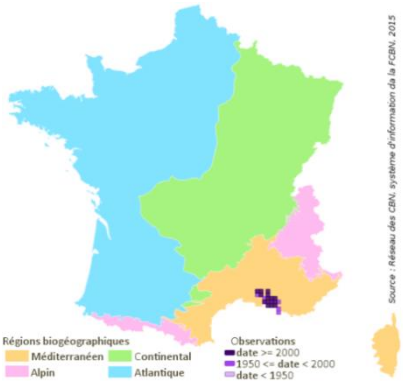
Dans la zone d'étude :

Au total, 26 stations ont été avérées dans la zone d'étude (23 stations de 1 à 10 individus, 3 stations d'environ 20 individus).

Au sein de la zone d'étude, l'espèce est bien représentée dans la friche rase sablonneuse, au niveau des secteurs au sol dépourvu de végétation. Ces secteurs abritent les stations les plus importantes (12 stations).

De façon plus marginale, l'espèce est également présente dans la garrigue à chêne kermès, là encore dans les secteurs écorchés ou à végétation clairsemés (11 stations).

Enfin, 3 stations ont été localisées en pinède, en limite de la route au nord ainsi qu'en limite de la plantation à l'est. Ces dernières stations sont situées en position écologique défavorable, du fait du couvert des pins d'une part et d'une strate arbustive relativement dense d'autre part.



Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Forte	Fort



Bugrane très douce (*Ononis mitissima* L., 1753)

Protection	France	-	Région	✓
Livre rouge	Tome 1	✓	Tome 2	-
Liste rouge	France	LC	Région	CR (CO) NT (PACA)
Autre(s) statut (s)	ZNIEFF : PACA, LR, CO			

Répartition mondiale	Méditerranéo-macaronésienne
Répartition française	Plaines humides du littoral méditerranéen
Habitats d'espèce, écologie	Annuelle des pelouses, friches et garrigues sur sols profonds souvent humides en hiver
Menaces	Aménagements urbains, lotissements, zones industrielles et commerciales, assèchement des zones humides


J. VOLANT 15/06/2018, Martigues (13)

Contexte local

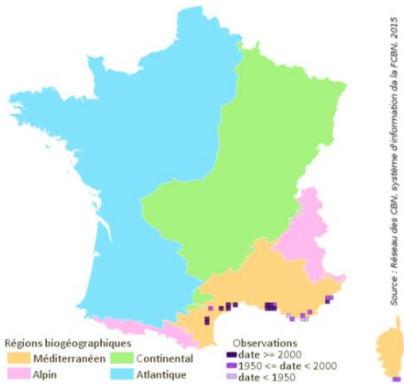
Dans le secteur d'étude :

Cette espèce est essentiellement connue des communes de Martigues à Fos-sur-Mer, rencontrée le plus souvent au sein de pelouses sèches, mais parfois également dans des contextes un peu perturbés et à proximité d'installations industrielles.

Dans la zone d'étude :

Une centaine d'individus concentrés au sud-est de la zone d'étude ont été observés au sein d'un mélange de communautés de friches et de pelouses sèches.

Compte tenu du caractère très localisé des populations de cette espèce, l'importance de la zone d'étude pour l'espèce est jugée modérée. Elle intègre une matrice de populations dispersées qui s'étendent davantage vers le nord-ouest, dans les collines de Fos-sur-Mer et de Port de bouc ou plus à l'ouest, dans les collines de Martigues.



Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modérée	Fort

■ **Espèces fortement potentielles**

Aucune espèce à EZE fort n'est jugée fortement potentielle

1.3.3. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

Aucune espèce à EZE modéré n'a été avérée ni n'est jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

1.3.4. Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible

Aucune espèce à EZE faible n'a été inventoriée.

1.3.5. Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

- **Ophrys de la via Aurelia (*Ophrys bertoloni subsp. bertoloni*) ; PN**

L'Ophrys de la via Aurelia (*Ophrys bertoloni subsp. bertoloni*) est une orchidée connue de la commune de Port-de-Bouc, dans les pinèdes claires, les pelouses et garrigues. Elle a été recherchée en période d'observation favorable mais n'a pas été inventoriée. Elle est donc considérée comme absente de la zone d'étude ou tout au plus faiblement potentielle.

- **Ophrys miroir (*Ophrys speculum*) ; PN**

L'Ophrys miroir (*Ophrys speculum*) est également répertoriée à Port-de-Bouc, dans les pinèdes claires voire dans des secteurs ouverts plus dégradés. Elle a été recherchée en période d'observation favorable mais n'a pas été inventoriée. Elle est donc jugée absente de la zone d'étude, ou tout au plus faiblement potentielle.

- **Gagée des Pouilles et Gagée de Lacaita (*Gage apulica, G. lacaitae*) ; PN**

Les habitats naturels de la zone d'étude sont trop fermés et anthropisés pour abriter ces espèces de Gagée. Elles sont donc considérées comme absentes de la zone d'étude.

- **Ail petit Moly (*Allium chamaemoly*) ; PN**

Cette espèce est jugée absente, les habitats naturels de la zone d'étude étant globalement trop fermés. Le petit secteur de friche sablonneuse aurait pu être favorable mais l'espèce n'y a pas été observée.

- **Myosotis nain (*Myosotis pusilla*) ; PN**

Présentant une écologie proche de l'espèce précédente, ce petit myosotis méditerranéen lié aux pelouses sablonneuses littorales est également jugé absent de la zone d'étude, les habitats naturels y étant globalement trop fermés. Le petit secteur de friche sablonneuse aurait pu être favorable mais l'espèce n'y a pas été observée.

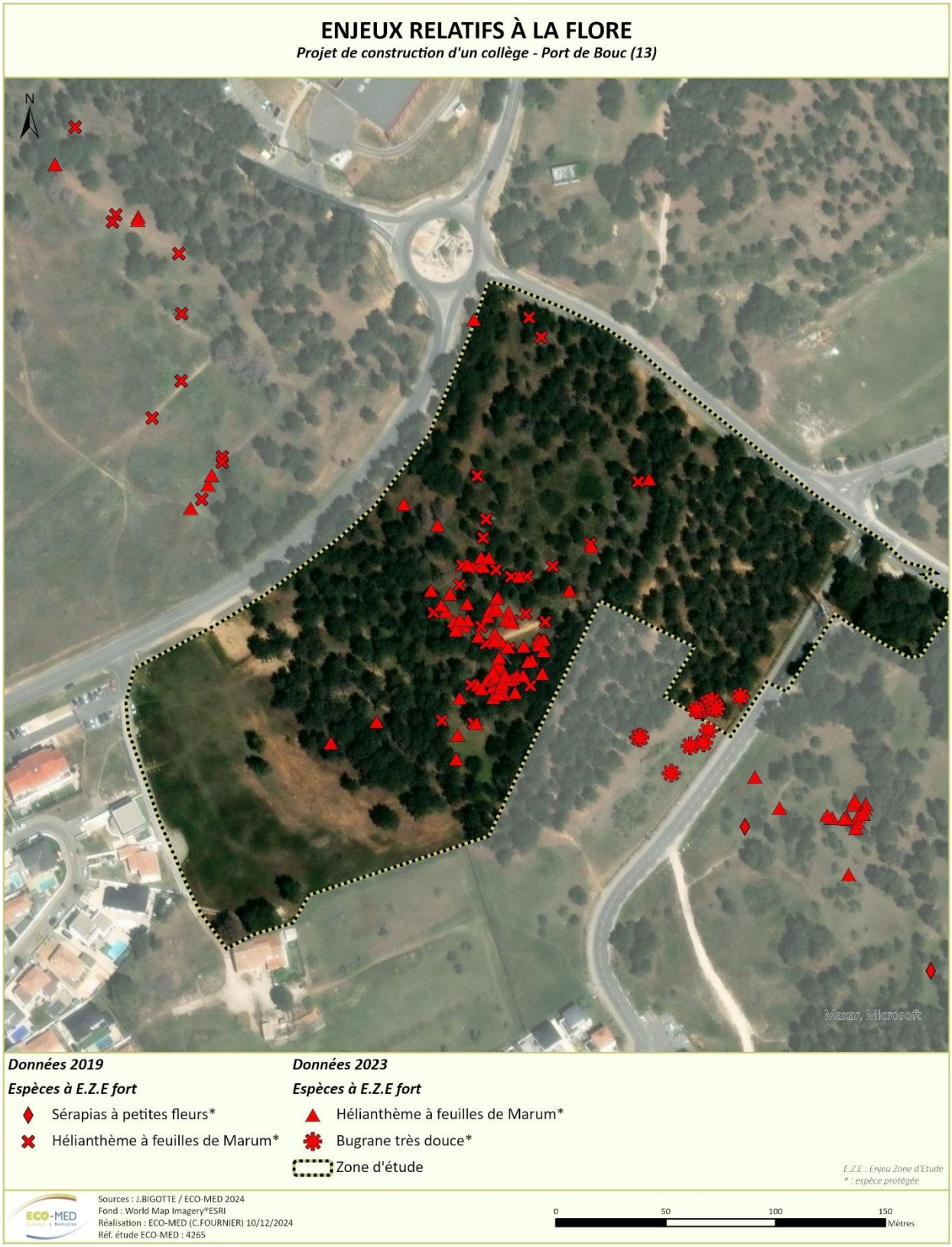
- **Ophrys de Provence (*Ophrys provincialis*) ; PR**

L'Ophrys de Provence (*Ophrys provincialis*) est un ophrys inféodé aux pelouses, garrigues et pinèdes claires, parfois même aux bords de pistes DFCI qui lui fournissent un habitat secondaire tout à fait favorable. Mentionné sur la commune, il a été recherché en période d'observation favorable mais n'a pas été inventorié. Il est donc considéré comme absent de la zone d'étude ou tout au plus faiblement potentiel.

- **Liseron rayé (*Convolvulus lineatus*) ; PR**

Assez bien représenté localement, ce liseron est caractéristique des zones pionnières. Il était jugé potentiel dans la friche sablonneuse mais cette zone a été prospectée en période d'observation favorable et n'a pas été avérée. Le Liseron rayé est donc considéré comme absent de la zone d'étude.

1.3.6. Bilan cartographique des enjeux relatifs à la flore



Carte 25 : Enjeux relatifs à la flore protégée

1.4. Invertébrés

Une liste de 36 espèces avait été dressée en 2019. Avec les passages réalisés en 2023-2024 ce sont 22 nouvelles espèces qui ont été observées, faisant passer le total d'espèces d'invertébrés connues sur le site à 58 (liste totale présentée en **Annexe 5**).

Entre 2023 et 2024, 3 espèces à enjeu ont été avérées sur la zone d'étude mais aucune ne bénéficie d'un statut de protection, il s'agit du Temnochile bleu (*Temnoscheila caerulea*) à enjeu modéré, de la Scolopendre ceinturée (*Scolopendra cingulata*) à enjeu faible et déjà avérée en 2019, et enfin d'une population de Fourmigrils indéterminés (duo d'espèces Grand Fourmigril & Fourmigril provençal) à enjeu modéré trouvée dans une colonie de fourmis *Crematogaster scutellaris* sise dans un tronc mort de Pin d'Alep.
Il est à signaler que la présence du Temnochile bleu atteste d'un bon état de conservation du boisement ; en effet sa larve n'étant pas saproxylophage mais prédatrice de larves de coléoptères saproxylophages Buprestidae, Scolytidae et Cerambycidae, cette espèce a donc besoin d'une cohorte d'espèces en reproduction dans les arbres morts pour se reproduire elle-même. Cela est bien le cas de la zone d'étude avec la présence avérée de plusieurs espèces associées aux pins morts, dont le Tenebrionidae *Diaperis boleti*, les Buprestidae *Buprestis haemorrhoidalis haemorrhoidalis* et *Buprestis novemmaculata novemmaculata* et enfin les Cerambycidae *Hylotrupes bajulus* et *Stenurella bifasciata* (outre la population de Fourmigrils dans les pins morts colonisés par la Fourmi écussonnée).
Enfin, la *Magicienne dentelée* (Saga pedo), une sauterelle protégée nationalement et à enjeu modéré, est jugée fortement potentielle au sein des zones de matorrals et pelouses.

Tableau 26. Espèces d'invertébrés avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude

Espèce	Habitats d'espèce	Année de contact de l'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Temnochile bleu (*Temnoscheila coerulea*)	Pinède	2023	Modéré	Modérée	Modéré
Fourmigril indéterminé (*Myrmecophilus sp.*)	Pinède et matorral	2023	Modéré	Modérée	Modéré
Magicienne dentelée* (*Saga pedo*)	Matorral, pelouses thermophiles	/	Modéré	Modérée	Modéré
Scolopendre ceinturée (*Scolopendra cingulata*)	Pinède, matorral et pelouses thermophiles	2019 et 2023-2024	Faible	Faible	Faible

**Espèce protégée*

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

1.4.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort

Aucune espèce à enjeu zone d'étude très fort n'a été avérée ni n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

1.4.2. Espèces à enjeu zone d'étude fort

Aucune espèce à enjeu zone d'étude fort n'a été avérée ni n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

1.4.3. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

■ **Espèces avérées**



Temnochile bleu (*Temnoscheila caerulea* Olivier, 1790)

Protection	France	-		
Liste rouge nat.	France	-	PACA	-
Autre(s) statut (s)		-		

Répartition mondiale	Discontinue en Europe, à l'est jusqu'en Asie
Répartition française	Sud de la France et Corse, remonte jusqu'aux Pays de la Loire
Habitats d'espèce, écologie	Pinèdes, vit sous les écorces des pins morts ou mourants, la larve prédate les larves de coléoptères saproxylophages Scolytidae, Buprestidae et Cerambycidae
Menaces	Destruction/fragmentation des habitats naturels, élimination des vieux arbres, entretien des forêts



S. THEVENIN, 15/06/2023, Port-de-Bouc (13)

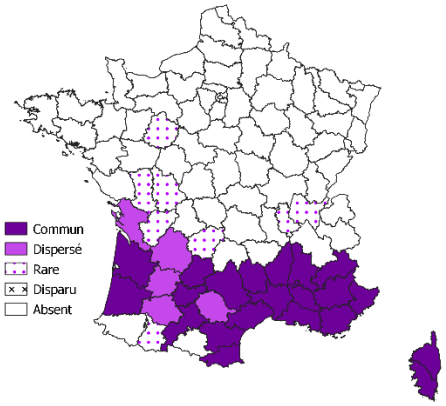
Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Bien répartie en PACA, l'espèce est toutefois peu signalée du sud des Bouches-du-Rhône, les populations les plus proches connues sont situées à Saint-Martin-de-Crau et à Carry-le-Rouet.

Dans la zone d'étude :

Un individu adulte a été observé en 2023 sous l'écorce desquamée d'un Pin d'Alep mort, ce qui atteste de sa reproduction au sein de la zone d'étude.



Répartition française et abondance

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modérée	**Modéré**



Grand Fourmigril / Fourmigril méridional (*Myrmecophilus aequispina / myrmecophilus* Chopard, 1923 / Savi, 1819)

Protection	France	-		
Liste rouge nat.	France	-	PACA	DD
Autre(s) statut (s)		LR3		

Répartition mondiale	Europe méditerranéenne
Répartition française	Toujours rare et dispersé sur le littoral provençal et languedocien, remonte jusqu'au sud de l'Auvergne-Rhône-Alpes
Habitats d'espèce, écologie	Fourmilières sous écorces et sous les pierres en garrigues
Menaces	Destruction et fragmentation des habitats naturels



S. THEVENIN, 15/06/2023, Port-de-Bouc (13)

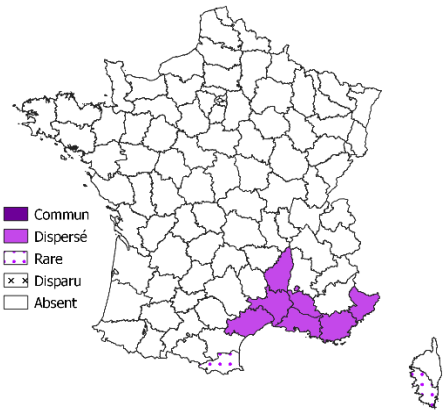
Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Dispersé en PACA y compris dans les Bouches-du-Rhône, le taxon est peu connu du littoral du département, seule une donnée existe dans le secteur, sise à Châteauneuf-les-Martigues, il est toutefois difficile d'estimer la fragmentation des populations à cause des difficultés d'observation et de détermination des individus.

Dans la zone d'étude :

Au nord de la zone d'étude, une population d'une dizaine d'individus a été observée sous l'écorce d'un tronc de pin mort au sol. Elle est établie dans une fourmilière de *Crematogaster scutellaris*, et ne quitte pas le milieu endogé donc sa reproduction est avérée dans la zone d'étude.



Répartition française et abondance

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modérée	Modéré

■ **Espèce fortement potentielle**

➢ **Magicienne dentelée (*Saga pedo*) ; PN2, DH4 et BE2**

La Magicienne dentelée est la plus grande sauterelle présente en France métropolitaine. Elle est distribuée dans l'ensemble des départements du littoral méditerranéen ainsi que dans l'arrière-pays provençal jusqu'en basse Ardèche. Elle affectionne les milieux ouverts ou semi-arbustifs bien exposés. Les mœurs nocturnes de l'espèce associés à un comportement cryptique, la rendent très difficile à détecter.

Le milieu le plus favorable pour l'espèce correspond à la garrigue de Chêne kermès ainsi que les zones rudérales de friches rases. Ains la Magicienne dentelée reste potentielle dans la zone d'étude.

1.4.4. Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible

Deux individus de Scolopendre ceinturée adultes ont été observés au nord-est de la zone d'étude, l'espèce était déjà connue du site en 2019.

1.4.5. Espèce non contactée malgré des prospections ciblées

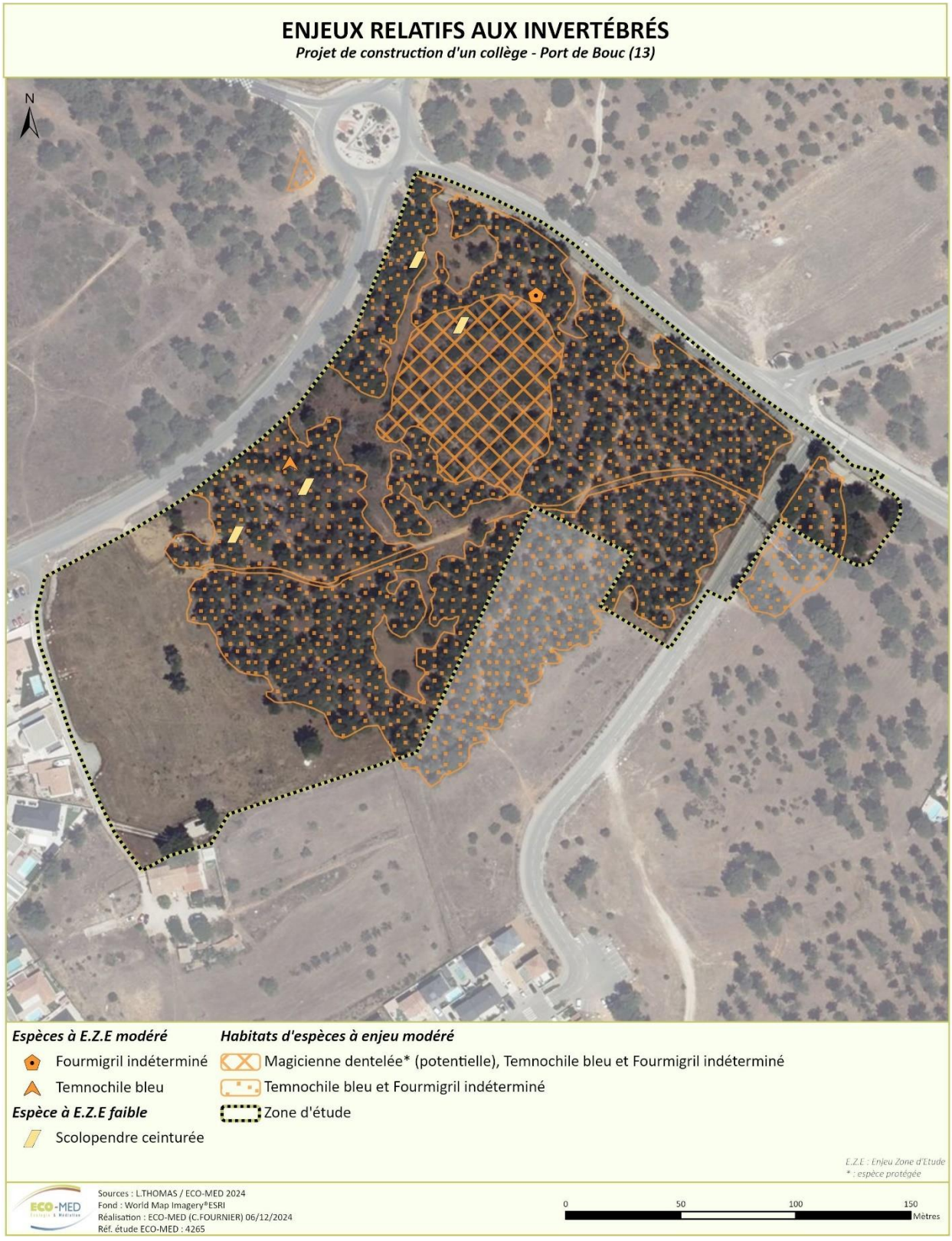
➢ **Proserpine (*Zerynthia rumina*) ; PN3**

La Proserpine est un papillon de jour (lépidoptère rhopalocère) d'affinité méridionale présent sur l'ensemble des départements du littoral méditerranéen ainsi que dans l'arrière-pays provençal, cévenol et occitan. Il remonte aussi dans la vallée du Rhône jusque dans le sud de l'Ardèche et de la Drôme. L'espèce fréquente les milieux ouverts bien exposés sur sol généralement calcaire avec des rochers affleurants sur lesquels se développent sa plante-hôte, l'Aristoloche pistoloche. Elle reste en général peu abondante et localisée.

Considérée potentiellement présente dans la zone d'étude, une attention particulière s'est portée sur cette espèce pendant les prospections. Cependant, malgré une période propice et des conditions favorables, les deux passages effectués, notamment celui de mai, n'ont pas permis d'attester la présence du papillon ou de sa plante hôte.

La Proserpine est donc considérée comme absente de la zone d'étude.

1.4.6. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux invertébrés



Carte 26 : Enjeux relatifs aux invertébrés

1.5. Amphibiens

Aucune espèce n'a été observée ou n'est jugée fortement potentielle au regard des habitats présents dans la zone d'étude. De plus, aucun point d'eau n'a été observé, diminuant ainsi l'intérêt de cette zone vis-à-vis de ce compartiment.

1.6. Reptiles

Lors des inventaires réalisés entre 2016 et 2019, 3 espèces de reptiles avaient été avérées.

Sur ces 3 espèces, 2 d'entre elles (Psammodrome d'Edwards et Lézard des murailles) ont été recontactées lors des inventaires de 2023. La liste est présentée en **Annexe 6**.

La zone d'étude présente à l'est une prédominance d'habitats fermés et semi-ouverts ne présentant que peu de gîtes pour les reptiles. A l'ouest est présente une zone rudérale à la végétation très rase (voire fauchée) ne présentant aucun gîte. En revanche, des petits patchs de friches avec un couvert herbacé et des zones buissonnantes ainsi que des zones garrigues plus favorables et présentant certains gîtes permettent au Psammodrome d'Edwards de se maintenir en faible effectif dans la zone d'étude.



Zone de friche où le Psammodrome d'Edwards a été contacté



Zone de garrigue où le Psammodrome d'Edwards a été contacté

Tableau 27. Espèces de reptiles protégées avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude

Espèce	Habitats d'espèce	Année de contact de l'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Psammodrome d'Edwards*	Garrigue, pelouses	2016, 2019, 2023, 2024	Modéré	Modérée	Modéré
Couleuvre à échelons*	Garrigue, pierriers	/	Modéré	Modérée	Modéré
Couleuvre de Montpellier*	Garrigue, lisière	2019	Modéré	Faible	Faible
Lézard des murailles*	Forêt, lisière	2016, 2019, 2023	Faible	Faible	Faible

**Espèce protégée*

Espèce avérée | **Espèce fortement potentielle**

1.6.1. Espèces à très fort enjeu zone d'étude

Aucune espèce à enjeu zone d'étude (EZE) très fort n'a été avérée ni n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

1.6.2. Espèces à enjeu zone d'étude fort

Aucune espèce à EZE fort n'a été avérée ni n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

1.6.3. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

■ **Espèce avérée**

Psammodrome d'Edwards (*Psammodromus edwarsianus* Dugès, 1829)

Protection	France	PN3		
Liste rouge nat.	France	NT	PACA	NT
Autre(s) statut (s)	BE3			

Répartition mondiale	Espèce ibéro-française.
Répartition française	Distribuée dans le sud de la France uniquement, des Pyrénées-Orientales au département du Var.
Habitats d'espèce, écologie	Garrigues, maquis et étendues sableuses du littoral.
Menaces	Espèce vulnérable du fait de la régression de son habitat par fermeture du milieu et de l'urbanisation (notamment du littoral).



V. FRADET, 05/12/2016, Fos-sur-Mer (13)

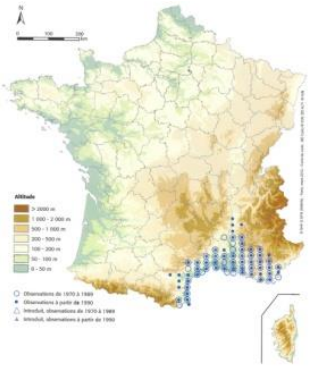
Contexte local

Dans le secteur d'étude :

La zone d'étude est située au cœur de l'aire de répartition de l'espèce dans des milieux où elle est relativement bien représentée. Autour de l'Étang de Berre et le long de la Côte Bleue, l'espèce est présente parfois en grandes densités dans les milieux de garrigue.

Dans la zone d'étude :

Un individu a été contacté en 2016, deux individus ont été observés en 2019 et trois en 2023 dans la zone d'étude. Ceux-ci ont été observés dans les zones de friche et de garrigue de la zone d'étude. Ces effectifs sont relativement faibles au regard de la prospection ciblée sur l'espèce qui a été menée. Un regard particulier sera à porter sur l'évolution de l'espèce dans ce secteur.



Répartition française
Lescure & De Massary, 2012

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modérée	**Modéré**

■ **Espèce fortement potentielle**

➢ **Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*) ; PN3, BE3**

Les habitats de type garrigue semi-ouverte avec affleurements rocheux sont typiques de cette espèce. La zone d'étude se situe au cœur de l'aire de répartition de cette espèce qui, bien que discrète, est considérée comme commune dans ce secteur. De plus, elle se rencontre fréquemment en milieu péri-urbain où elle trouve sa ressource alimentaire constituée de rongeurs. Elle est fortement potentielle sur l'ensemble de la zone d'étude.

1.6.4. Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible

Deux espèces à enjeu zone d'étude faible ont été avérées lors des prospections menées en 2016 et 2019 (Couleuvre de Montpellier, Psammodrome d'Edwards) et une en 2023 (Psammodrome d'Edwards). Celles-ci sont brièvement présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 28. Reptiles à enjeu zone d'étude faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
	Lézard des murailles* (*Podarcis muralis*)	Faible	PN2, BE2, DH4	LC	LC	Un individu a été contacté en 2016 et deux individus ont été observés dans la zone d'étude en 2019. Un individu a été observé en 2023. L'espèce y effectue très certainement l'intégralité de son cycle de vie.
	Couleuvre de Montpellier* (*Malpolon monspessulanus*)	Faible	PN3, BE3	LC	LC	Une mue d'un individu adulte a été trouvée dans la zone d'étude en 2019. Au regard des grands déplacements réalisés par cette espèce, elle ne réalise probablement pas l'intégralité de son cycle sur cette zone.

**Espèce protégée*

1.6.5. Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

- **Lézard ocellé (*Timon lepidus*) ; PN3, BE3**

Etant donné que le Lézard ocellé est bien connu du secteur de Fos-sur-Mer/Port-de-Bouc, une attention particulière a été portée sur l'espèce. Même si les conditions météorologiques étaient peu favorables, le Lézard ocellé n'est pas considéré comme fortement potentiel en raison de l'absence d'habitats qui lui sont favorables (milieux très fermés, peu de gîtes disponibles).

- **Seps strié (*Chalcides striatus*) ; PN3, BE3**

A l'instar du Lézard ocellé, les habitats situés dans la zone d'étude sont défavorables au Seps strié. De ce fait, l'espèce n'est pas considérée comme fortement potentielle au sein du périmètre étudié.

1.6.6. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux reptiles



Carte 27 : Enjeux relatifs aux reptiles protégés

1.7. Oiseaux

Au cours des inventaires menés en 2016, 2019-2020 et 2023-2024, une liste de **35 espèces** avérées a été dressée et présentée en **Annexe 7**.

La zone étudiée s'implante essentiellement au sein de milieux naturels à semi-naturels et à dominante boisée. Malgré la bonne naturalité des milieux concernés par la zone d'étude, cette dernière s'inscrit dans un contexte péri-urbain, dans la continuité d'un lotissement et aux abords d'infrastructures routières, à l'origine de la faible richesse aviaire contactée, constituée essentiellement d'espèces ayant de faibles exigences écologiques et pour la plupart, commensale de l'Homme.

Néanmoins, sept espèces présentent un enjeu zone d'étude notable, jugé modéré pour le **Petit-duc scops** et faible pour le **Faucon hobereau**, le **Tarier des prés**, le **Faucon crécerelle**, l'**Hirondelle rustique**, le **Milan noir** et le **Tarier pâtre**. Parmi ces espèces, seul le Petit-duc scops se reproduit *in situ* alors que les autres espèces utilisent la zone d'étude uniquement lors de leurs recherches alimentaires et/ou leurs haltes migratoires.

Au regard de la faible richesse spécifique avérée, de l'importante pression de prospection menée depuis 2016, des données bibliographiques locales, des habitats présents et de leur situation péri-urbaine, aucune autre espèce à enjeu zone d'étude notable n'est jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

Les monographies présentées ci-dessous concernent les espèces avérées à enjeu zone d'étude modéré. Les espèces à enjeu faible font, quant à elles, l'objet d'une description simplifiée.

Tableau 29. Espèces d'oiseaux protégées avérées au sein de la zone d'étude

Espèce	Année d'observation	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Petit-duc scops* (*Otus scops*)	2016, 2019, 2020, 2023 et 2024	Boisements clairs et milieu semi-ouvert : nidification et alimentation	Modéré	Modéré	Modéré
Faucon hobereau* (*Falco subbuteo*)	2016 et 2019	Milieux ouverts, lisières : alimentation	Modéré	Faible	Faible
Tarier des prés* (*Saxicola rubetra*)	2023	Milieux ouverts, prairies, friches, zones rudérales : Halte migratoire (alimentation)	Faible	Faible	Faible
Faucon crécerelle* (*Falco tinnunculus*)	2020 et 2023	Milieux ouverts, prairies, friches, zones rudérales : alimentation	Faible	Faible	Faible
Hirondelle rustique* (*Hirundo rustica*)	2016, 2019 et 2023	Milieux ouverts, prairies, friches, zones rudérales : alimentation	Faible	Faible	Faible
Milan noir* (*Milvus migrans*)	2016, 2019 et 2023	Milieux ouverts, prairies, friches, zones rudérales : alimentation	Faible	Faible	Faible
Tarier pâtre* (*Saxicola rubicola*)	2024	Milieux ouverts, prairies, friches, zones rudérales : alimentation	Faible	Faible	Faible
Guêpier d'Europe* (*Merops apiaster*)	2019	Espèce observée en vol, sans interaction avec les habitats de la zone d'étude	Modéré	Très faible	Très faible
Fauvette pitchou* (*Sylvia undata*)	2024	Garrigues à Chêne kermès : Hivernage (alimentation)	Faible	Très faible	Très faible
Cortège des oiseaux communs nicheurs protégés* (voir annexe 6)	2016, 219, 2020, 2023 et 2024	Tous types de milieux : alimentation et nidification	Très faible	Faible	Très faible

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

1.7.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort

Aucune espèce à enjeu zone d'étude (EZE) très fort n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

1.7.2. Espèces à enjeu zone d'étude fort

Aucune espèce à enjeu zone d'étude (EZE) fort n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

1.7.3. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

■ **Espèce avérée**

Petit-duc scops (*Otus scops*(Linnaeus, 1758))

Protection	PN3	**UICN France**	LC
Autre(s) statut (s)	EMR, BE2		

Répartition mondiale	Nicheur paléarctique, il hiverne en Afrique. Quelques populations isolées sont sédentaires.
Répartition française	Le Petit-duc scops est essentiellement présent dans la moitié sud de la France notamment sur le pourtour méditerranéen. Il devient rare au-dessus de la Loire.
Habitats d'espèce, écologie	Cavicole, il niche dans les cavités de grands ou vieux arbres. Insectivores, il recherche les zones ouvertes pour chasser.
Menaces	Les principales menaces sont la raréfaction des arbres creux et la baisse de la disponibilité alimentaire liée à l'utilisation des produits phytosanitaires.



M. LEPLEY, 08/08/2010, St-Martin de Crau (13)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Le Petit-duc scops est connu du secteur d'étude où il est jugé nicheur possible sur la commune de Port-de-Bouc dans laquelle s'insère la zone d'étude (source : Faune-paca.org).

Aucune zone Natura 2000 ou zone d'inventaire à proximité immédiate du site ne mentionne l'espèce. Toutefois, *a minima* trois couples se sont reproduits sur la zone compensatoire bordant l'Avenue de Provence (cf. ci-après).

D'après la synthèse bibliographique issue de la base de données d'Eco-Med, trois mâles chanteurs ont été contactés dans un périmètre de 100 mètres en dehors de la zone d'étude, et trois autres couples ont été contactés à environ 1 km dans le cadre d'une autre étude. Le Petit-duc scops est donc bien représenté localement.

Dans la zone d'étude :

La diversité d'habitats que recèle la zone d'étude, où s'imbrique friche, pinède et garrigue, compose une mosaïque de milieux susceptible d'être favorable aux recherches alimentaires et à la nidification du Petit-duc scops.

Aucun arbre à cavité n'a été trouvé au sein de la zone d'étude. D'ordinaire cavicole, il peut néanmoins nicher à découvert dans des anciens nids de corvidés ou de rapaces lorsque ses gîtes habituels manquent.

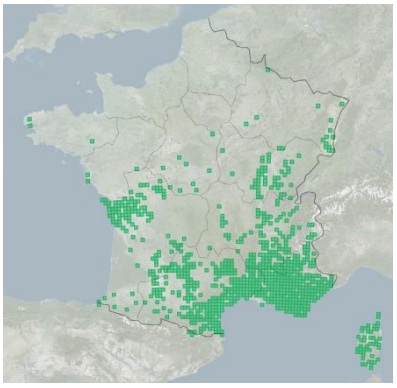
Deux mâles chanteurs et un juvénile ont été contactés lors des inventaires effectués en mai 2019 et juillet 2019. Deux mâles chanteurs avaient été également contactés lors des inventaires de juin 2016, ce qui laisse présager qu'il s'agit bien des mêmes populations qui utilisent la zone étudiée de façon régulière.

Les inventaires complémentaires menés en 2020 sur les deux zones supplémentaires avaient également permis d'avérer un mâle chanteur supplémentaire dans la partie est de la zone d'étude.

Une actualisation des inventaires réalisée en 2023-2024 a également permis de contacter de nombreux individus de Petit-duc scops au sein et aux abords de la zone d'étude. Au regard de la localisation des mâles chanteurs et à l'instar des inventaires historiques, il semblerait que la zone d'étude soit concernée par le domaine vital de trois couples distincts.

Notons que plusieurs nids de Pie bavarde ont été découverts à proximité de l'emplacement des individus chanteurs contactés. Ainsi, trois couples utilisent probablement cette solution de remplacement pour effectuer leur cycle de reproduction au sein de la zone étudiée.

Au regard des éléments décrits ci-avant, trois couples de Petit-duc scops exploitent l'intégralité de la zone d'étude pour y accomplir tout ou partie de leur cycle biologique (notamment alimentation et nidification).



Aire de reproduction française

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modéré	**Modéré**

1.7.4. Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible et très faible

Les inventaires ont permis d'avérer six espèces ayant un enjeu zone d'étude jugé faible. L'ensemble de ces espèces viennent uniquement s'alimenter dans la zone étudiée durant la période de reproduction, au cours de leur hivernage et lors des périodes migratoires.

En outre, 28 espèces à enjeu zone d'étude très faible ont été avérées lors des inventaires. Au total, dix d'entre elles sont protégées et se reproduisent dans les zones prospectées telles le Chardonneret élégant, le Pinson des arbres, la Fauvette mélanocéphale, le Grimpereau des jardins, la Mésange à longue queue, la Mésange charbonnière, la Mésange huppée, le Pouillot de Bonelli, le Serin cini et le Verdier d'Europe. Les habitats concernés par la zone d'étude sont favorables à la nidification et aux recherches alimentaires de ces dix espèces ayant de faibles exigences écologiques.

Chacune de ces espèces ainsi que leur statut biologique sont présentés en détail dans le tableau ci-dessous :

Tableau 30. Oiseaux à enjeu zone d'étude faible

Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu Zone d'Etude	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
Milan noir* (*Milvus migrans*)	Faible	Faible	NO3, CDO1, IBO2, IBE2	LC	LC	Le Milan noir a été observé au cours des inventaires menés durant les années 2016, 2019 et 2023, en chasse au-dessus de la pinède à Pin d'Alep de la zone d'étude. L'absence d'indice de nidification permet d'exclure la nidification de l'espèce au sein de la zone d'étude. Son régime alimentaire particulièrement diversifié implique que l'ensemble de la zone d'étude peut lui être favorable pour ses recherches alimentaires.
Hirondelle rustique* (*Hirundo rustica*)	Faible	Faible	NO3, IBE2	NT	NT	L'Hirondelle rustique a été contactée lors des inventaires menés durant les années 2016, 2019 et 2023. Les zones ouvertes et notamment les habitats de friches sont particulièrement favorables aux recherches alimentaires de l'espèce. Une dizaine d'individus a été contactée en vol aux alentours de la zone d'étude. Les individus peuvent possiblement utiliser l'ensemble de l'espace aérien au-dessus de la zone d'étude pour leurs recherches alimentaires.
Faucon crécerelle* (*Falco tinnunculus*)	Faible	Faible	NO3, IBO2, IBE2	NT	NT	Un individu de Faucon crécerelle avait été contacté au repos en 2020, posé au sommet d'un pylône inclus au sein de la zone étudiée.

Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu Zone d'Etude	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
						Les inventaires complémentaires menés en 2023 ont également permis d'avérer l'espèce au sein de la zone d'étude et dans la zone compensatoire voisine. Les zones étudiées (zone d'étude et zone compensatoire) recèlent quelques milieux ouverts susceptibles d'être favorables aux quêtes alimentaires de cette espèce. Toutefois, ce petit rapace ne semble pas se reproduire localement en raison de l'absence d'indices de reproduction relevés au cours des inventaires.
Faucon hobereau* (*Falco subbuteo*)	Faible	Faible	NO3, IBO2, IBE2	LC	NT	Le Faucon hobereau a été contacté en dehors de la zone étudiée au cours des inventaires menés en 2016 et 2019, dans la parcelle dédiée à la compensation située de l'autre côté de l'Avenue de Provence, au nord-ouest de la zone d'étude. Notons également que l'espèce est connue du secteur d'étude où elle est jugée nicheuse probable sur la commune de Port-de-Bouc dans laquelle s'insère la zone d'étude (source : Faune-paca.org). Le vaste domaine vital exploité pour les recherches alimentaires de cette espèce suggère que la zone d'étude soit incluse dans ce dernier. Notons que les zones ouvertes concernées par la zone étudiée semblent propices aux recherches alimentaires de ce rapace. Néanmoins, les inventaires complémentaires menés en 2020 et 2023 n'ont pas permis de contacter à nouveau le Faucon hobereau. Notons également que depuis les inventaires de 2016, aucun indice de reproduction n'a été relevé *in situ*.

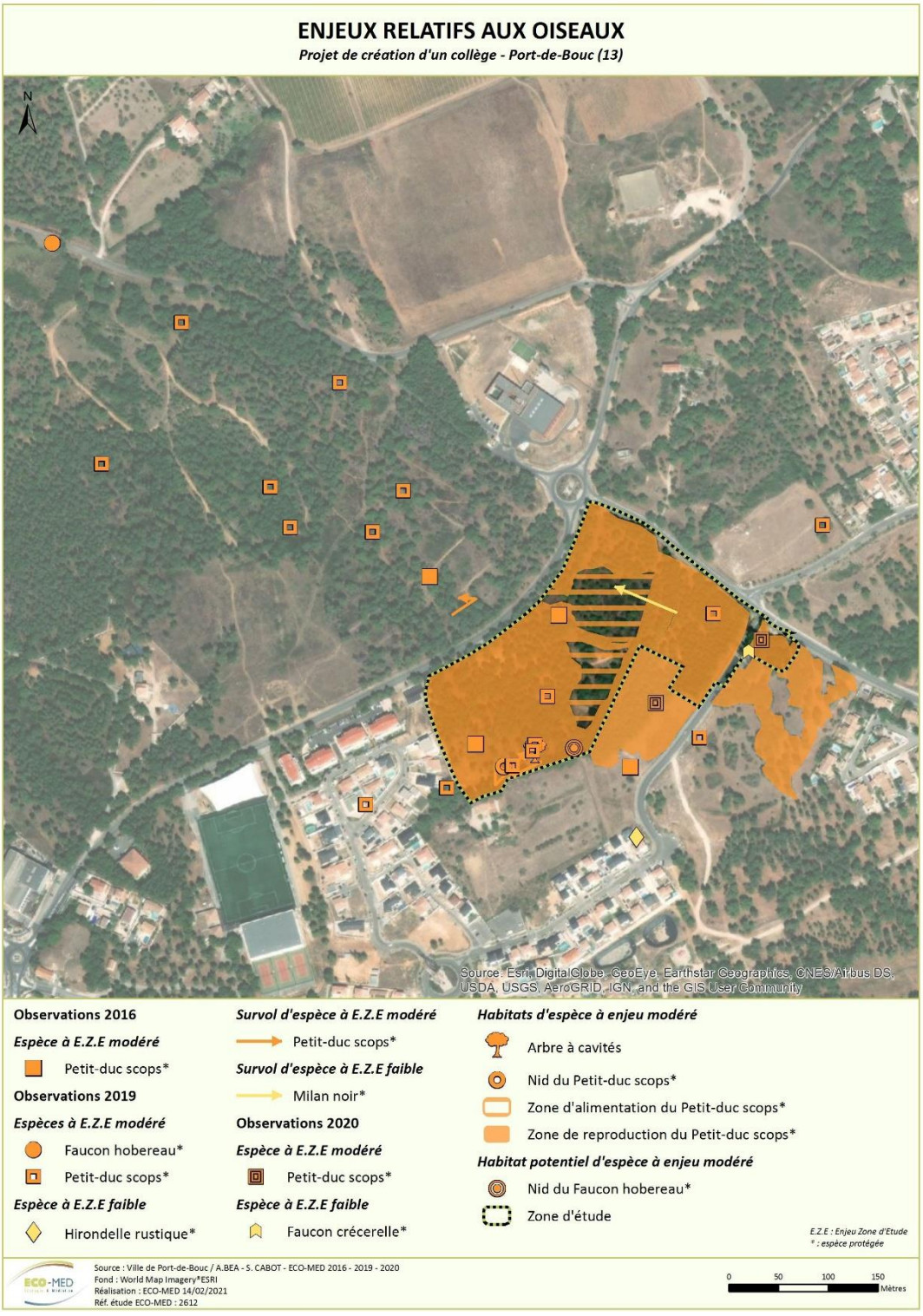
Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu Zone d'Etude	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
						La zone d'étude offre des milieux ouverts et semi-ouverts susceptibles d'être exploités occasionnellement lors des recherches alimentaires d'un individu de Faucon hobereau traduisant une importance jugée faible pour cette espèce de rapace.
Tarier des prés* (*Saxicola rubetra*)	Faible	Faible	NO3, IBE2	VU	VU	Deux individus de Tarier des prés ont été contactés dans la zone de compensation au cours de l'inventaire réalisé durant le mois de septembre 2023. Les individus observés exploitent cette zone uniquement durant leur halte migratoire. Durant cette période très courte, ces oiseaux trouvent dans ces habitats, des milieux propices pour leur repos et leurs recherches alimentaires. Notons que l'espèce est absente du secteur d'étude en dehors des périodes migratoires. En ce qui concerne la zone d'étude *sensu stricto*, les milieux récemment ouverts par l'incendie dont l'aspect se rapproche aujourd'hui d'une friche vivace sont également propices aux haltes migratoires de l'espèce *in situ*.
Tarier pâtre* (*Saxicola rubicola*)	Faible	Faible	NO3, IBE2	NT	NT	Un individu de Tarier pâtre a été contacté dans la zone à vocation compensatoire au cours de l'inventaire réalisé durant le mois de janvier 2024. Non contactée lors des inventaires passés, la présence du Tarier pâtre est à mettre en relation avec les derniers incendies qui ont permis d'ouvrir le milieu, le rendant aujourd'hui favorable à cette espèce. En l'état actuel de nos connaissances, le Tarier pâtre n'a été avéré que durant la période hivernale, traduisant un hivernage local dans la zone compensatoire.

Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu Zone d'Etude	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
						Il demeure cependant possible que l'espèce exploite également cet habitat, qui lui est favorable, durant la période de reproduction. En ce qui concerne la zone d'étude *sensu stricto*, les milieux récemment ouverts par l'incendie dont l'aspect se rapproche aujourd'hui d'une friche vivace sont également propices à l'hivernage de l'espèce *in situ* mais pas à sa reproduction.
Fauvette pitchou* (*Sylvia undata*)	Très faible	Très faible	NO3, CDO1, IBE2	EN	VU	Deux individus de Fauvette pitchou ont été contactés durant le mois de janvier 2024 au sein des garrigues à Chêne kermès qui recouvrent une partie de la zone à vocation compensatoire. Non contactée lors des inventaires passés, la présence de la Fauvette pitchou est à mettre en relation avec les derniers incendies qui ont permis d'ouvrir le milieu, le rendant aujourd'hui favorable à cette espèce. En l'état actuel de nos connaissances, la Fauvette pitchou n'a été avérée que durant la période hivernale, traduisant un hivernage local dans la zone compensatoire. Il demeure cependant possible que l'espèce exploite également cet habitat, qui lui est favorable, durant la période de reproduction. En ce qui concerne la zone d'étude *sensu stricto*, la faible superficie de garrigue à Chêne kermès implantée en mélange avec une pinède à Pin d'Alep n'est pas très attractive pour l'accomplissement de tout ou partie du cycle biologique de l'espèce comme le démontre l'absence d'observation de Fauvette pitchou *in situ* depuis l'initiation des inventaires en 2016. Seule la nouvelle matrice de Chêne kermès implantée dans la zone compensatoire est

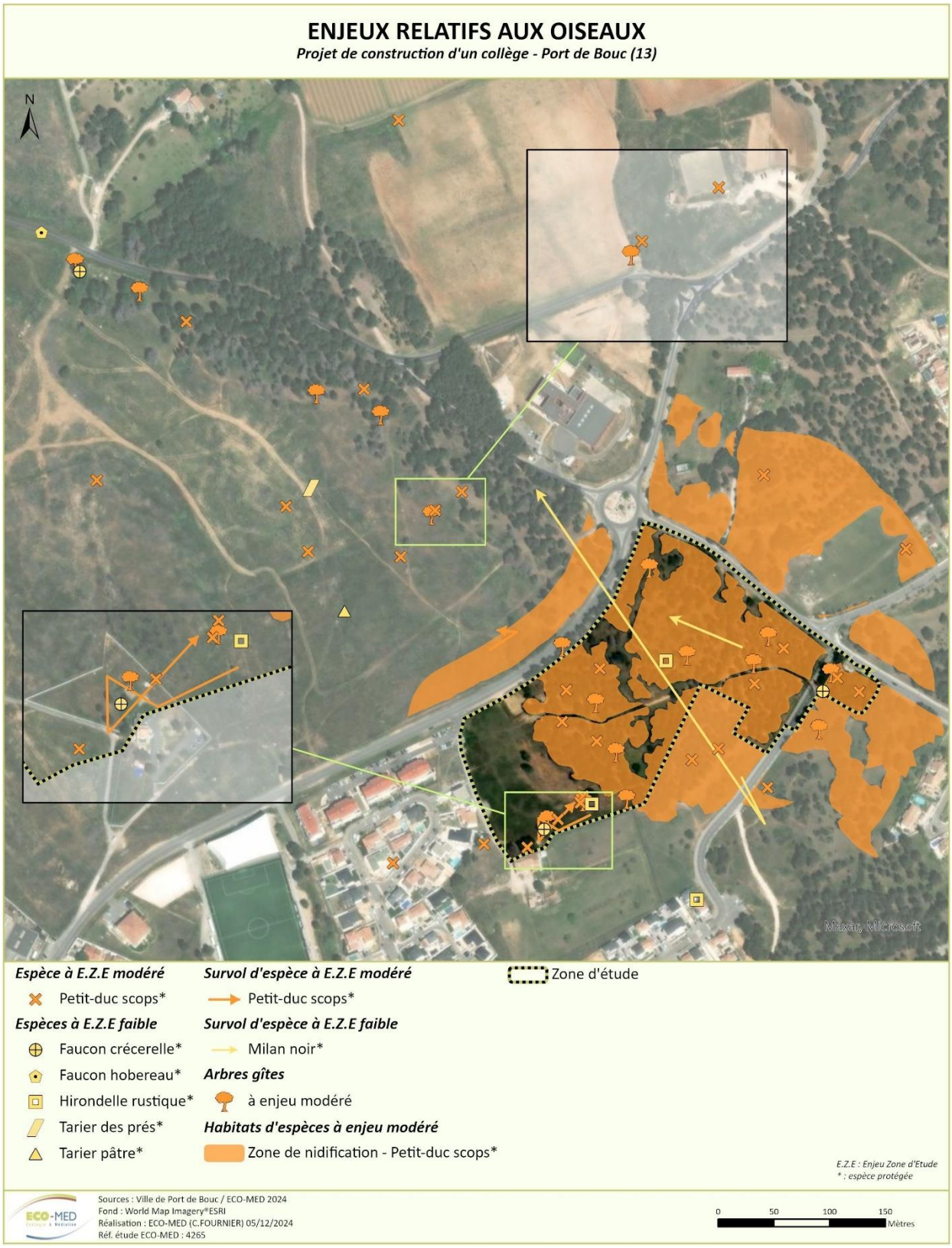
Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu Zone d'Etude	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
						attractive pour l'hivernage de cette espèce et possiblement pour sa reproduction.
Guêpier d'Europe* (*Merops apiaster*)	Très faible	Très faible	NO3, IBO2, IBE2	LC	LC	Quelques individus de Guêpier d'Europe avaient été observés en vol, transitant *via* la zone étudiée au cours d'une des prospections historiques. L'espèce n'a depuis pas été recontactée *in situ*, traduisant le caractère très ponctuel de la présence de l'espèce localement. Notons également que les habitats de la zone d'étude ne semblent pas propices à l'accomplissement de tout ou partie du cycle biologique de l'espèce traduisant une importance jugée très faible pour cette dernière.
Cortège des oiseaux nicheurs communs protégés* (10 espèces)	Faible	Très faible	NO3	-	-	Les habitats concernés par la zone d'étude sont favorables à la nidification et aux recherches alimentaires de ces dix espèces ayant de faibles exigences écologiques.

**Espèce protégée*

1.7.5. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux oiseaux



Carte 28 : Enjeux relatifs aux oiseaux protégés



Carte 29 : Enjeux relatifs aux oiseaux protégés – données 2023-2024

1.8. Mammifères (hors chiroptères)

Une liste de 3 espèces avérées a été dressée, et présentée en **Annexe 8**.

Tableau 31. Espèces de mammifères (hors chiroptères) avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude

Espèce	Habitats d'espèce	Année(s) de contact de l'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Hérisson d'Europe* (*Erinaceus europaeus*)	Milieux semi-ouverts, milieux boisés – Gîte, alimentation et transit	-	Faible	Faible	**Faible**
Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*)	Milieux semi-ouverts, milieux boisés – Gîte, alimentation et transit	2023	Modéré	Faible	**Faible**
Blaireau européen (*Meles meles*)	Tous milieux – Alimentation et transit	-	Très faible	Très faible	**Très faible**
Belette d'Europe (*Mustela nivalis*)	Tous milieux – Alimentation et transit	-	Très faible	Très faible	**Très faible**
Écureuil roux* (*Sciurus vulgaris*)	Pinèdes – Gîte, alimentation et transit	2016, 2019, 2023	Très faible	Faible	**Très faible**
Sanglier (*Sus scrofa*)	Tous milieux – Alimentation et transit	2019, 2023	Très faible	Très faible	**Très faible**

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

1.8.1. Données bibliographiques

Le tableau ci-dessus synthétise les données bibliographiques de présence de mammifères (hors chiroptères) à proximité de la zone d'étude, pour les espèces à enjeu local de conservation (*a minima* faible) et/ou pour les espèces protégées et leur potentialité de présence au sein de la zone d'étude.

Espèces	ZNIEFF n°930020226 « Golfe de Fos sur Mer »	Sur la commune de Port de Bouc
Castor d'Europe *(Castor fiber)*	**X (1993)**	
Blaireau européen (*Meles meles*)		**X (2013)**
Belette d'Europe (*Mustela nivalis*)		**X (1978)**
Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*)		**X (2019)**
Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*)		**X (2019)**

Légende :

Espèce avérée dans la zone d'étude	**X** = présence de l'espèce (autres informations)
Espèce potentiellement présente dans la zone d'étude au regard des milieux qui la composent	
Espèce considérée comme exceptionnelle ou non potentielle dans la zone d'étude	

Sources : Fiches ZNIEFF et Formulaire Standard de Données Natura 2000, INPN, consultés en ligne le 1/10/2019
Sources : www.faune-paca.org, Liste communale des espèces, consulté en ligne le 1/10/2019

Ce tableau montre les données bibliographiques disponibles concernant ce compartiment. A l'issue des prospections d'ECO-MED, d'autres espèces, non citées dans ce tableau, ont pu être avérées ou jugées fortement potentielles.

1.8.2. Intérêts du secteur vis-à-vis des mammifères (hors chiroptères)

Les espèces à enjeu zone d'étude faible peuvent se trouver en gîte dans la zone d'étude. Le Hérisson d'Europe et le Lapin de garenne peuvent installer leur gîte dans les milieux de pelouse et dans le sous-bois de pinède. La zone d'étude est favorable à l'ensemble du cycle biologique des deux espèces.

1.8.3. Espèces à enjeu zone d'étude très fort, fort et modéré

Aucune espèce à enjeu zone d'étude (EZE) très fort, fort ou modéré n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

1.8.4. Espèces à enjeu zone d'étude faible à très faible

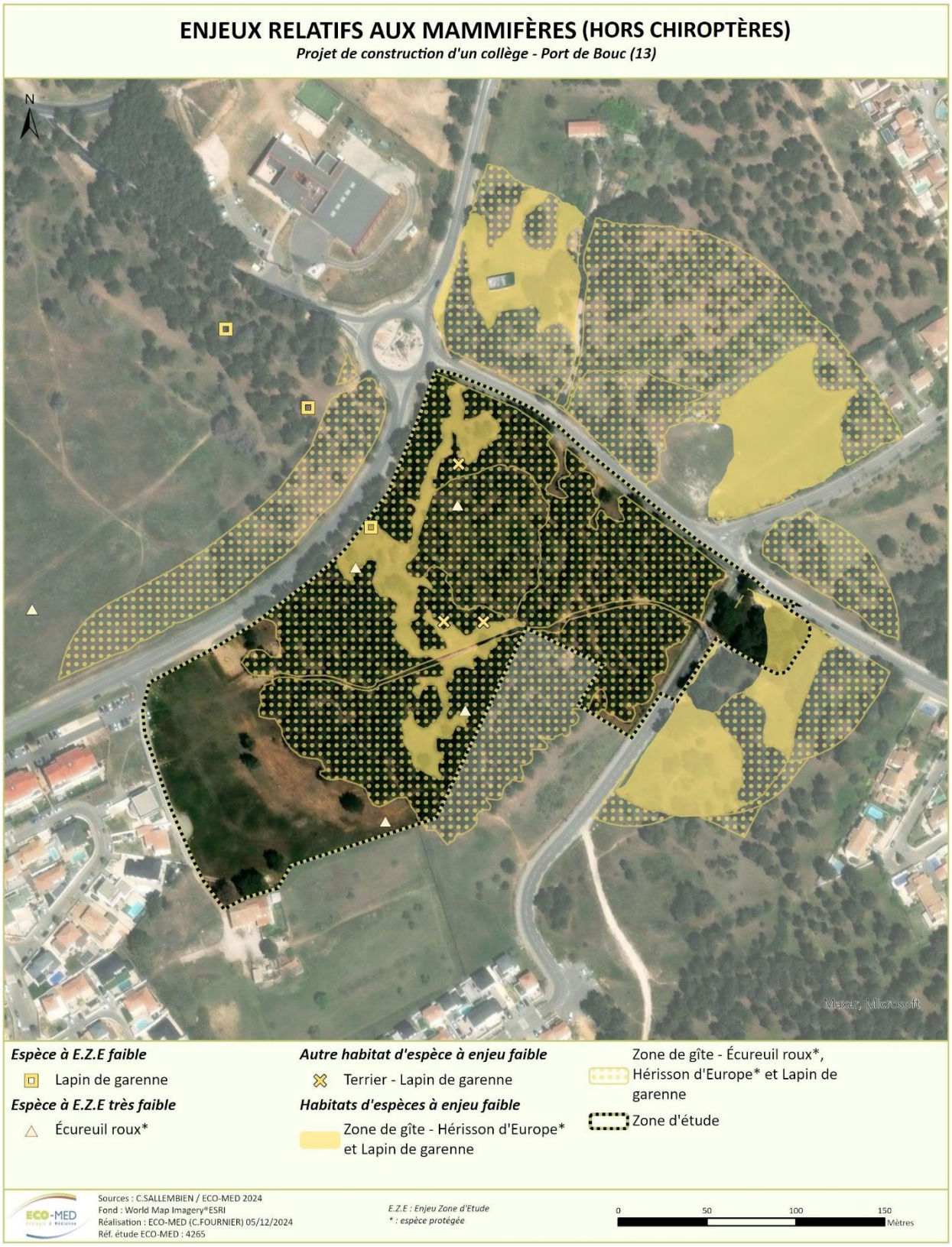
Tableau 32. Mammifères (hors chiroptères) à enjeu zone d'étude faible à très faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu zone d'étude	Statuts de protection	Liste rouge France	Commentaires
	**Hérisson d'Europe*** (Erinaceus europaeus)	Faible	Faible	NM2, IBE3	LC	Espèce jugée fortement potentielle sur l'ensemble de la zone d'étude
	**Lapin de garenne** (*Oryctolagus cuniculus*)	Faible	Faible	-	NT	Trois terriers relevés dans la pinède en 2023, et des crottiers. La zone d'étude est favorable à l'ensemble du cycle biologique de l'espèce.
	**Écureuil roux*** (*Sciurus vulgaris*)	Faible	Très faible	NM2, IBE3	LC	Plusieurs indices de présence (pommes de pins, nids potentiels) ont été observés dans la zone d'étude en 2023 et 2020, attestant de la présence de l'espèce.

** Espèce protégée*

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

1.8.5. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux mammifères (hors chiroptères)



Carte 30 : Enjeux relatifs aux mammifères (hors chiroptères) – données 2023-2024

1.9. Chiroptères

Une liste de 13 espèces avérées a été dressée, et présentée en **Annexe 9**.

Tableau 33. Espèces de chiroptères avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude

Espèce	Habitats d'espèce dans la zone d'étude	Année(s) de contact de l'espèce	Enjeu local de conservation PACA	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Molosse de Cestoni* (*Tadarida teniotis*)	Tous milieux - Chasse et transit	2016, 2023	Fort	Faible	**Modéré**
Grand murin* / Petit murin* (*Myotis myotis / Myotis blythii*)	Lisières - Transit	2024	Fort/Très fort	Très faible	**Faible**
Minioptère de Schreibers* (*Miniopterus schreibersii*)	Milieux ouverts, lisières - Transit	2023, 2024	Très fort	Très faible	**Faible**
Noctule de Leisler* (*Nyctalus leisleri*)	Tous milieux - Chasse et transit Gîte arboricole potentiel dans la zone d'étude	2016, 2023	Modéré	Faible	**Faible**
Oreillard gris* (*Plecotus austriacus*)	Milieux ouverts, lisières - Chasse et transit	2023	Faible	Faible	**Faible**
Petit rhinolophe* (*Rhinolophus hipposideros*)	Lisières - Transit	2024	Fort	Très faible	**Faible**
Pipistrelle commune* (*Pipistrellus pipistrellus*)	Tous milieux - Chasse et transit Gîte arboricole potentiel dans la zone d'étude	2016, 2019, 2023, 2024	Faible	Faible	**Faible**
Pipistrelle de Kuhl* (*Pipistrellus kuhlii*)	Tous milieux - Chasse et transit	2019, 2023, 2024	Faible	Modéré	**Faible**
Pipistrelle de Nathusius* (*Pipistrellus nathusii*)	Pinèdes, lisières - Chasse et transit Gîte arboricole potentiel dans la zone d'étude	2019, 2023	Modéré	Faible	**Faible**
Pipistrelle pygmée* (*Pipistrellus pygmaeus*)	Tous milieux - Chasse et transit Gîte arboricole potentiel dans la zone d'étude	2016, 2019, 2023, 2024	Modéré	Faible	**Faible**
Sérotine commune* (*Eptesicus serotinus*)	Milieux ouverts, lisières - Chasse et transit	2019, 2023	Modéré	Faible	**Faible**
Vespère de Savi* (*Hypsugo savii*)	Milieux ouverts, lisières - Chasse et transit	2016, 2023	Faible	Modéré	**Faible**
Murin de Daubenton* (*Myotis daubentonii*)	Milieux ouverts, lisières - Transit Gîte arboricole potentiel dans la zone d'étude	2023	Faible	Très faible	**Très faible**

**Espèce protégée*

Espèce avérée | **Espèce fortement potentielle**

A l'instar des rapaces et autres oiseaux de grande taille, les chiroptères sont des animaux utilisant des territoires plus ou moins importants en fonction de l'espèce (distance gîte-terrain de chasse de 1 à 40 km maximum ; plus de 1000 km pour les déplacements des espèces migratrices). Les inventaires réalisés sur la zone d'étude nous apportent des informations de présence en termes de chasse (contact au détecteur) ou de gîte.

1.9.1. Données bibliographiques

Le tableau ci-dessus synthétise les données bibliographiques de présence de chiroptères à proximité de la zone d'étude, pour les espèces à enjeu local de conservation (*a minima* faible) et/ou pour les espèces protégées et leur potentialité de présence au sein de la zone d'étude.

Espèces	Base de données ECO-MED (même secteur géographique)
Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis)*	**X (2019)**
Vespère de Savi (*Hypsugo savii*)	**X (2019)**
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)	**X (2016)**
Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus)*)	**X (2016)**
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	**X (2019)**
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	**X (2019)**
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)	**X (2016)**

Légende :

Espèce avérée dans la zone d'étude	**X** = présence de l'espèce (autres informations)
Espèce potentiellement présente dans la zone d'étude au regard des milieux qui la composent	
Espèce considérée comme exceptionnelle ou non potentielle dans la zone d'étude	

Sources : Fiches ZNIEFF et Formulaire Standard de Données Natura 2000, INPN, consultés en ligne le 1/10/2019
Sources : www.faune-paca.org, Liste communale des espèces, consulté en ligne le 1/10/2019

Ce tableau montre les données bibliographiques disponibles concernant ce compartiment. A l'issue des prospections d'ECO-MED, d'autres espèces, non citées dans ce tableau, ont pu être avérées ou jugées fortement potentielles.

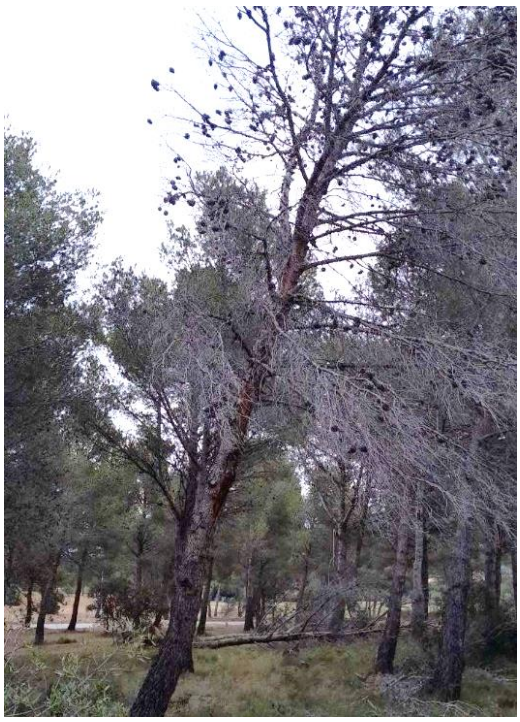
1.9.2. Intérêts du secteur vis-à-vis des chauves-souris

■ **Gîtes**

La zone d'étude présente très peu de potentialités en gîte. Un arbre gîte potentiel a été décrit en 2023 : c'est un pin mort portant des écorces décollées favorables à l'accueil de chiroptères arboricoles. Au vu des faibles surfaces des écorces, seuls des individus isolés peuvent se réfugier dans cet arbre. Un enjeu faible a été donné à ce gîte.

De plus, une ruine a été décrite comme favorable aux chiroptères à proximité directe de la zone d'étude : il s'agit d'un petit bâtiment sans toit qui présente des fissures et trous dans le mur qui pourraient accueillir des individus isolés. Celle-ci se situe à environ 200 mètres au nord de la zone d'étude.

Dans les deux cas, aucun individu ni aucun indice de présence n'a été relevé dans ces gîtes potentiels.





Gîtes potentiels dans et à proximité de la zone d'étude

A gauche : arbre-gîte à enjeu faible. A droite : ruine à enjeu faible

C. SALLEMBIEN, 08/06/2023 et 03/10/2023, Port-de-Bouc (13)

■ Zones de chasse

En termes de zone de chasse, **deux principaux milieux** ont été jugés favorables au sein de la zone d'étude, et présentent un intérêt pour la chasse des chiroptères du secteur :

- une zone de pinède composant la majorité de la zone d'étude ;
- une zone ouverte de pelouse au sud-ouest de la zone.

La pinède dispose d'un sous-bois bien aéré disponible pour la chasse des chiroptères, en particulier les espèces les plus forestières comme la Pipistrelle de Nathusius. Les espèces de haut vol ou ubiquistes peuvent aussi exploiter sa canopée pour la chasse.

Suite à des incendies, la partie sud-ouest de la zone d'étude s'est ouverte et est maintenant composée de pelouses, intéressantes pour la chasse des espèces de milieux ouverts qui composent la majeure partie du cortège chiroptérologique. Ces milieux sont ainsi particulièrement intéressants pour ces espèces, dont le Molosse de Cestoni (EZE modéré).

■ Zones de transit

Suite aux incendies, un corridor d'intérêt local se dégage dans la zone d'étude : il la traverse du nord-est au sud-ouest et relie les habitats de pinèdes au sud aux pelouses au nord. Ce corridor d'enjeu modéré permet ainsi la chasse et le transit de toutes les espèces de chiroptères contactées.

Quelques corridors secondaires ont aussi été géoréférencés, il s'agit de linéaires situés en limite nord et sud de la zone en lisière du boisement de pins, utilisés par les chiroptères pour leur déplacement journalier mais également pour leur activité de chasse.

■ **Niveau d'activité**

Au total, sur les prospections 2016 et 2019, 8 espèces de chauves-souris ont été contactées. Comme attendu, il s'agit d'un cortège de chiroptères majoritairement ubiquistes et non lucifuges. La Pipistrelle de Kuhl est majoritaire.

En 2023/2024, cinq nouvelles espèces ont été contactées par rapport aux autres années : le Minioptère de Schreibers (en transit), l'Oreillard gris (en recherche alimentaire), le groupe Grand murin/Petit murin (en transit), le Petit rhinolophe (en transit) et le Murin de Daubenton (en transit). Ces contacts ponctuels permettent d'étoffer la liste des espèces utilisant la zone d'étude pour la chasse et le transit.

S'agissant des niveaux d'activité, les analyses de 2023 nous apportent des informations en termes d'intérêt de la zone d'étude pour chacune des espèces contactées :

- **En juin 2023**, lors de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, les niveaux d'activité globaux sont élevés à forts au niveau des deux points d'écoutes. Les contacts sont majoritairement dus à deux espèces, contactées à des niveaux très fort en chasse : **le Molosse de Cestoni** et **la Pipistrelle de Kuhl**. La Sérotine commune et le Vespère de Savi sont contactées en chasse avec un niveau d'activité fort dans les milieux ouverts de la zone d'étude. Les autres espèces sont contactées avec des niveaux allant de modérés à faibles. La diversité spécifique est moyenne, avec 10 espèces contactées en tout, et est marquée par un cortège d'espèces ubiquistes et de milieux ouverts ;
- **En octobre 2023**, lors de la période de transit automnal, les niveaux d'activité globaux sont moins élevés qu'en juin mais restent importants. Les analyses sont de nouveau marquées par une forte activité de chasse de la **Pipistrelle de Kuhl**, et du **Vespère de Savi**. La Pipistrelle de Kuhl, contactée dès le crépuscule, se trouve probablement en gîte non loin de la zone d'étude. Les autres espèces sont contactées avec des niveaux d'activité modérés à faibles. La diversité spécifique est plus faible qu'en juin, avec 8 espèces, toutes contactées précédemment ;
- **En avril 2024,** lors de la période de transit printanier, les niveaux d'activité globaux sont élevés et importants. Cela est dû à une forte activité de **Pipistrelles de Kuhl** en chasse qui représentent la très grande majorité des contacts sur les deux points d'écoutes. La **Pipistrelle pygmée** est elle aussi contactée en chasse active avec des niveaux d'activité fort et modéré. Les autres espèces sont contactées en transit ou chasse ponctuels. La diversité spécifique est faible à cette saison, avec seulement 6 espèces ou groupe d'espèces contactés.

Tableau 34. Niveaux d'activité enregistrés lors de la nuit du 08 au 09 juin 2023, par espèce et par point d'écoute

08 juin 2023 - Période de mise-bas et élevage des jeunes				
Milieu	**Pinède**	**Lisière de friche et pinède**	**Nombre de contacts total par espèce**	**Commentaire**
Numéro du point d'écoute	**E01**	**E02**		
Molosse de Cestoni	Très fort	Très fort	1077	Chasse intense toute la nuit
Murin de Daubenton	Modéré		4	Transit
Noctule de Leisler	Modéré	Fort	60	Recherche de proies et chasse en cours de nuit
Oreillard gris	Faible	Faible	2	Transit ponctuel sur le site
Pipistrelle commune	Modéré	Modéré	223	Chasse
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Très fort	6403	Chasse intense toute la nuit
Pipistrelle de Nathusius		Faible	4	Transit
Pipistrelle / Minioptère de Schreibers			63	
Pipistrelle pygmée	Modéré	Modéré	348	Chasse
Sérotine commune	Faible	Fort	45	Chasse active au niveau du point d'écoute E02
Sérotine sp / Noctule sp			79	
Vespère de Savi	Faible	Fort	56	Chasse active au niveau du point d'écoute E02
Niveau d'activité général	Élevé et régulier	Fort et permanent		
Richesse spécifique	9 espèces	9 espèces		

Tableau 35. Niveaux d'activité enregistrés lors de la nuit du 03 au 04 octobre 2023, par espèce et par point d'écoute

03 octobre 2023 - Période de transit automnal et reproduction				
Milieu	**Friche**	**Pinède**	**Nombre de contacts total par espèce**	**Commentaire**
Numéro du point d'écoute	**E03**	**E04**		
Chiroptère sp			11	
Minioptère de Schreibers	Faible		1	Transit en plein ciel
Murin de Daubenton	Faible		1	Transit ponctuel sur le site, en déplacement entre territoire de chasse
Murin sp			11	
Noctule de Leisler	Faible	Faible	8	Transit en plein ciel
Pipistrelle commune	Modéré	Modéré	136	Chasse
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Fort	3239	Chasse. Présence assez vite sur le site au crépuscule, signe d'un gîte présent à proximité de la zone d'étude
Pipistrelle pygmée	Modéré	Modéré	187	Chasse
Sérotine commune		Faible	3	Transit
Sérotine sp / Noctule sp			9	
Vespère de Savi	Fort	Modéré	60	Chasse active
Niveau d'activité général	Important	Important		
Richesse spécifique	7 espèces	6 espèces		

Tableau 36. Niveaux d'activité enregistrés lors de la nuit du 15 au 16 avril 2024, par espèce et par point d'écoute

15 avril 2024 - Période de transit printanier				
Milieu	**Pinède**	**Pinède**	**Nombre de contacts total par espèce**	**Commentaire**
Numéro du point d'écoute	**E07**	**E08**		
Chiroptère sp			11	
Grand murin / Petit Murin	Faible		1	Transit ponctuel sur E07
Minioptère de Schreibers		Faible	2	Transit en plein ciel
Murin sp			1	Transit ponctuel en E07
Petit rhinolophe	Faible		1	Transit ponctuel en E07 en cours de nuit
Pipistrelle commune	Faible	Faible	45	Recherche de proies
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Fort	3697	Chasse active
Pipistrelle sp / Minioptère de Schreibers			15	
Pipistrelle pygmée	Fort	Modéré	409	Chasse active
Niveau d'activité général	Elevé et régulier	Important		
Richesse spécifique	5 espèces	4 espèces		

1.9.3. Espèces à enjeu zone d'étude très fort

Aucune espèce à enjeu zone d'étude (EZE) très fort n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

1.9.4. Espèces à enjeu zone d'étude fort

Aucune espèce à enjeu zone d'étude (EZE) fort n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

1.9.5. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis (Rafinesque, 1814)*

Protection	NM2	**UICN France**	NT
Autre(s) statut (s)	CDH4, IBE2, IBO2		

Répartition mondiale	Paléarctique plutôt méridionale, depuis le pourtour méditerranéen jusqu'à l'Indomalais.
Répartition française	Au sud d'une ligne reliant les Pyrénées-Atlantiques au Jura, plus abondant dans les montagnes ou moyennes montagnes calcaires.
Habitats d'espèce, écologie	En gîte en fissures de falaises, murs de bâtiments ou de ponts. Espèce de haut vol, chasse le plus souvent en milieux ouverts des Lépidoptères et les Coléoptères. Rayon d'action de 30km (max. 100km) (*MARQUES et Al., 2004*)
Menaces	Sécurisation de falaises au-dessus des infrastructures de transports et exploitation des carrières de roche massive.



©S. BAILLET

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

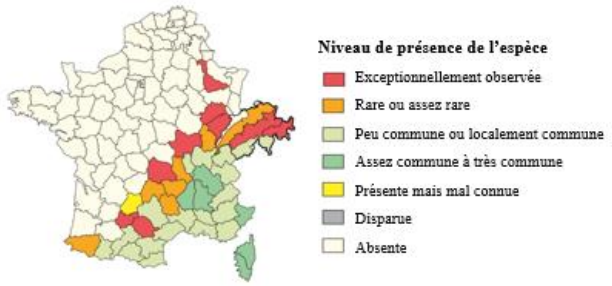
En PACA, l'espèce est présente sur l'ensemble des départements. Des colonies de reproductions sont connues sur la commune de Nice, mais l'une d'elles a connue de grosses pertes les dernières années (de 300 à 70 individus). (GCP, 2014)

Dans la zone d'étude :

A l'échelle de la zone d'étude sa présence a été détectée en 2013 sur la commune de Fos-sur-mer (13)

Au sein de la zone d'étude l'espèce est avérée en déplacements et alimentation en juillet 2016 et en juin 2023. En juin 2023, l'espèce est enregistrée à plus de 1 000 contacts au niveau des deux points d'écoutes en une nuit, une activité très forte. Cela traduit l'intérêt de la zone d'étude pour la chasse de l'espèce, en particulier au niveau des milieux ouverts.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Faible	Fort



Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse

Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

1.9.6. Espèces à enjeu zone d'étude faible à très faible

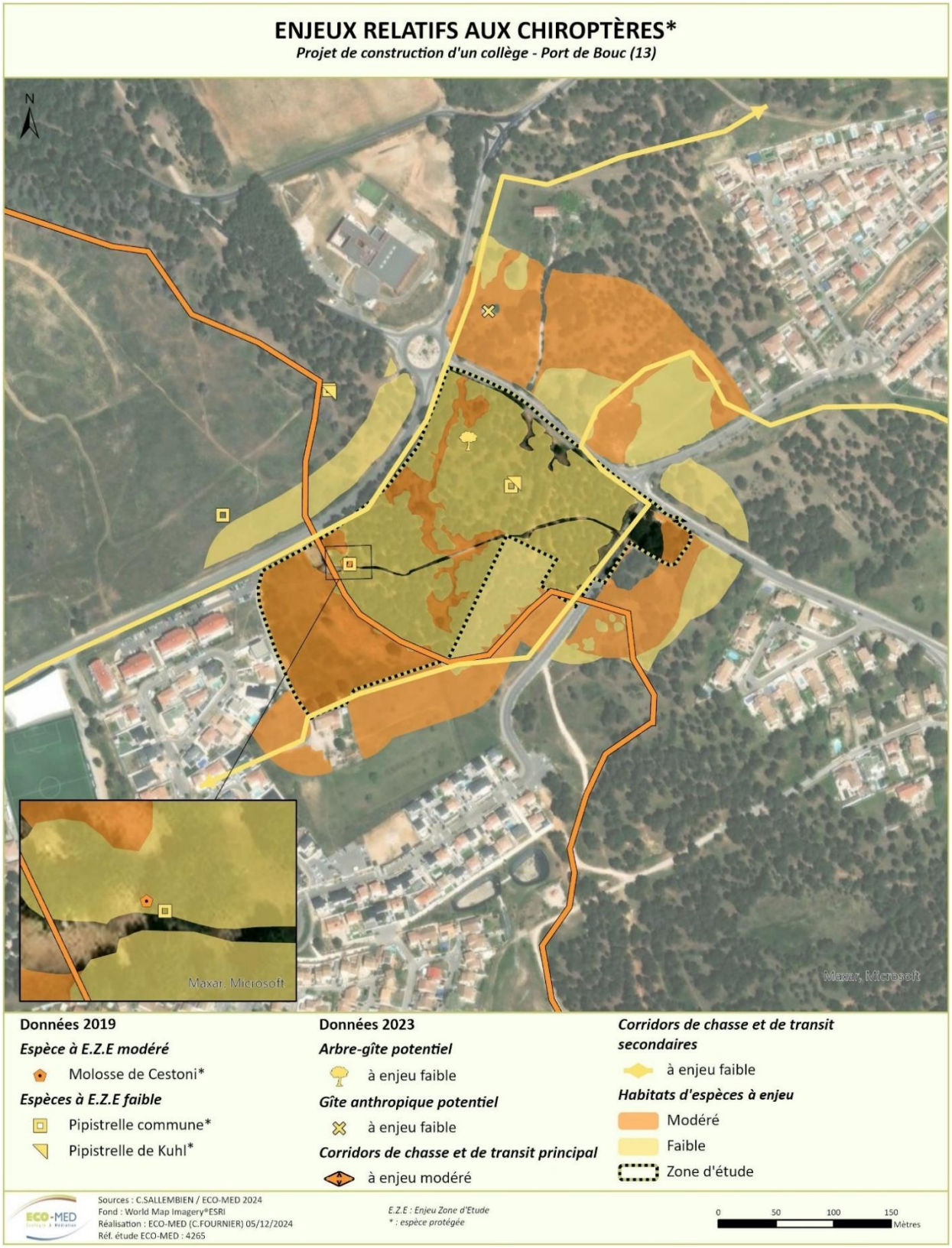
Tableau 37. Chiroptères à enjeu zone d'étude faible à très faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu zone d'étude	Statuts de protection	Liste rouge France	Commentaires
	**Grand murin*/Petit murin*** (*Myotis myotis/Myotis blythii*)	Très faible	Faible	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	LC/NT	Contacté en transit uniquement en 2024, avec des niveaux d'activité faibles. La zone d'étude est uniquement favorable aux phases de transit de l'espèce.
 © Steve BOURNE	**Minioptère de Schreibers*** (*Miniopterus schreibersii*)	Très faible	Faible	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	VU	Contacté en transit uniquement en 2023 et 2024, avec des niveaux d'activité faibles. La zone d'étude est uniquement favorable aux phases de transit de l'espèce.
	**Noctule de Leisler*** (*Nyctalus leisleri*)	Faible	Faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	Contactée en chasse et transit en 2016, et en 2023 avec des niveaux d'activité allant de fort (chasse en été) à faible (transit en automne). La zone d'étude est favorable aux phases d'alimentation et de transit de l'espèce. L'espèce est faiblement potentielle en gîte arboricole ponctuel dans la zone d'étude.
 ©Andrei SAKHNO	**Oreillard gris*** (*Plecotus austriacus*)	Faible	Faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	Contacté en recherche alimentaire et transit en 2023, avec des niveaux d'activité faibles. La zone d'étude est favorable aux phases d'alimentation et de transit de l'espèce.
	**Petit rhinolophe*** (*Rhinolophus hipposideros*)	Très faible	Faible	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	Contacté en transit uniquement en 2024, avec des niveaux d'activité faibles. La zone d'étude est uniquement favorable aux phases de transit de l'espèce.
 © Gilles SAN MARTIN	**Pipistrelle commune*** (*Pipistrellus pipistrellus*)	Faible	Faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	Contactée à toutes les années en chasse et transit. En 2023/2024, l'espèce est contactée en été et à l'automne avec des niveaux d'activité modérés à faibles dans l'ensemble des milieux de la zone d'étude. La zone d'étude est favorable aux phases d'alimentation et de transit de l'espèce. L'espèce est faiblement potentielle en gîte

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu zone d'étude	Statuts de protection	Liste rouge France	Commentaires
						arboricole ponctuel dans la zone d'étude.
	**Pipistrelle de Kuhl*** (*Pipistrellus kuhlii*)	Modéré	Faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2		Contactée en 2019, 2023 et 2024 en chasse active et transit. En 2023/2024, l'espèce est contactée à toutes les saisons avec des niveaux d'activité allant de fort à très fort (plus de 6000 contacts en une nuit en juin). Cela traduit l'intérêt de la zone d'étude pour la chasse de l'espèce. La zone d'étude est favorable aux phases d'alimentation et de transit de l'espèce. L'espèce se trouve probablement en gîte non loin de la zone d'étude.
 © F. PAWLOWSKI	**Pipistrelle de Nathusius*** (*Pipistrellus nathusii*)	Faible	Faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2		Contactée en 2019 et 2023 en chasse et transit. Elle est contactée en juin 2023 avec des niveaux d'activité faible, à mettre en lien avec une difficulté de détection de l'espèce (nombreux recouvrement avec la Pipistrelle de Kuhl). La zone d'étude est favorable aux phases d'alimentation et de transit de l'espèce. L'espèce est faiblement potentielle en gîte arboricole ponctuel dans la zone d'étude.
 © J. PRZYBILSKI	**Pipistrelle pygmée*** (*Pipistrellus pygmaeus*)	Faible	Faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2		Contactée à toutes les années en chasse et transit. En 2023/2024, l'espèce est contactée en été et à l'automne avec des niveaux d'activité forts à modérés dans l'ensemble des milieux de la zone d'étude. La zone d'étude est favorable aux phases d'alimentation et de transit de l'espèce. L'espèce est faiblement potentielle en gîte arboricole ponctuel dans la zone d'étude.
 © Mnolf	**Sérotine commune*** (*Eptesicus serotinus*)	Faible	Faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	Contactée en 2019 et 2023 en chasse et transit. Elle est contactée en juin 2023 avec un niveau d'activité fort (en chasse) et en automne avec un niveau d'activité faible (en transit). La zone d'étude est favorable aux phases d'alimentation et de transit de l'espèce. L'espèce est faiblement potentielle en gîte

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu zone d'étude	Statuts de protection	Liste rouge France	Commentaires
						arboricole ponctuel dans la zone d'étude.
	**Vespère de Savi*** (*Hypsugo savii*)	Modéré	Faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	Contactée en 2016 et 2023 en chasse et transit. En 2023, l'espèce est contactée en été et à l'automne avec des niveaux d'activité allant de faible à fort. La zone d'étude est favorable aux phases d'alimentation et de transit de l'espèce.
	**Murin de Daubenton*** (*Myotis daubentonii*)	Très faible	Très faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	L'espèce est contactée en 2023 pour la première fois, en transit en été et en automne, avec des niveaux d'activité allant de faible à modéré. La zone d'étude est uniquement favorable aux phases de transit de l'espèce.

1.9.7. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux chiroptères



Carte 31 : Enjeux relatifs aux chiroptères

2. ANALYSE ECOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE

2.1. Synthèse des enjeux par groupe biologique

Habitats naturels

La zone d'étude est majoritairement couverte, à l'est, par une pinède de Pin d'Alep, issue soit d'une expansion naturelle, soit de plantations. Cette pinède, globalement anthropisée (DFCI, rudéralisation), a subi d'importants impacts liés à l'incendie survenu en 2020. Bien qu'elle présente un enjeu de conservation faible, elle est ponctuellement associée à des habitats plus ouverts.

Au centre et au nord de la zone principale, des pelouses xérophiles sablonneuses, dont l'enjeu de conservation est jugé modéré, apparaissent par endroit en mélange avec garrigue à Chêne kermès (enjeu faible) ou avec la pinède, qui présente également un enjeu faible.

En dehors de la pinède, la zone d'étude s'étend légèrement vers le nord (au-delà de l'avenue de la Provence), le sud (rue Armand Guigue) et l'est (chemin des Termes). Dans ces secteurs plus ouverts, des pelouses méditerranéennes sont présentes, parfois dominées par le Brachypode rameux. Ces habitats très favorables à beaucoup d'espèces possèdent un enjeu de conservation modéré.

Flore

Les habitats ouverts identifiés localement (pelouses sèches et garrigue) abritent un nombre important de stations d'**Hélianthème à feuilles de Marum** (protégée au niveau national), dans la zone d'étude dont l'enjeu zone d'étude est jugé fort. Des stations de **Bugrane très douce** (protégée au niveau national) à enjeu fort ont été également été avérées.

Invertébrés

Concernant le volet entomologique, 22 nouvelles espèces ont été observées avec le passage de 2023, faisant porter le total d'espèces à 58 espèces. La **Magicienne dentelée**, qui bénéficie d'un statut de protection, est jugée potentielle au sein des secteurs les plus ouverts de la zone d'étude, de plus de nouveaux enjeux ont été identifiés en 2023-2024, comme le **Temnochile bleu** (enjeu modéré), une population de **Fourmigrils** indéterminés (enjeu modéré) et la **Scolopendre ceinturée** (enjeu faible).

Amphibiens

La zone d'étude ne présente aucun intérêt pour la reproduction des amphibiens en raison de l'absence d'habitats aquatiques.

Reptiles

Concernant les reptiles, 2 espèces ont été contactées en 2023-2024 dont une à enjeu zone d'étude modéré (**Psammodrome d'Edwards**) et une à enjeu zone d'étude faible (**Lézard des murailles**). En 2019, une espèce à enjeu zone d'étude faible avait été avérée, il s'agit de la Couleuvre de Montpellier. La faible diversité herpétologique s'explique par la faible surface d'habitats favorables aux reptiles au sein de la zone d'étude et par la très faible quantité de gîtes disponibles. En revanche, les petits patchs de milieux plus ouverts sablonneux et possédant une strate herbacée et arbustive permettent au Psammodrome d'Edwards d'effectuer son cycle biologique au sein de la zone d'étude. Par ailleurs, la **Couleuvre à échelons** est jugée potentielle sur l'ensemble de la zone d'étude.

Oiseaux

Concernant les oiseaux, 35 espèces ont été avérées au sein ou aux alentours proches de la zone étudiée. Sept espèces présentent un enjeu zone d'étude notable (faible à modéré) dont une seule se reproduit dans la zone prospectée. Il s'agit du **Petit-duc scops**, espèce à enjeu zone d'étude modéré, utilisant l'intégralité des habitats de la zone d'étude pour ses recherches alimentaires et sa nidification. Six autres espèces à enjeu zone d'étude faible

exploitent la zone d'étude uniquement lors de leurs recherches alimentaires dont le **Faucon hobereau**, le **Tarier des prés**, le **Milan noir**, l'**Hirondelle rustique**, le **Faucon crécerelle** et le **Tarier pâtre**.

Un cortège de dix espèces communes protégées à enjeu zone d'étude très faible composé du **Chardonneret élégant**, du **Pinson des arbres**, de la **Fauvette mélanocéphale**, du **Grimpereau des jardins**, de la **Mésange à longue queue**, de la **Mésange charbonnière**, de la **Mésange huppée**, du **Pouillot de Bonelli**, du **Serin cini** et du **Verdier d'Europe**, se reproduit également au sein de la zone d'étude.

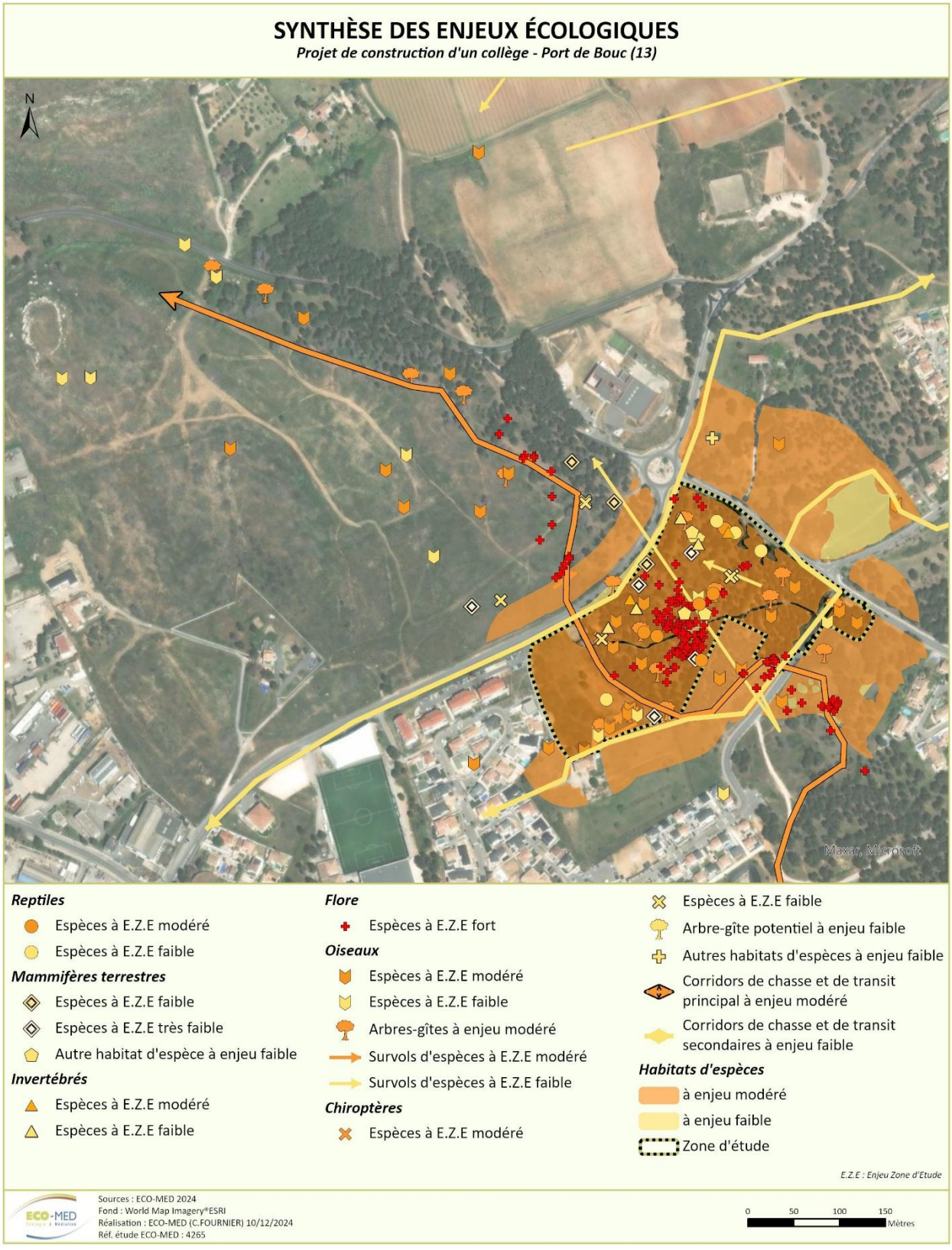
Mammifères

Hormis les chiroptères, l'**Écureuil roux** a été avéré sur la zone d'étude, par la présence de nombreux restes alimentaires, le **Lapin de garenne** a aussi été vu dans la zone d'étude (3 terriers avérés) et le **Hérisson d'Europe** y est jugé fortement potentiel.

Concernant les chiroptères, treize espèces ont été avérées dont onze à enjeu faible (**Grand murin/Petit murin, Minioptère de Schreibers, Oreillard gris, Petit rhinolophe, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle de Nathusius**, **Noctule de Leisler, Sérotine commune, Pipistrelle commune**, **Pipistrelle de Kuhl, Vespère de Savi**). Une espèce a un enjeu zone d'étude modéré, le **Molosse de Cestoni**, et une espèce a un enjeu très faible, le **Murin de Daubenton**.

La zone d'étude présente un **intérêt globalement faible** pour les chiroptères en zone de chasse et de transit. **Un arbre gîte potentiel** a été relevé au sein de la zone d'étude, pouvant accueillir **les espèces arboricoles** (Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée et Murin de Daubenton). Aucun autre gîte n'a été observé dans la zone d'étude.

L'intérêt principal du secteur est localisé au niveau des lisières de pins et des milieux ouverts (garrigues), comportant des corridors de déplacement ainsi qu'une zone favorable en chasse, en particulier pour le Molosse de Cestoni et la Pipistrelle de Kuhl, contactés en chasse avec des niveaux d'activité très forts en juin 2023.



Carte 32 : Synthèse des enjeux écologiques

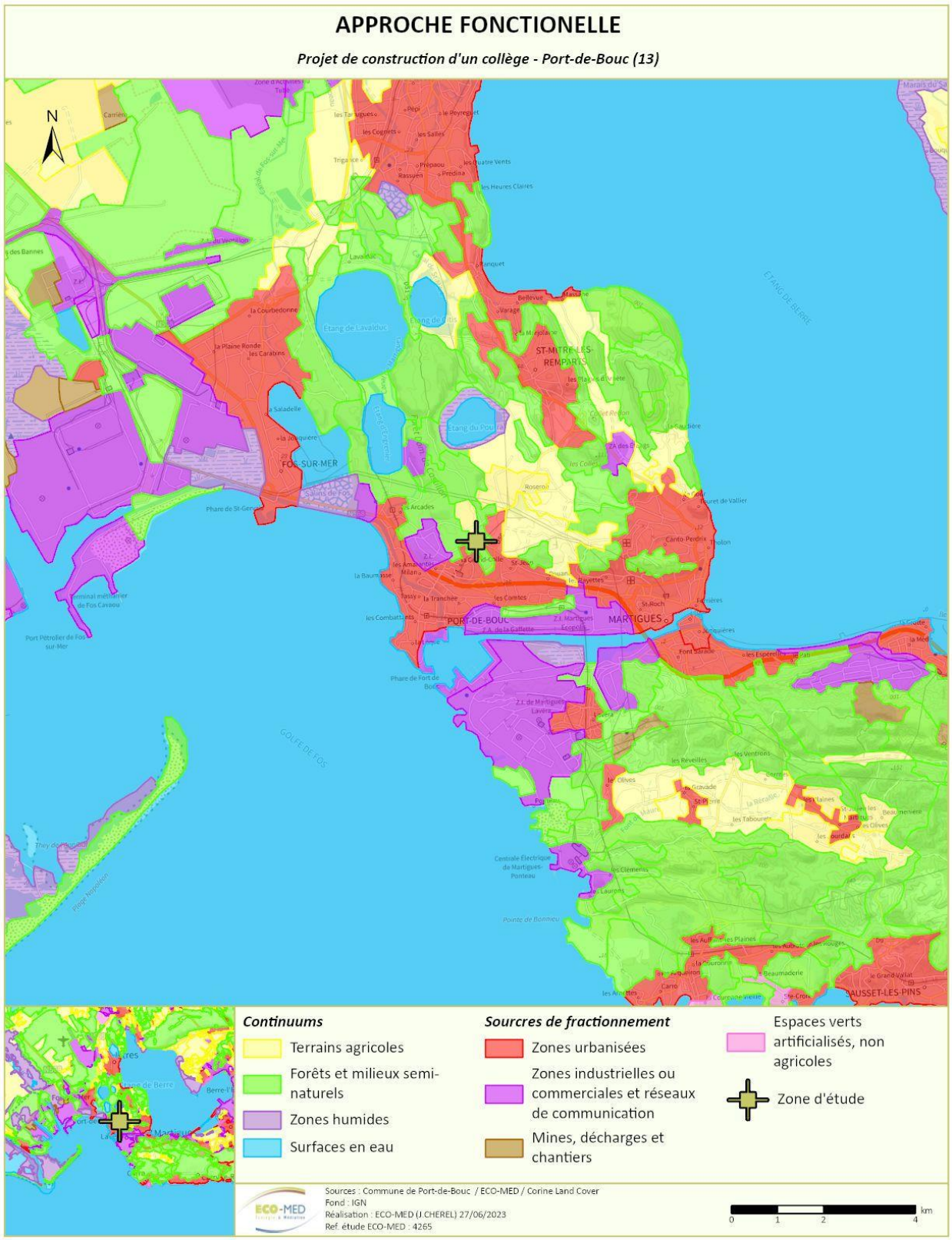
2.2. Approche fonctionnelle

La zone d'étude se trouve sur la commune de Port-de-Bouc. Elle couvre une surface d'environ 5 ha de zone boisée incluse au sein d'une matrice agri-forestière qui décline progressivement dans le cadre de l'urbanisation.

La zone d'étude est globalement dégradée, même pour les parties les plus naturelles, qui sont tantôt débroussaillées pour la DFCI (au nord), tantôt fortement rudéralisées, au sud, dans un secteur faisant office de parc utilisés par les riverains pour leurs balades.

La zone a également brûlée en 2019, supprimant une partie du boisement (au sud-ouest) qui a été désormais remplacé

Sa fonctionnalité se trouve réduite pour les espèces non volantes au regard de l'enclavement urbain lié au réseau routier (Avenue de Provence et Chemin des Termes) et à la présence de lotissements attenants. Malgré cela, la zone reste tout de même favorable à de nombreuses espèces comme certains reptiles et une espèce d'oiseau cavicole.



Carte 33 : Approche fonctionnelle de la zone d'étude

PARTIE 3 : EVALUATION DES IMPACTS

1. METHODES D'EVALUATION DES IMPACTS

Le tableau ci-dessous présente les critères retenus pour les espèces qui feront l'objet de l'analyse des impacts.

Tableau 38. Critères de prise en compte des espèces dans l'analyse des impacts

	Enjeu zone d'étude				
	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible
Présence avérée	oui	oui	oui	oui	non
Potentialité forte	oui	oui	oui	non	non

Pour évaluer les **impacts** et leur intensité, ECO-MED procédera à une analyse qualitative et quantitative. Cette appréciation est réalisée à dire d'expert car elle résulte du croisement entre une multitude de facteurs :

- **liés à l'élément biologique** : état de conservation, dynamique et tendance évolutives, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique, etc.
- **liés au projet** : nature des travaux, modes opératoires, périodes d'intervention, etc.

De ces facteurs, on détermine un certain nombre de critères permettant de définir l'impact :

- *Nature d'impact* : destruction, dérangement, dégradation, etc.
- *Type d'impact* : direct / indirect
- *Durée d'impact* : permanente / temporaire
- *Portée d'impact* : locale, régionale, nationale
- *Intensité d'impact :* très forte, forte, modérée, faible, très faible

Après avoir décrit les impacts, il convient d'évaluer leur importance en leur attribuant une valeur. ECO-MED utilisera une échelle de valeur semi-qualitative à 6 niveaux principaux:

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul	Non évaluable*

**Uniquement dans le cas où l'expert estime ne pas avoir eu suffisamment d'éléments (période non favorable, durée de prospection insuffisante, météo défavorable, inaccessibilité, etc.) lui permettant d'apprécier l'impact et in fine d'engager sa responsabilité.*

L'impact sera déterminé pour chaque élément biologique préalablement défini par l'expert. Il s'agit là d'une étape déterminante pour la suite de l'étude car conditionnant le panel de mesures qui seront, éventuellement, à préconiser. Chaque « niveau d'impact » sera donc accompagné par un commentaire, précisant les raisons ayant conduit l'expert à attribuer telle ou telle valeur. Les principales informations seront synthétisées sous forme de tableaux récapitulatifs.

Un bilan des impacts « bruts » sera effectué en conclusion, mettant en évidence les impacts à atténuer et leur hiérarchisation.

N.B. : Les espèces qui ne sont pas abordées ci-dessous et qui figurent pourtant en annexes n'ont pas fait l'objet d'une évaluation détaillée des impacts en raison de l'enjeu zone d'étude très faible qu'elles constituent. L'impact global sur ces espèces est jugé tout au plus « très faible » et ne justifie pas la mise en place de mesures spécifiques bien qu'elles puissent par ailleurs bénéficier de celles proposées pour d'autres.

2. ANALYSE DES EFFETS DIRECTS, INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL

2.1. Description succincte du projet et de ses alternatives (variantes)

Le projet de création du collège était initialement prévu sur un terrain d'assiette localisé près du lotissement « La Montée de la Bergerie » mais au regard de l'opposition des riverains et d'un projet de création de crèche bien plus sollicité, le site choisi a été modifié en faveur de la création de ladite crèche. Ainsi, une autre parcelle, propriété de la commune a été recherchée pour y établir le collège. La création de nombreux lotissements dans le quartier a dirigé le choix de la commune vers le site actuel. Un premier site d'environ 4,7 ha a donc été retenu pour ce projet près de la caserne des Pompiers et longeant l'avenue de Provence.

La présentation détaillée du projet et la carte du plan de masse de ce dernier sont présentés ci-avant dans la partie I dans le paragraphe « 4. Présentation du projet ».

2.2. Description des effets pressentis

Les effets essentiellement négatifs prévisibles du projet peuvent être regroupés en plusieurs catégories :

- Destruction locale d'habitats et/ou d'individus au niveau de la zone d'emprise du collège,
- Perturbation/dérangement des espèces pendant la phase de réalisation des travaux (trafic de nombreux poids-lourds en permanence).

Pendant les travaux, les risques éventuels des milieux sont liés à une pollution accidentelle.

En phase d'exploitation, la fréquentation des abords et du collège, le trafic routier et lié aux transports en commun génèrera une pollution lumineuse et sonore ainsi que vis-à-vis des gaz à effet de serre, qui impliqueront une perturbation/dérangement des espèces d'avifaune initialement nicheuses et/ou de la faune réalisant l'ensemble de leur cycle de vie sur la zone d'étude.

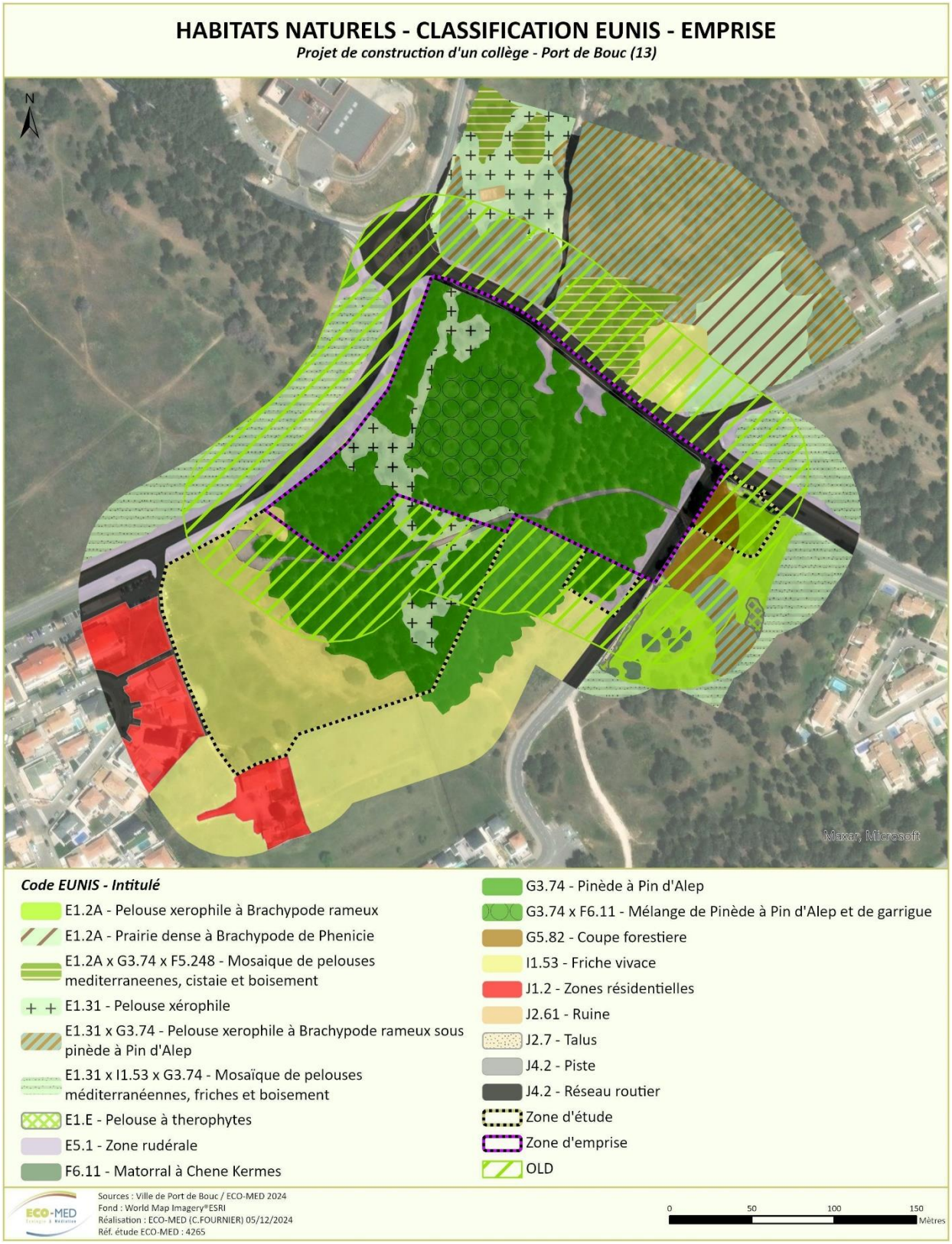
Ces effets se traduisent par des impacts, plus ou moins accentués suivant l'habitat ou l'espèce considérés.

Les impacts bruts ont été calculés en se basant sur la version initiale de l'emprise projet envisagée (voir carte ci-dessous).



Carte 34 : Emprise projet initialement considérée

2.3. Impacts bruts du projet sur les habitats



Carte 35 : Localisation des emprises du projet sur les habitats naturels

Deux impacts principaux sont évalués sur les habitats semi-naturels :

1 - **La destruction d'habitats** (2.51ha) : Il s'agit d'un impact permanent et irréversible, lié à la conversion des terrains pour la construction. Cet impact couvre les emprises du projet, dans les zones où des constructions doivent avoir lieu.

2 - **L'altération d'habitats** (4,52 ha) : La règlementation impose la création de bandes débroussaillées autour des constructions afin de limiter le risque d'incendies. Cette action induit un impact non permanent, mais dont l'effet sera répété pendant des années, vraisemblablement aussi longtemps que la construction sera en place. Le débroussaillage annuel d'un milieu semi-naturel conduit à un changement dans sa composition floristique et souvent à une dégradation dans les secteurs urbains. Cette transformation a également une incidence sur l'attractivité de la zone pour la faune.

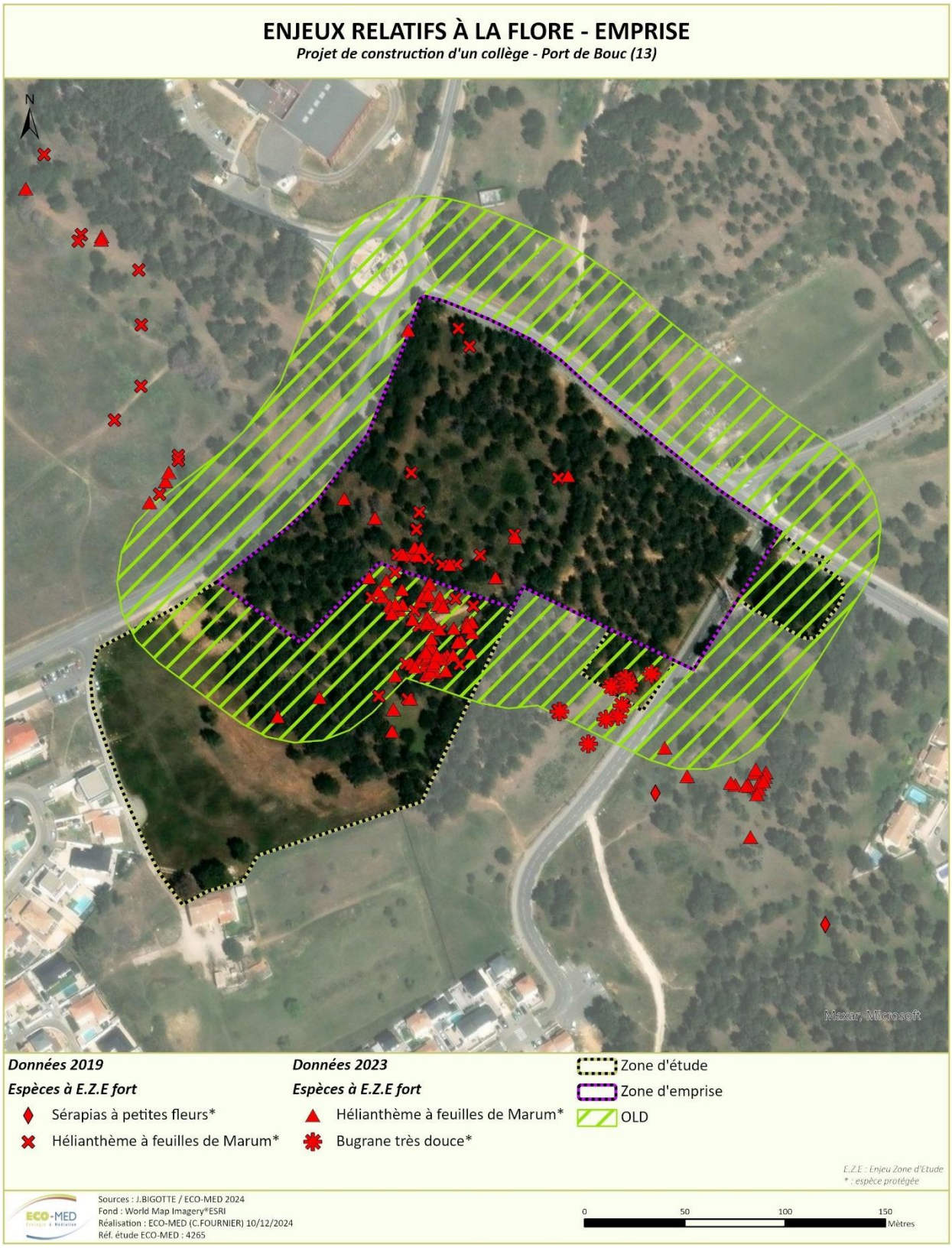
Tableau 39. Impacts bruts du projet sur les habitats

Libellé	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
Mosaïque de pelouse méditerranéenne, friche et boisement (Code EUNIS : E1.31 x I1.53 x F5.143)*	Modéré	2 (0,63 ha)	Direct	Permanente	Locale	- -	Modérés	Modérés
Pelouse xérophile (Code EUNIS : E1.31)*	Modéré	1 (0,24 ha)	Direct	Permanente	Locale	- - -	Modérés	Modérés
		2 (0,15 ha)	Direct	Permanente	Locale	- -		
Mosaïque de pelouse méditerranéenne, cistaie et boisement (Code EUNIS : E1.31 x F5.143 x F5.248)*	Modéré	2 (0,24 ha)	Direct	Permanente	Locale	- -	Modérés	Modérés
Pelouse xérophile à Brachypode rameux (E1.2A)	Modéré	2 (0,28 ha)	Direct	Permanente	Locale	- -	Modérés	Modérés
Pinède à Pin d'Alep (Code EUNIS : F5.143)	Faible	1 (1,48 ha)	Direct	Permanente	Locale	- - -	Modérés	Modérés
		2 (0 ,96 ha)	Direct	Permanente	Locale	- -		
Pelouse xérophile à Brachypode rameux sous pinède à Pin d'Alep (Code EUNIS : E1.311 x F5.143)*	Faible	2 (0,37 ha)	Direct	Permanente	Locale	- -	Très faibles	Très faible
Prairie dense à Brachypode de Phénicie (Code EUNIS : E1.2A)	Faible	2 (0,08 ha)	Direct	Permanente	Locale	- -	Très faibles	Très faible
Mélange de pinède à Pin d'Alep et de garrigue (Code EUNIS : F5.143 x F6.11)	Faible	1 (0,47 ha)	Direct	Permanente	Locale	- - -	Faibles	Faibles
Matorral à Chêne kermès (F6.11)	Faible	2 (0,02 ha)	Direct	Permanente	Locale	- - -	Très faibles	Très faibles
Pelouse à thérophytes (E1.E)	Faible	1 (< 0,01 ha) 2 (0,04 ha)	Direct	Permanente	Locale	- - -	Très faibles	Très faibles
Friche vivace (Code EUNIS : I1.53)	Très faible	1 (< 0,01 ha)	Direct	Permanente	Locale	- - -	Très faibles	Très faibles
		2 (0,38 ha)	Direct	Permanente	Locale	- -		
Zone rudérale (Code EUNIS : E5.1)	Très faible	1 (0,09 ha)	Direct	Permanente	Locale	- - -	Très faibles	Très faibles
		2 (0,39 ha)	Direct	Permanente	Locale	- -		

Coupe forestière (G5.82)	Très faibles	1 (< 0.01 ha) 2 (0,16 ha)	Direct	Permanente	Locale	- -	Très faibles	Très faible
Réseau routier (Code EUNIS : J4.2)	Nul	1 (0,19 ha)	Direct	Permanente	Locale	- - -	Nuls	Nuls
		2 (0,71 ha)	Direct	Permanente	Locale	- -		
Piste (J4.2)	Nul	1 (0,03 ha) 2 (0,07 ha)	Direct	Permanente	Locale	- -	Nuls	Nuls
Talus (J2.7)	Nul	2 (0,01 ha)	Direct	Permanente	Locale	- -	Nuls	Nuls

*habitat réglementé

2.4. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire



Carte 36 : Localisation des emprises du projet sur la flore protégée

Deux catégories d'impacts s'appliquent aux enjeux floristiques identifiés sur la zone d'étude :

1 – **La destruction d'individus** : Cet impact, lié à l'aménagement de la zone d'emprise conduit à la perte irrévocable d'individus d'espèces protégées au sein des emprises du projet. Il porte également sur les impacts induits par l'application de la règlementation qui impose la création de bandes OLD en périphérie des constructions et qui peuvent conduire à la destruction des populations soumises à cette nouvelle pression anthropique. Les individus d'Hélianthème à feuilles de Marum pourraient potentiellement bénéficier des mesures de débroussaillage du fait de leur écologie particulière, sous réserve de respecter des mesures écologiques ciblées (calendrier écologique, mise en défens et export des matières végétales).

2 – **La destruction d'habitat d'espèce** (cycle complet) : Impact similaire, évalué pour les habitats d'espèces protégées. Il intègre la destruction associée à la construction du collège et au débroussaillage au niveau des bandes OLD.

Le projet va occasionner une destruction de 696 individus d'Hélianthème à feuilles de Marum, ainsi que la destruction de 0,66 ha d'habitat favorable à l'espèce, correspondant majoritairement à la friche rase sablonneuse et à la garrigue à Chêne kermès. L'impact est jugé fort sur cette espèce. Le projet va également porter atteinte aux populations de Bugrane très douce, localisées en périphérie des emprises (99 individus et 0.49 ha d'habitat).

Tableau 40. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire

Espèce	Nombre total d'individus	Surface d'habitat	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : destruction d'habitat d'espèce 2 : destruction d'individus 3 : perturbation d'individus 4 : altération d'habitat d'espèce				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
				Nature	Type	Durée	Portée			
Hélianthème à feuilles de marum* (*Helianthemum marifolium*)	709	0.9	Fort	1 (696 ind.)	Direct	Permanente	Locale	- - -	Forts	Modérés
				2 (0.66 ha)	Direct	Permanente	Locale	- - -		
Bugrane très douce* (*Ononis mitissima*)	104	0.49	Fort	1 (99 ind.)	Direct	Permanente	Locale	- - -	Modérés	Modérés
				2 (0.49 ha)	Direct	Permanente	Locale	- - -		

**Espèce protégée*

2.5. Impacts bruts du projet sur les invertébrés



Carte 37 : Localisation des emprises du projet sur les insectes protégés

La Magicienne dentelée est jugée potentielle au sein des patchs de matorral en partie compris dans la zone d'emprise du projet. La surface impactée totalise 0,35 ha. N'ayant pas la capacité de fuir, les individus potentiellement présents pourraient être détruits. Les impacts sont jugés modérés sur cette espèce comme sur les Fourmigrils et le Temnochile bleu dont les mœurs empêchent leur fuite (sous l'écorce voire directement dans les troncs). Enfin la Scolopendre ceinturée subira des impacts plus faibles en raison de sa présence dans un plus grand nombre d'habitats (ubiquiste) et donc de sa meilleure résilience.

Tableau 41. Impacts bruts du projet sur les invertébrés

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Altération d'habitat de reproduction (OLD)				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
Temnochile bleu (*Temnoscheila caerulea*)	Modéré	1 (quelques individus)	Direct	Permanente	Locale	-	Modérés	Très faibles
		2 (1,9 ha)	Direct	Permanente	Locale	--		
		3 (2,0 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
Fourmigril indéterminé (*Myrmecophilus sp.*)	Modéré	1 (quelques individus)	Direct	Permanente	Locale	-	Modérés	Très faibles
		2 (1,9 ha)	Direct	Permanente	Locale	--		
		3 (2,0 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
Magicienne dentelée* (*Saga pedo*)	Modéré	1 (quelques individus)	Direct	Permanente	Locale	-	Modérés	Très faibles
		2 (0,5 ha)	Direct	Permanente	Locale	--		
Scolopendre ceinturée (*Scolopendra cingulata*)	Faible	1 (quelques individus)	Direct	Permanente	Locale	-	Faibles	Très faibles
		2 (1,9 ha)	Direct	Permanente	Locale	--		
		3 (2,0 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

2.6. Impacts bruts du projet sur les reptiles



Carte 38 : Localisation des emprises du projet sur les reptiles

Le projet tel qu'envisagé entraînera quatre types d'impacts sur les reptiles :

- **Un risque de destruction d'individus** lors des travaux (risques d'écrasement notamment) ;
- **Une destruction d'habitat d'espèce** ;
- **Une altération de l'habitat d'espèce** : La règlementation impose la création de bandes débroussaillées (OLD) autour des constructions afin de limiter le risque d'incendies. Cette action induit un impact non permanent, mais dont l'effet sera répété pendant des années, vraisemblablement aussi longtemps que la construction sera en place. Le débroussaillage annuel d'un milieu semi-naturel conduit à une altération des habitats pour les espèces.
- **Un risque de dérangement d'individus** lors de la réalisation des travaux qui entrainera des vibrations, du bruit et le soulèvement de poussières.

Compte tenu du fait qu'ils utilisent majoritairement la zone d'emprise et les OLD pour des recherches alimentaires et du déplacement (la zone ne comportant que très peu de gîtes) mais également de la faible superficie d'habitats favorables qui sera impactée, **les impacts bruts du projet sont jugés faibles pour la Couleuvre de Montpellier, le Lézard des murailles et la Couleuvre à échelons** (espèce potentielle).
Pour **le Psammodrome d'Edwards** l'impact brut en phase de chantier est jugé modéré en raison de la présence avérée d'une population effectuant son cycle complet au sein de la zone d'emprise et de sa faible capacité de dispersion (la zone étant de plus enclavée entre plusieurs routes).

Tableau 42. Impacts bruts du projet sur les reptiles

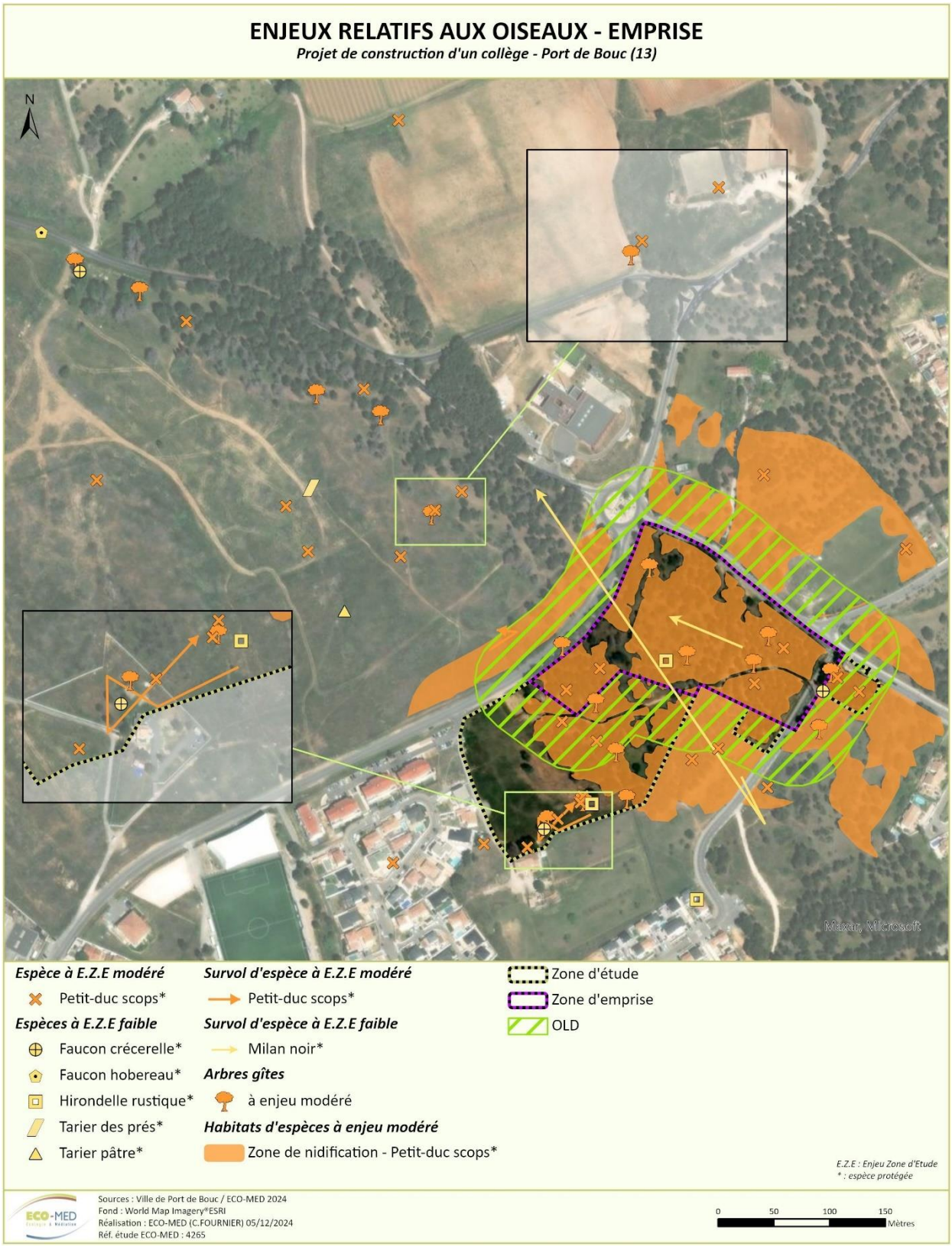
Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat d'espèce 3 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) 4 : Dérangement d'individus				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
Psammodrome d'Edwards* (*Psammodromus edwarsianus*)	Modéré	1 : (5-10 ind.)	Direct	Permanente	Locale	- - -	Modéré	Très faible
		2 : 2,2 ha	Direct	Permanente	Locale	- -		
		3 : 3,1 ha	Direct	Permanente	Locale	-		
		4	Direct	Temporaire	Locale	-		
Couleuvre à échelons* (*Zamenis scalaris*)	Modéré	1 : (1-2 ind.)	Direct	Permanente	Locale	- -	Faible	Très faible
		2 : 2,2 ha	Direct	Permanente	Locale	- -		
		3 : 3,1 ha	Direct	Permanente	Locale	-		
		4	Direct	Temporaire	Locale	-		
Couleuvre de Montpellier* (*Malpolon monspessulanus*)	Faible	1 (1-2 ind.)	Direct	Permanente	Locale	- -	Faible	Très faible

		2 : 2,2 ha	Direct	Permanente	Locale	- -		
		3 : 3,1 ha	Direct	Permanente	Locale	-		
		4	Direct	Temporaire	Locale	-		
Lézard des murailles* (*Podarcis muralis*)	Faible	1 (5-10 ind.)	Direct	Permanente	Locale	- - -	Faible	Très faible
		2 : 2,2 ha	Direct	Permanente	Locale	- -		
		3 : 3,1 ha	Direct	Permanente	Locale	-		
		4	Direct	Temporaire	Locale	-		

**Espèce protégée*

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

2.7. Impacts bruts du projet sur les oiseaux



Carte 39 : Localisation des emprises du projet sur les oiseaux

Le projet va engendrer pour **le Petit-duc-scops**, seule espèce à enjeu zone d'étude modéré jugée nicheuse dans l'habitat de pinède à Pin d'Alep concerné par l'emprise du projet, une destruction/altération d'habitat d'espèce (alimentation et nidification) ainsi qu'une possible destruction d'individus notamment si les travaux de libération des emprises s'effectuent durant la période de reproduction de l'avifaune. Pour ces raisons, **l'impact du projet est jugé modéré pour cette espèce.**

Six espèces protégées à enjeu zone d'étude faible viennent ou sont susceptibles de s'alimenter dans les zones ouvertes concernées par la zone d'emprise durant la période de reproduction, en période migratoire et/ou lors de leur hivernage. Le projet va engendrer pour ces espèces, une destruction/altération d'habitat d'alimentation.

Au regard de ses techniques de chasse qui consistent à capturer ses proies en vol, **l'Hirondelle rustique** n'aura que de faibles interactions avec les habitats concernés par l'emprise du projet. Elle utilise en effet, en grande majorité, l'espace aérien au-dessus de la zone de projet.

Le **Faucon hobereau**, le **Milan noir** et le **Faucon crécerelle**, du fait de leur régime alimentaire diversifié, utiliseront l'ensemble des zones ouvertes concernées par l'emprise du projet pour leurs recherches alimentaires. A l'instar de ces espèces, le **Tarier pâtre** et le **Tarier des prés**, espèces présentes uniquement durant la période internuptiale, sont également susceptibles d'exploiter les zones ouvertes concernées par l'emprise du projet durant leur quêtes alimentaires.

Au regard de ces éléments, **l'impact du projet est donc jugé faible pour le Faucon hobereau, le Milan noir et le Faucon crécerelle, le Tarier pâtre et le Tarier des prés alors qu'il est jugé très faible pour l'Hirondelle rustique.**

Pour finir, **le cortège des oiseaux communs** (Chardonneret élégant, le Pinson des arbres, la Fauvette mélanocéphale, le Grimpereau des jardins, la Mésange à longue queue, la Mésange charbonnière, la Mésange huppée, le Pouillot de Bonelli, le Serin cini et le Verdier d'Europe)**, composé de dix espèces** utilisant la zone d'emprise pour l'accomplissement de tout ou partie de leur cycle biologique (*a minima* alimentation et nidification), subiront une destruction/altération de leur habitat vital, ce qui porte **l'impact brut du projet** sur ces espèces à **faible**.

Notons qu'un dérangement en phase chantier et exploitation est à prévoir pour chacune des espèces présentées ci-avant.

Tableau 43. Impacts bruts du projet sur les oiseaux

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) 5 : Dérangement d'individus				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
Petit-duc scops* (*Otus scops*)	**Modéré** (Reproduction et alimentation)	1 (3 couples + juvéniles)	Direct	Permanente	Locale	---	Modérés	Faibles
		2 (1,57 ha)	Direct	Permanente	Locale	---		

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) 5 : Dérangement d'individus				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
		3 (1,91 ha)	Direct	Permanente	Locale	--		
		4 (2,6 ha reproduction) (1,1 ha alimentation)	Direct	Permanente	Locale	-		
		5	Direct	Temporaire	Locale	-		
Faucon hobereau* *(Falco subbuteo)*	Faible (Alimentation)	3 (1,91 ha)	Direct	Permanente	Locale	--	Faibles	Très Faibles
		4 (2,77 ha alimentation)	Direct	Permanente	Locale	--		
		5	Direct	Temporaire	Locale	-		
Milan noir* (*Milvus migrans*)	Faible (Alimentation)	3 (1,91 ha)	Direct	Permanente	Locale	--	Faibles	Très Faibles
		4 (2,77 ha alimentation)	Direct	Permanente	Locale	--		
		5	Direct	Temporaire	Locale	-		
Hirondelle rustique* (*Hirundo rustica*)	Faible (Alimentation)	3 (1,91 ha)	Direct	Permanente	Locale	--	Très Faibles	Très Faibles
		4 (2,77 ha alimentation)	Direct	Permanente	Locale	--		
		5	Direct	Temporaire	Locale	-		
	Faible	3	Direct	Permanente	Locale	--	Faibles	Très Faibles

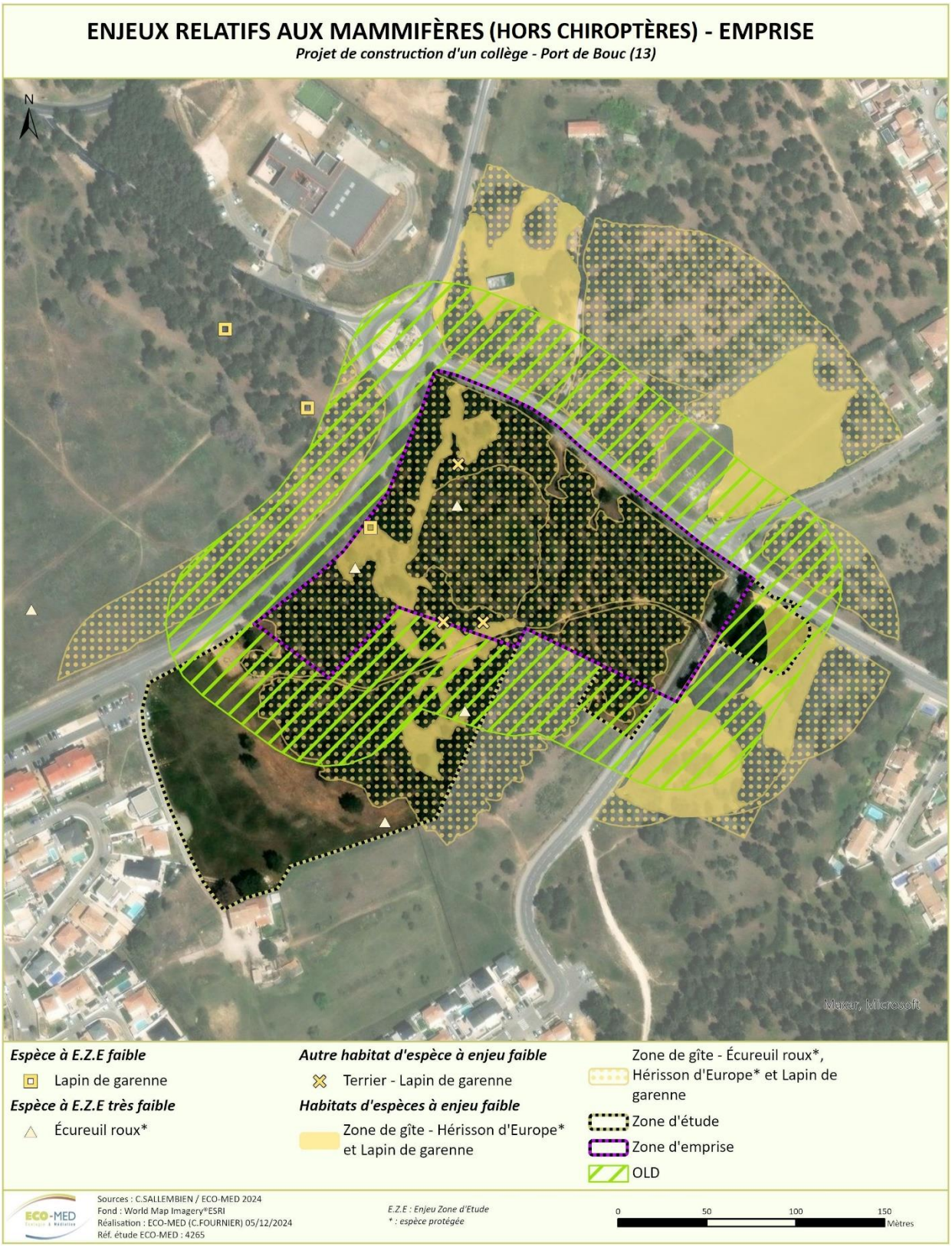
Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) 5 : Dérangement d'individus				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
	(Alimentation)	(1,91 ha)						
Faucon crécerelle* (*Falco tinnunculus*)		4 (2,77 ha alimentation)	Direct	Permanente	Locale	--		
		5	Direct	Temporaire	Locale	-		
		3 (1,91 ha)	Direct	Permanente	Locale	--		
Tarier des prés* (*Saxicola rubetra*)	Faible (Alimentation)	4 (2,77 ha alimentation)	Direct	Permanente	Locale	--	Faibles	Très Faibles
		5	Direct	Temporaire	Locale	-		
		3 (1,91 ha)	Direct	Permanente	Locale	--		
Tarier pâtre* (*Saxicola rubicola*)	Faible (Alimentation)	4 (2,77 ha alimentation)	Direct	Permanente	Locale	--	Faibles	Très Faibles
		5	Direct	Temporaire	Locale	-		
		1 (couples + juvéniles)	Direct	Permanente	Locale	-		
Cortège des oiseaux communs nicheurs protégés* (*10 espèces*)	Très Faible	2 (1,91 ha)	Direct	Permanente	Locale	-	Faibles	Très Faibles
		3 (1,91 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		4 (4,52 ha reproduction + alimentation)	Direct	Permanente	Locale	-		

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Altération d'habitat d'espèce (OLD) 5 : Dérangement d'individus				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
		5	Direct	Temporaire	Locale	-		

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

2.8. Impacts bruts du projet sur les mammifères (hors chiroptères)



Carte 40 : Localisation des emprises du projet sur les mammifères (hors chiroptères)

La mise en place du projet va causer quatre types d'impacts sur les mammifères (hors chiroptères) que sont le Hérisson d'Europe (potentiel), le Lapin de garenne et l'Écureuil roux :

- **La destruction d'individus** lors des travaux, par écrasement par les machines lors de travaux de libération des emprises ou lors des travaux d'abattage de la pinède ;
- **La destruction d'habitat de gîte, alimentation et transit.** Les trois espèces citées se trouvent ou peuvent se trouver en gîte dans les milieux de la zone d'emprise, ainsi qu'utiliser ces milieux pour leur alimentation et leur transit. Les travaux de libération des emprises vont donc détruire leurs habitats. Cet impact est relativement faible, au vu des faibles surfaces impactées par le projet ;
- **L'altération d'habitat d'espèce :** La règlementation impose la création de bandes débroussaillées (OLD) autour des constructions afin de limiter le risque d'incendies. Cette action induit un impact non permanent, mais dont l'effet sera répété pendant des années, vraisemblablement aussi longtemps que la construction sera en place. Le débroussaillage annuel d'un milieu semi-naturel conduit à une altération des habitats pour les espèces.
- **Le dérangement d'individus en phase travaux**, par le bruit, les poussières, les vibrations et l'activité humaine causés par la libération des emprises. Les trois espèces, en gîte à proximité de la zone d'emprise, sont concernées par cet impact.

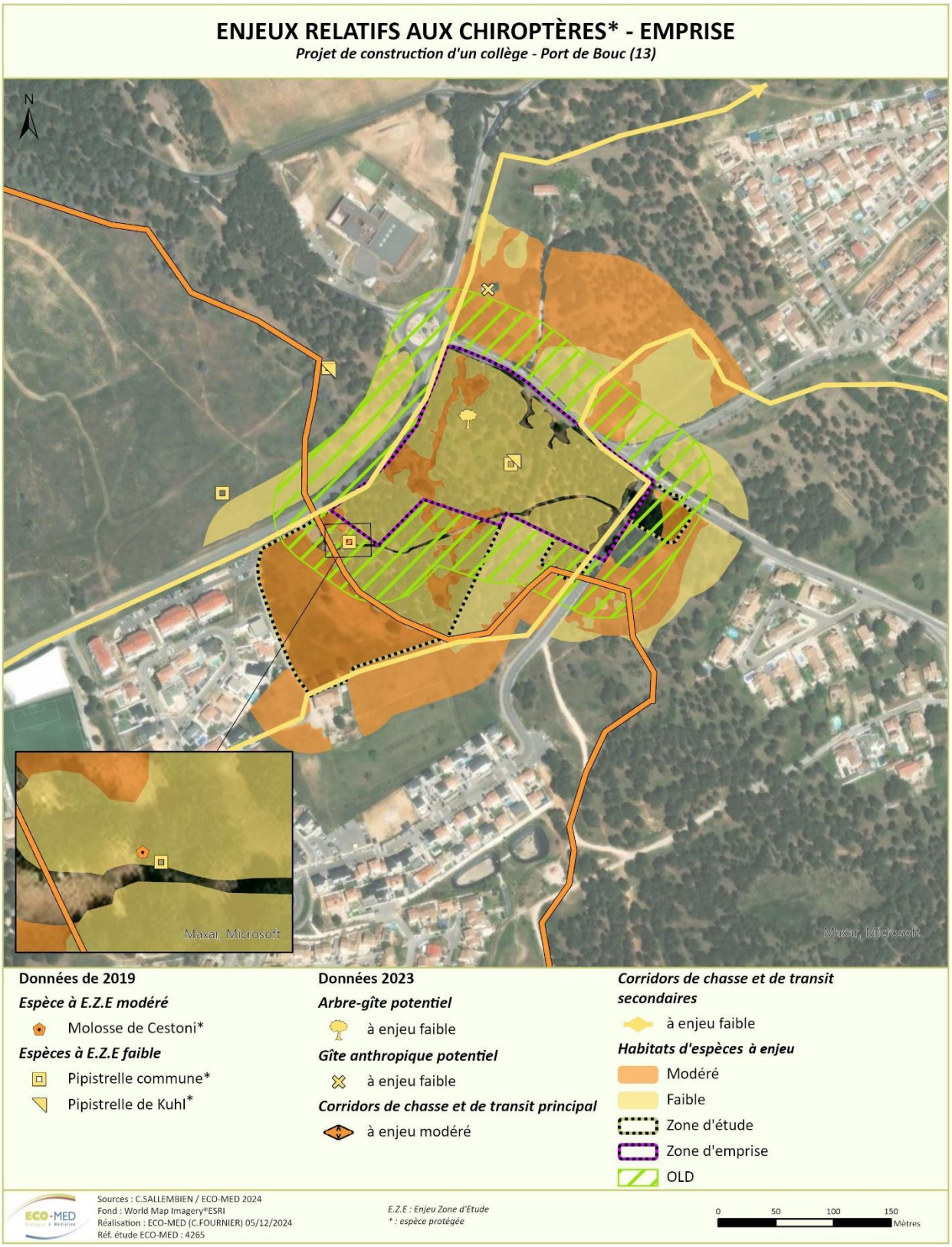
Tableau 44. Impacts bruts du projet sur les mammifères (hors chiroptères)

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus 2 : Destruction d'habitats de gîte, alimentation et transit 3 : Altération d'habitats de gîte, alimentation et transit (OLD) 4 : Dérangement d'individus en phase travaux				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
Hérisson d'Europe* (*Erinaceus europaeus*)	Faible	1	Direct	Permanente	Locale	--	Faibles	Très faibles
		2 (2,30 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		3 (2,2 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*)	Faible	1	Direct	Permanente	Locale	--	Faibles	Très faibles
		2 (2,30 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		3 (2,6 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Écureuil roux* (*Sciurus vulgaris*)	Très faible	1	Direct	Permanente	Locale	--	Faibles	Très faibles
		2 (2,03 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		3 (2,2 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		

**Espèce protégée*

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

2.9. Impacts bruts du projet sur les chiroptères



Carte 41 : Localisation des emprises du projet sur les chiroptères

La mise en place du projet va causer quatre types d'impacts sur les chiroptères :

- **La destruction d'individus** lors des travaux d'abattage de l'arbre gîte potentiel situé dans la zone d'emprise. Sont concernées les espèces arboricoles : Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl, Murin de Daubenton. L'impact sur les espèces est jugé faible, au vu de l'isolement de l'arbre gîte considéré et de sa faiblesse de capacité d'accueil ;
- **La destruction d'habitat de gîte.** Les cinq espèces citées ci-dessus peuvent se trouver en gîte dans l'arbre. Les travaux de libération des emprises vont donc détruire un habitat de gîte. Cet impact est jugé très faible, pour les mêmes raisons que précédemment ;
- **La destruction d'habitat d'alimentation et transit.** Les espèces les plus impactées sont celles ayant de fortes activités de chasse dans la zone d'étude : Molosse de Cestoni, Pipistrelle de Kuhl, Sérotine commune et Vespère de Savi. L'impact pour ces espèces est jugé faible, au vu de la présence de milieux similaires à proximité de la zone d'emprise et des faibles surfaces impactées par le projet ;
- **L'altération d'habitat d'alimentation et transit** liée à la création puis à l'entretien des Obligations Légales de Débroussaillement ;
- **La destruction de continuités écologiques et de corridors de chasse et transit**, lors des travaux. Les travaux vont légèrement impacter les corridors de la zone d'étude, ce qui impacte faiblement toutes les espèces de chiroptères.

Tableau 45. Impacts bruts du projet sur les chiroptères

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus 2 : Destruction d'habitat de gîte potentiel 3 : Destruction d'habitat d'alimentation et transit 4 : Altération d'habitat d'alimentation et transit (OLD) 5 : Destruction des continuités écologiques et corridors de chasse et transit				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
Molosse de Cestoni* (*Tadarida teniotis*)	Modéré	3 (2,30 ha)	Direct	Permanente	Locale	--	Faibles	Très faibles
		4 (3,6 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		5	Direct	Permanente	Locale	-		
Grand murin* / Petit murin* (*Myotis myotis / Myotis blythii*)	Faible	3 (0,27 ha)	Direct	Permanente	Locale	--	Très faibles	Très faibles
		4 (2,6 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		

		5	Direct	Permanente	Locale	-		
Minioptère de Schreibers* (*Miniopterus schreibersii*)	Faible	3 (0,27 ha)	Direct	Permanente	Locale	--	Très faibles	Très faibles
		4 (2,6 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		5	Direct	Permanente	Locale	-		
Noctule de Leisler* (*Nyctalus leisleri*)	Faible	1 (Non évaluable)	Direct	Permanent	Locale	-	Faibles	Très faibles
		2 (1 arbre-gîte potentiel)	Direct	Permanent	Locale	-		
		3 (2,30 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		4 (3,6 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		5	Direct	Permanente	Locale	-		
Oreillard gris* (*Plecotus austriacus*)	Faible	3 (0,27 ha)	Direct	Permanente	Locale	--	Faibles	Très faibles
		4 (2,6 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		5	Direct	Permanente	Locale	-		
Petit rhinolophe* (*Rhinolophus hipposideros*)	Faible	3 (0,27 ha)	Direct	Permanente	Locale	--	Très faibles	Très faibles
		4 (2,6 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		5	Direct	Permanente	Locale	-		
Pipistrelle commune* (*Pipistrellus pipistrellus*)	Faible	1 (Non évaluable)	Direct	Permanent	Locale	-	Faibles	Très faibles

		2 (1 arbre-gîte potentiel)	Direct	Permanent	Locale	-		
		3 (2,30 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		4 (3,6 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		5	Direct	Permanente	Locale	-		
Pipistrelle de Kuhl* (*Pipistrellus kuhlii*)	Faible	3 (2,30 ha)	Direct	Permanente	Locale	--	Faibles	Très faibles
		4 (3,6 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		5	Direct	Permanente	Locale	-		
Pipistrelle de Nathusius* (*Pipistrellus nathusii*)	Faible	1 (Non évaluable)	Direct	Permanent	Locale	-	Faibles	Très faibles
		2 (1 arbre-gîte potentiel)	Direct	Permanent	Locale	-		
		3 (2,03 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		4 (2,2 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		5	Direct	Permanente	Locale	-		
Pipistrelle pygmée* (*Pipistrellus pygmaeus*)	Faible	1 (Non évaluable)	Direct	Permanent	Locale	-	Faibles	Très faibles
		2 (1 arbre-gîte potentiel)	Direct	Permanent	Locale	-		
		3 (2,30 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		

		4 (3,6 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		5	Direct	Permanente	Locale	-		
Sérotine commune* (*Eptesicus serotinus*)	Faible	3 (0,27 ha)	Direct	Permanente	Locale	--	Faibles	Très faibles
		4 (2,6 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		5	Direct	Permanente	Locale	-		
Vespère de Savi* (*Hypsugo savii*)	Faible	3 (2,30 ha)	Direct	Permanente	Locale	--	Faibles	Très faibles
		4 (3,6 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		5	Direct	Permanente	Locale	-		
Murin de Daubenton* (*Myotis daubentonii*)	Très faible	1 (Non évaluable)	Direct	Permanent	Locale	-	Faibles	Très faibles
		2 (1 arbre-gîte potentiel)	Direct	Permanent	Locale	-		
		3 (0,27 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		4 (2,6 ha)	Direct	Permanente	Locale	-		
		5	Direct	Permanente	Locale	-		

**Espèce protégée*

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

3. BILAN DES IMPACTS NOTABLES PRESSENTIS DU PROJET

3.1. Habitats naturels et espèces

Concernant les habitats naturels, les impacts bruts sont jugés modérés pour les pelouses sèches, faibles pour les formations arbustives et arborées et jusqu'à très faibles pour les habitats dégradés ou anthropiques.

Concernant la flore protégée, le projet générera un **impact brut fort sur l'Hélianthème à feuilles de Marum et modéré sur la Bugrane très douce**.

Les impacts bruts du projet sont **jugés modérés** sur la **Magicienne dentelée** (une espèce de sauterelle protégée fortement potentielle au sein de la zone d'étude), le **Temnochile bleu**, le **Fourmigril indéterminé** et faibles sur la **Scolopendre ceinturée**.

Les impacts bruts du projet sont jugés modérés sur le Psammodrome d'Edwards et faibles pour les autres espèces, à savoir le Lézard des murailles, la Couleuvre de Montpellier et la Couleuvre à échelons.

En ce qui concerne **l'avifaune**, un impact **modéré** en phase de travaux est attendu sur le **Petit-duc scops**, dont 3 couples se reproduisent dans l'emprise du projet.

L'emprise du projet se trouve également exploitée pour les recherches alimentaires de six espèces remarquables. Le projet engendrera **un impact faible** pour cinq de ces espèces (**Faucon hobereau**, du **Milan noir**, du **Faucon crécerelle**, du **Tarier pâtre**, du **Tarier des prés)** alors qu'il est jugé **très faible** sur l'**Hirondelle rustique**.

Enfin, **le cortège nicheur des oiseaux communs protégés,** composé de 10 espèces (Chardonneret élégant, le Pinson des arbres, la Fauvette mélanocéphale, le Grimpereau des jardins, la Mésange à longue queue, la Mésange charbonnière, la Mésange huppée, le Pouillot de Bonelli, le Serin cini et le Verdier d'Europe) est concerné par un **impact jugé faible**.

Pour les mammifères (hors chiroptères), il apparaît des **impacts bruts faibles pour l'Ecureuil roux, le Lapin de garenne ainsi que pour le Hérisson d'Europe**, espèce protégée jugée fortement potentielle sur la zone d'emprise.

Pour les chiroptères, les **impacts bruts sont jugés faibles pour dix espèces**, au vu des risques de destruction d'individus en gîte arboricole et de destruction d'habitat d'alimentation et de transit. Le groupe Grand murin/Petit murin, le Minioptère de Schreibers et le Petit rhinolophe subiront quant à eux des impacts très faibles.

3.2. Fonctionnalités écologiques

Concernant les fonctionnalités écologiques au niveau de la zone d'étude certaines d'entre-elles seront altérées par le présent projet :

On peut distinguer différentes fonctionnalités au sein de la zone d'étude :

- Les fonctions de zone d'alimentation et de gîte que représentent les boisements de pinède et de Chêne Kermès pour les mammifères et pour les oiseaux seront altérées. Il s'agit également de zones favorables à plusieurs espèces d'invertébrés qui y réalisent leur cycle de vie complet, cette fonction ne sera également plus remplie par cet habitat qui à l'échelle de la zone d'étude sera largement impacté.
- Les zones de friches embroussaillées (milieux semi ouverts) impactées ne constitueront plus des zones de gîtes pour les reptiles et les invertébrés et ne seront plus attractives pour l'alimentation de l'avifaune.

PARTIE 4 : PROPOSITIONS DE MESURES D'ATTENUATION

1. APPROCHE METHODOLOGIQUE

L'article L.122-3du Code de l'Environnement prévoit plusieurs types de mesures qui doivent être précisées dans l'étude d'impact «*…les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les incidences négatives notables sur l'environnement…*».

Les **mesures d'atténuation** qui visent à atténuer les impacts négatifs d'un projet comprennent les mesures d'évitement et les mesures de réduction.

La mise en place des **mesures d'évitement** correspond à l'alternative au projet de moindre impact. En d'autres termes, elles impliquent une révision du projet initial notamment en reconsidérant les zones d'aménagement et d'exploitation. Ces mesures permettront d'éviter les impacts négatifs sur le milieu naturel et/ou les espèces exposés. Elles sont à privilégier.

Les **mesures de réduction** interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables. Elles permettent de limiter les impacts pressentis relatifs au projet.

Les mesures d'atténuation consistent essentiellement à modifier certains aspects du projet afin de supprimer ou de réduire ses effets négatifs sur l'environnement. Les modifications peuvent porter sur trois aspects du projet :

- sa conception ;
- son calendrier de mise en œuvre et de déroulement ;
- son lieu d'implantation.

2. MESURES D'ATTENUATION

Les mesures d'évitement et de réduction peuvent être de plusieurs types :

- **Evitement/réduction amont**, à savoir l'évitement permettant d'aboutir à la variante retenue,
- **Evitement/réduction géographique**, une fois la variante retenue, il s'agit par exemple d'un balisage et d'un évitement d'une station protégée,
- **Evitement/réduction technique**, comme ne pas utiliser de produit phytosanitaire,
- **Evitement/réduction temporel**, comme le calendrier de travaux.

2.1. Mesures d'évitement

Aucune mesure d'évitement permettant d'annuler un impact brut n'a pu être proposée.

2.2. Mesures de réduction

■ **Mesure R0 : Réduction d'emprise amont**

Des inventaires naturalistes ont été effectués dans le cadre de l'élaboration du PLU de la ville de Port-de-Bouc et avaient mis en exergue la présence de l'Hélianthème à feuille de Marum. De plus, au regard des zonages identifiés sur le PLU et dans le respect des directives environnementales du plan d'aménagement, le projet ne doit pas inclure une zone à vocation de conservation des espaces naturels. **Ainsi un premier réajustement de la zone d'emprise du collège a été défini en évitant** l'EBC au sud-ouest de la zone d'étude et **une partie importante des stations d'hélianthème (71 individus ont été épargnés par la modification des emprises bâties). Cette mesure de réduction n'est donc pas mise en avant dans la présente évaluation des impacts mais a permis, en amont, l'évitement de la très grande majorité stations d'Hélianthème à feuille de marum avérées dans la zone d'étude. Les stations évitées sont localisées dans la friche sablonneuse arborée qui constitue localement l'habitat de prédilection de l'espèce.**

Une première emprise du projet avait été définie en 2012 d'une surface de 3,7 ha. Une première réduction d'emprise a été réalisée en 2019 par rapport à celle 2012 portant la surface d'emprise à 2,6 ha (soit une réduction surfacique d'environ 30%). Une nouvelle emprise a été définie en 2021 avant d'aboutir à la version finale fin 2024 d'une surface de 1,99 ha (soit une réduction surfacique d'environ 46% par rapport à la version initiale).

L'emprise initiale, et celle de 2019 ne prévoyaient pas de création d'OLD, néanmoins la version actuelle du projet prévoit en plus de la zone d'emprise, une surface d'OLD de 4,9 ha.

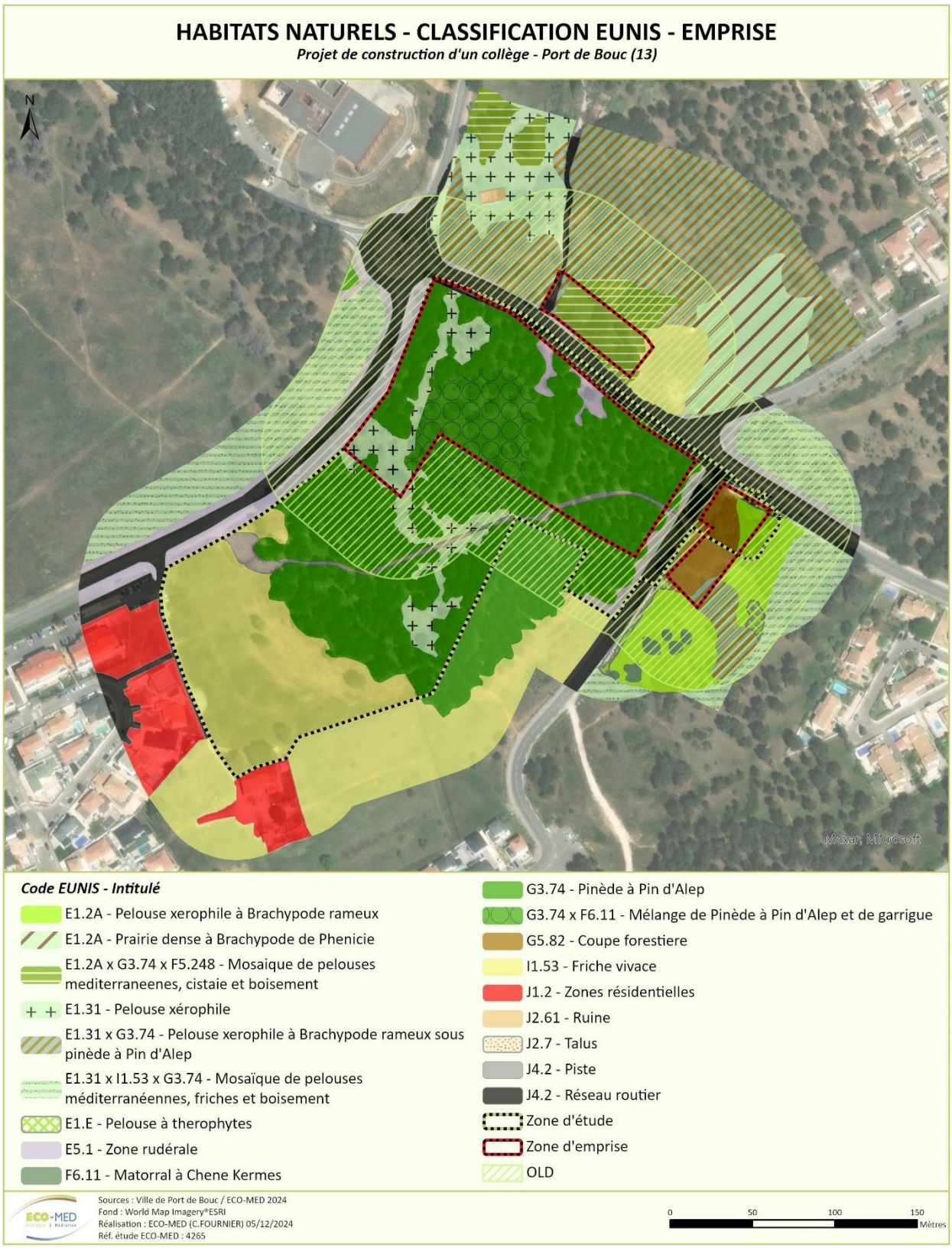
La version de 2019 et la version finale sont présentées sur la carte ci-dessous.



Carte 42 : Spatialisation de la mesure R0– Réduction d'emprise amont



Carte 43 : Emprises finales 2024



Carte 44 : Impacts résiduels sur les habitats

■ **Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet**

Espèces concernées : flore et oiseaux

Des enjeux écologiques notables ont été identifiés et confirmés, notamment pour la flore (**Hélianthème à feuilles de Marum**), les reptiles (**Psammodrome d'Edwards**), l'avifaune nicheuse (**Petit-duc-scops et cortège des oiseaux communs protégés**) et les mammifères (**Ecureuil roux et Hérisson d'Europe**).

Outre le travail de réduction spatiale des emprises faisant l'objet de la mesure R0, un travail de réflexion et d'ajustement d'emprise a donc été réalisé afin d'éviter une partie importante des stations d'Hélianthème à feuilles de Marum et une surface conséquente des habitats susceptibles d'abriter les espèces à enjeu notable, notamment sur l'avifaune nicheuse (Petit-duc-scops et cortège des oiseaux communs protégés), le Psammodrome d'Edwards, l'Ecureuil roux, le Hérisson d'Europe et la Magicienne dentelée.

■ **Mesure R2 : Strict respect des emprises et mise en défens des secteurs évités au sein de l'emprise**

<table>
<tr><td colspan="5">Strict respect des emprises et mise en défens des secteurs évités au sein de l'emprise</td><td colspan="2">Code de la mesure : R2</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td><td colspan="2">Lien avec autres mesures :</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="3">R1.1 : Réduction géographique en phase travaux
R1.2 : Réduction géographique en phase exploitation / fonctionnement</td></tr>
<tr><td colspan="2">Thématique environnementale :</td><td colspan="2">Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td colspan="2">Air / Bruit</td></tr>
<tr><td colspan="7">Objectif de la mesure :
Suite à la redéfinition amont de l'emprise du projet et à l'évitement de certaines zones à enjeux, l'emprise des travaux devra être délimitée par un balisage afin d'éviter toute destruction accidentelle d'individus situés hors de celle-ci. L'emprise des travaux correspond à l'emprise du projet ainsi qu'aux surfaces nécessaire à l'installation du chantier (base de vie, stockage des matériaux) et des pistes d'accès.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblées :
Tous les compartiments</td><td colspan="3">Calendrier de la mesure :
Mise en défens avant travaux</td></tr>
<tr><td colspan="7">Méthode :
Les habitats et espèces en limite d'emprise de chantier devront faire l'objet d'un balisage avant chantier afin d'éviter leur destruction ultérieure lors de la mise en place du chantier. Un balisage suffisamment dissuasif devra être mis en place et le personnels intervenant sur le chantier sera formé et impliqué.
Etapes de la mise en défens :
• Mis en défens et balisages des stations et secteurs à éviter par un écologue professionnel mandaté.
○ L'intégralité de la surface restante de la zone d'étude sera mise en défens afin d'éviter les passages d'engins de chantier et la sur fréquentation piétonne de cette zone (sur piétinement pouvant engendrer la mortalité d'individus et la perte d'habitat).
○ Une attention particulière sera accordée aux zones de gîte avérées du Psammodrome d'Edwards et aux zones de Pinède favorable à l'avifaune (Petit-duc-scop).
• Balisage avec couleurs vives et assez solide pour supporter les phénomènes météorologiques
• Pancarte visible « Attention, zone écologique à préserver, défense de déposer tout matériau »</td></tr>
</table>

Strict respect des emprises et mise en défens des secteurs évités au sein de l'emprise	Code de la mesure : R2
	Lien avec autres mesures :



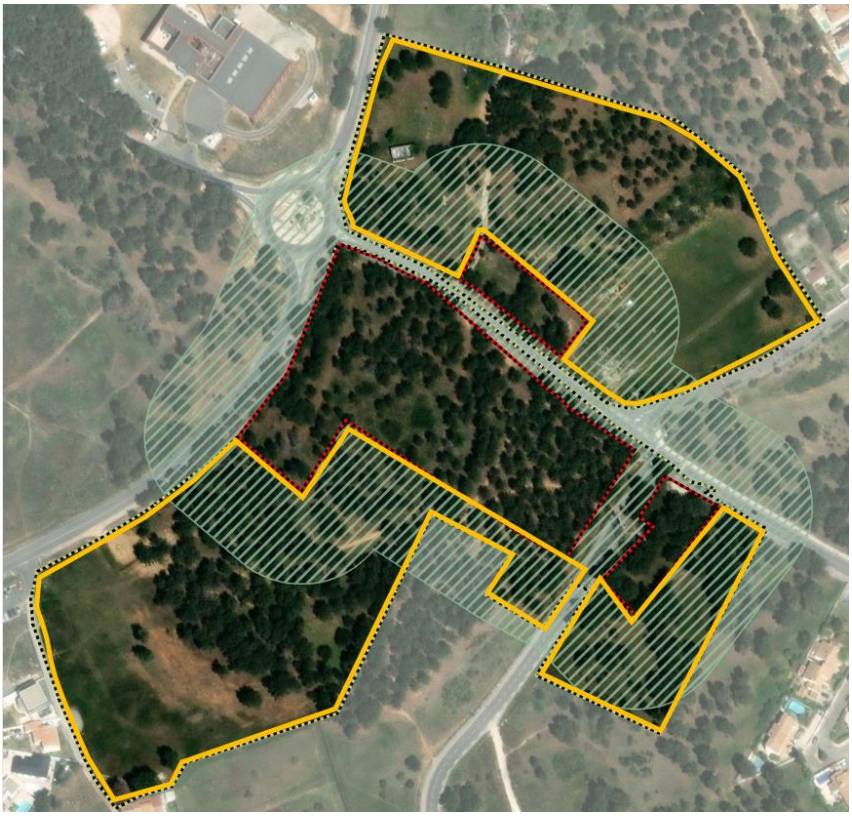
Exemple de mise en défens et d'un panneau informatif

Matériel nécessaire :

- Chaînette plastique ou corde
- Piquet de balisage
- Peinture de marquage

Localisation de la mesure

La surface de zone d'étude non concernée par le projet (figuré en jaune sur la carte ci-dessous).



Strict respect des emprises et mise en défens des secteurs évités au sein de l'emprise	Code de la mesure : R2
	Lien avec autres mesures :

Points de vigilance

Il est nécessaire de ne pas systématiser l'utilisation de la « rubalise » qui est source de déchets dans les milieux après un chantier. Présentant une faible durée de vie, elle se disperse aussi avec le vent. Elle peut tout aussi bien être remplacée par une corde avec des nœuds de « rubalise » (pour la visibilité).

Modalités de suivi

Respect du balisage durant tout le chantier et même en période de fonctionnement pour éviter toute dégradation.

Estimation financière

Balisage des zones à préserver	Chaînette ou corde (45€ /25m), piquets en bois (50 cents pièce)
Accompagnement écologique pendant travaux	Compris dans l'audit écologique (AMO) (voir partie « Chiffrage »)
Suivi des espèces protégées dans l'emprise et à ses abords	Compris dans le suivi scientifique annuel (voir partie « Chiffrage »)

■ Mesure R3 : Adaptation du calendrier des travaux de défrichement et de libération d'emprise en fonction de la phénologie des espèces

Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces à enjeu				Code de la mesure : R3		
E	R	C	A	R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année		
Thématique environnementale :				Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit

Objectif de la mesure :

Réduire la probabilité de destruction d'individus en période de reproduction et/ou d'hivernage et de limiter les effets du dérangement **lors du démarrage des travaux c'est-à-dire de la phase de préparation.**

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Invertébrés, reptiles, oiseaux et mammifères

Méthode :

Travaux de défrichement : à prévoir durant la période de moindre sensibilité des différents compartiments biologiques, soit durant le mois **d'octobre**.

Autres travaux : dans la continuité des travaux précédents. Eviter toute interruption de longue durée afin de minimiser les risques de recolonisation par des espèces pionnières ou opportunistes.

Calendrier de la mesure :

	Période de grande sensibilité
	Période de sensibilité moyenne
	Période de faible sensibilité

Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces à enjeu	Code de la mesure : R3

Invertébrés :

Périodes sensibles : printemps + été + début automne

Concernant les invertébrés, la saison printanière, jusqu'à la fin de l'été, constitue la période de sensibilité la plus forte pour les insectes. Durant cette phase, la majorité des insectes accomplissent l'ensemble de leur cycle, notamment la reproduction. Il est donc recommandé d'éviter les travaux à cette époque de l'année.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sensibilité écologique Invertébrés				Emergence / Reproduction / Ponte						Dispersion		

Reptiles :

Périodes sensibles : printemps + été + hiver

Concernant les reptiles, il conviendra d'éviter les périodes de reproduction (avril à juin) et d'incubation/éclosion (juillet-début septembre) afin de limiter tout risque de destruction d'individus. En revanche, il est conseillé de réaliser les opérations de libération des emprises dès le milieu du mois de septembre jusque mi-octobre, période où les reptiles redeviennent actifs et où les juvéniles récemment éclos se dispersent, afin de permettre aux éventuels individus de fuir et de se réfugier dans les habitats limitrophes.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sensibilité écologique Amphibiens / Reptiles	Hivernation		Emergence / Reproduction / Ponte								Hivernation	

Oiseaux :

Périodes sensibles : hiver + printemps + été et début d'automne

Concernant les oiseaux, la sensibilité est plus élevée en période de nidification que lors des autres périodes du cycle biologique (migration, hivernage, etc.). De façon générale également, cette **période de nidification s'étend du mois de mars** pour les espèces les plus précoces **jusqu'au mois d'août voire septembre** pour les espèces les plus tardives (Petit-duc scops). Toutefois, l'espèce qui présente le maximum d'impacts est le **Petit-duc-scops**, hibou migrateur arrivant régulièrement à la mi-mars. Aussi, il est préconisé de ne pas réaliser les travaux de défrichement à compter de début mars, ce qui entraînerait une possible destruction d'individus, de nichées (œufs ou juvéniles non volants) d'espèces à enjeu et/ou protégées et un dérangement notable sur les espèces en cours de reproduction.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sensibilité écologique Oiseaux	Hivernage		Reproduction					Rassemblement post nuptial				Hivernage

Chiroptères et autres mammifères :

Périodes sensibles : printemps + été + hiver

Concernant les mammifères, les périodes les plus sensibles sont la période printanière et estivale (d'avril à août) durant laquelle les espèces mettent bas et élèvent leurs jeunes. Il conviendra donc d'éviter en priorité cette période lors des travaux de défrichement qui vont toucher les habitats de chasse et de transit pour les chiroptères, et l'habitat vital pour l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sensibilité écologique Chiroptères	Hibernation			Mise bas, élevage et émancipation des jeunes							Hibernation	

Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces à enjeu	Code de la mesure : R3
Points de vigilance La phénologie des espèces est calée sur la température moyenne extérieure quelle que soit la localisation et quelle que soit l'espèce considérée. La phénologie considérée est donc toujours théorique et il peut être nécessaire de procéder à des ajustements par rapport à un calendrier prévisionnel.	
Estimation financière	
Intégrée au coût global du projet	

■ Mesure R4 : Prévention des risques de pollution

Prévention des risques de pollution accidentelles				Code de la mesure : R4
E	R	C	A	R2.1d : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier

Thématique environnementale :	Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit

Objectif de la mesure :

Limitation de l'impact de pollutions accidentelles.

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :	Calendrier de la mesure :
Habitats naturels, faune et flore	**En tout temps lors des opérations de construction et pendant le fonctionnement**

Méthode :

Du fait des travaux, des risques de pollutions diverses (notamment les écoulements accidentels de substances polluantes comme les hydrocarbures, les déchets solides, etc.) sont à prévenir. Voici ci-après les recommandations à prendre en considération :

<u>Huiles, graisses et hydrocarbures</u> :

- les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent et être bien entretenus (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques),

- les bases-vie du chantier seront installées à l'intérieure de la clôture, dans les zones qui seront aménagées, au niveau de zones non inondables (ou non facilement inondables) dans l'emprise du projet,

- les engins de chantier stationneront loin des zones écologiquement sensibles, au niveau de zones non inondables (ou non facilement inondables). Les vidanges, nettoyages, entretiens et ravitaillements des engins seront réalisés sur des emplacements spécialement aménagés à cet effet et imperméabilisés, à l'écart de la zone de travaux. Les produits de vidanges seront recueillis/évacués en fûts fermés vers des décharges agréées,

- interdiction de tout entretien ou réparation mécanique en dehors des aires spécifiquement dédiées,

- les substances non naturelles ne seront pas rejetées dans le milieu naturel et seront retraitées par des filières appropriées. Les terres souillées seront aussi évacuées/retraitées.

Des produits absorbants devront être disponibles sur le chantier afin de pouvoir intervenir immédiatement en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures ou d'huiles de moteur dans les cours d'eau.

<u>Eaux sanitaires</u>

Si les aires de chantier ne sont pas reliées au réseau de collecte des eaux usées, elles devront être équipées de sanitaires (douches, WC) autonomes munies de cuves de stockage des effluents. Ces cuves seront régulièrement vidangées par une société gestionnaire.

<u>Déchets de chantier</u>

Prévention des risques de pollution accidentelles	Code de la mesure : R4

Les déchets de chantier doivent être gérés et traités par les entreprises attributaires des travaux dans le respect de la réglementation en vigueur à savoir :

- Loi n°75-633 du 15 juillet 1975 modifiée relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux ;

- Loi n°92-646 du 13 juillet 1992 modifiée, complétant et modifiant la précédente ;

- Arrêté du 18 février 1994 modifiant celui du 18 décembre 1992 et fixant les seuils d'admission des déchets spéciaux en Centre d'Enfouissement Technique (CET) de classe 1 ainsi que ceux à partir desquels ces déchets doivent être stabilisés ;

Les entreprises devront ainsi s'engager à :

- organiser la collecte et le tri des déchets et emballages, en fonction de leur nature et de leur toxicité ;

- conditionner hermétiquement ces déchets ;

- définir une aire provisoire de stockage quotidien des déchets générés par le chantier en vue de faciliter leur enlèvement ultérieur selon les filières appropriées ;

- prendre les dispositions nécessaires contre l'envol des déchets et emballages

Matériel nécessaire :

Kit anti-pollution, etc.

Localisation de la mesure

Tout le site.

Points de vigilance

- Information et sensibilisation des opérateurs.

- Cette mesure d'accompagnement permettra de réduire le risque la destruction d'individus et leur perturbation mais ne pourra pas l'exclure totalement.

Modalités de suivi

<u>Accompagnement et vérification du respect de la mesure par un coordinateur :</u>

Accompagnement par un coordinateur de chantier pendant toute la phase d'exploitation

Estimation financière

Coût technique	Dispositif préventif de lutte contre une pollution des sols : Kit anti-pollution 500 € HT / engin
Encadrement écologique de la mesure	Compris dans l'audit écologique (voir partie « Chiffrage »)

■ Mesure R5 : Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères

<table>
<tr><td colspan="5">Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères</td><td>Code de la mesure :
R5

Liens avec autres mesures :
/</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="2">R1.1 : Réduction technique en phase travaux
R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement</td></tr>
<tr><td colspan="2">Thématique environnementale :</td><td colspan="2">Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Air / Bruit / Lumière</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objectif de la mesure :

L'objectif de cette mesure est de réduire l'impact lumineux sur les chauves-souris et en particulier les chauves-souris lucifuges

La notion de « pollution lumineuse » a été introduite dans le droit de l'environnement en France par le grenelle de l'environnement. Elle est définie comme une présence nocturne anormale de lumière pouvant avoir des conséquences sur les écosystèmes (RICH AND LONGCORE, 2006). En effet, sachant que plus de 30 % des mammifères et plus de 60 % des invertébrés sont nocturnes (HÖLKER et al., 2010), l'introduction de lumière artificielle dans l'environnement pourrait perturber les rythmes biologiques et écologiques des espèces. Il est donc important de prendre en compte la qualité de l'environnement nocturne dans les réseaux écologiques, l'établissement, la protection et la gestion de corridors afin de favoriser leurs utilisations par la biodiversité nocturne (RICH AND LONGCORE, 2006). Pour ces raisons, la notion de Trame noire vient compléter la Trame verte et la Trame bleue dans le Grenelle 2. En effet, il a été démontré que l'introduction de l'éclairage artificiel dans l'environnement peut perturber la dynamique des populations en modifiant la physiologie, la mortalité et la perturbation des rythmes biologiques des espèces.

Par exemple, certains oiseaux se reproduisant près de lampadaires chantent plus précocement que des individus se reproduisant dans une forêt (LOE et al., 2010).

Chez les mammifères terrestres, il a été observé des modifications de leurs comportements de recherche de nourriture, de leur horloge biologique et également une augmentation de risque de prédation et de collisions routières à cause d'un éblouissement (BEIER et al., 2006). Pour exemple, les micros-mammifères se nourrissent moins dans les zones fortement éclairées, phénomène également constaté chez les lagomorphes (BEIER, 2006, BIRD et al., 2004).

Concernant les chauves-souris, trois principales causes de perturbations sont identifiées (HOLSBEEK, 2008) :

- des effets sur les colonies de reproduction, les gîtes d'hibernation et les reposoirs,

- un effet de barrière visuelle contribuant à la fragmentation du paysage nocturne,

- une interférence avec l'activité alimentaire incluant la distribution des proies et la compétition interspécifique,

Il a également été montré des modifications sur les déplacements et les distributions d'espèces.

Une utilisation ponctuelle peut être tolérée, en respectant l'arrêté sur la prévention, la réduction et la limitation des nuisances lumineuses du 27 décembre 2018 qui prescrit de nouvelles obligations réglementaires de gestion de l'éclairage. Certaines des préconisations qui suivent intègrent les nouvelles exigences ministérielles. Dans le cas présent : les éclairages extérieurs publics et privés.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

<u>Mammifères hors Chauves-souris</u> : Hérisson d'Europe, Lapin de garenne et Ecureuil roux

<u>Chauves-souris :</u> Toutes les espèces

Additionnalité : Petit-duc scops</td><td colspan="2">Période d'application de la mesure :

<u>Avant, pendant et après travaux</u></td></tr>
<tr><td colspan="6">Méthode :

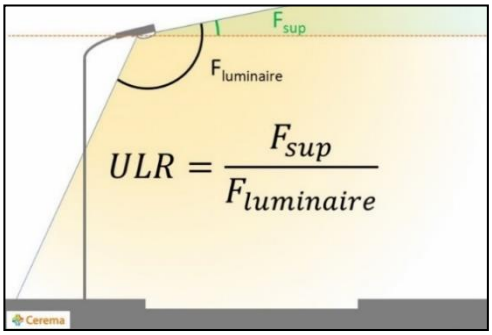
• Les éclairages à proximité de la pinède devront être évités ou limités à un strict minimum, de même pour le pourtour des emprises aux abords des milieux encore naturels.

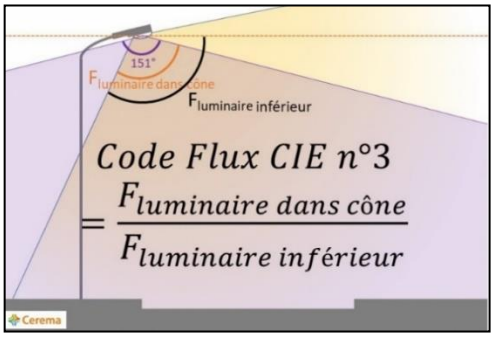
• Pour permettre une obscurité quasi-permanente, un minuteur ou un système de déclenchement automatique (système plus écologique mais aussi plus économe et dissuasif (sécurité)) est à mettre en place. Si ces dispositions ne sont pas possibles, les recommandations de l'arrêté sont à suivre : un allumage le soir au plus tôt au coucher</td></tr>
</table>

Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères	Code de la mesure : R5
	Liens avec autres mesures : /

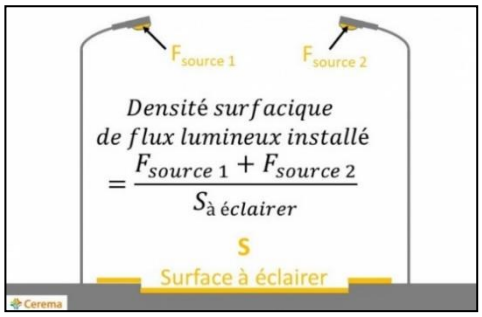
du soleil (de préférence 1 à 2h après le coucher de soleil astronomique or ce n'est pas compatible avec l'activité chiroptérologique) et une extinction 1h après la fin de l'activité du collège, puis un rallumage matinal à 7h.

- La proportion du flux lumineux émis par les éclairages doit être sous l'horizontale, soit un ULR < 1 à 4%, un Code Flux CIE n°3 > 95%, et une densité surfacique < 35 lumens/m² (cf. figures ci-dessous). Concrètement, l'orientation des réflecteurs doit être vers le sol, en aucun cas vers le haut et l'abat-jour doit être total avec un verre protecteur plat et non éblouissant.





Source : CEREMA, 2019 (https://www.cerema.fr/fr/actualites/decryptage-arrete-ministeriel-nuisances-lumineuses-contexte)



Source : CEREMA, 2019



Source : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2019

- Les éclairages de type halogènes sont proscrits. Il faut utiliser des **éclairages au sodium à basse pression (si impossible sodium haute pression)**. La température de **la couleur doit être chaude** (valeur basse de couleur, teinte orange), ce qui correspond à une température maximale de 3000 °K, soit une longueur d'onde de 590 nm pour les LEDs.

<u>Concernant les éclairages, les recommandations sont :</u>

- installer des luminaires uniquement si nécessaire ;
- avoir des luminaires qui ne permettent pas de diffusion au-dessus de l'horizon ;
- que les diodes et ampoules soient encastrées profondément dans les blocs d'éclairages pour ne pas disperser la lumière ;
- ne pas éclairer des surfaces réfléchissantes ;
- préférer les installations adossées aux zones à enjeux ;
- utiliser des bornes basses plus que des mats ;
- utiliser des diodes 590 nm ou 2400 kelvin et pas au-dessus. Dans le spectre, il ne faut jamais de bleu UV ;
- baisser les intensités fortement, donner à percevoir une ambiance plutôt qu'à voir, ne pas éblouir même les gens ;
- ne jamais éclairer vers le ciel (interdit réglementairement) ;
- installer aucun luminaire au niveau des traversées des cours d'eau ;
- ne pas éclairer des surfaces en eau (interdit réglementairement).

Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères	Code de la mesure : R5
	Liens avec autres mesures : /

Voir le lien https://www.cerema.fr/fr/mots-cles/pollution-lumineuse

Localisation de la mesure :

Ensemble de la zone d'emprise.

Points de vigilance :

La définition des modalités d'aménagement doit être inscrit dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s). La collaboration avec un écologue lors de la conception du CCTP pour les aménagements extérieurs permettrait de valider et d'appliquer la mesure en veillant au bon respect des préconisations.

Modalités de suivi :

- Suivi global des mesures d'atténuation (AMO)
- Suivi Oiseaux sur long terme (Sa5)
- Suivi Chauves-souris sur long teme

Estimation financière :

Coût technique	Dispositif intégré au coût global du projet
Suivis écologique	(voir partie « Chiffrage »)

■ Mesure R6 : Abattage de moindre impact de l'arbre gîte potentiel

Abattage de moindre impact de l'arbre gîte potentiel				Code de la mesure : R6		
				Liens avec autres mesures : /		
E	**R**	C	A	R2.1 : Réduction technique en phase travaux		
Thématique environnementale :				**Milieux naturels**	Paysage	Air / Bruit / Lumière

Objectif de la mesure :

Eviter la destruction d'individus de chauves-souris arboricoles lors des travaux d'abattage des arbres précédant la libération des emprises.

Contexte :

Il convient de préciser que l'occupation, en tant que gîte par des chauves-souris, de l'arbre n'a pas été avérée, mais a été jugée potentielle. En effet, il est souvent difficile de confirmer l'occupation d'arbres gîtes potentiels pour des raisons d'accessibilité et de visibilité ainsi par rapport à des modes d'occupation et d'activité aléatoires des chauves-souris

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Chauves-souris arboricoles : *Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée et Murin de Daubenton*

Abattage de moindre impact de l'arbre gîte potentiel	Code de la mesure : R6
	Liens avec autres mesures : /

Période favorable : Avant travaux

Pour les chauves-souris arboricoles, les périodes les plus sensibles, pendant lesquelles ces espèces peuvent être présentes en gîte arboricole, sont celles de l'hibernation (mi-novembre à fin février) et de la mise bas et émancipation des jeunes (début mai à fin août). Les travaux devront se faire lors de la période qui portera le moins préjudice aux chauves-souris tout en prenant également en compte les enjeux relatifs aux autres compartiments biologiques (oiseaux notamment). Il est donc nécessaire de réaliser les travaux d'abattage à l'automne (entre septembre et octobre). Par mesure de précaution, la libération des emprises tout autour des arbres gîtes potentiels devra également se faire à cette période ci. En effet, à cette période les jeunes chauves-souris sont émancipées et donc moins vulnérables et les individus ne sont pas encore entrés en phase d'hibernation.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N		D
Sensibilité Chauves-souris													

	Période sans sensibilité notable
	Période pendant laquelle des précautions sont à prendre en considération vis-à-vis des oiseaux
	Période sensible

Méthode :

L'arbre concerné par la mesure (le sujet identifié comme gîte potentiel devant être abattu) fera l'objet d'un audit par un chiroptérologue avant son abattage, afin d'avérer l'absence ou la présence de chauves-souris lorsque cela est réalisable. L'arbre devant faire l'objet de cette mesure sera marqué par un écologue mandaté, qui réalisera une expertise approfondie avec une nacelle et/ou à l'aide d'un endoscope. Cela permettra de tenter d'avérer des cavités et écorces occupées, ou justement non occupées au moment des prospections et ainsi de pouvoir boucher (par un système de non-retour, cf schéma ci-dessous) ou défavorabiliser certaines cavités visibles et non occupées.

De plus, l'ensemble des cavités potentiellement favorables sera équipé de dispositifs empêchant les chauves-souris d'y accéder, mais permettant aux éventuelles chauves-souris présentes de sortir, sans leur permettre d'y retourner (dispositif « anti-retour »).





Inspection des cavités d'un arbre à l'aide d'une nacelle et d'un endoscope

Abattage de moindre impact de l'arbre gîte potentiel	Code de la mesure : R6
	Liens avec autres mesures : /

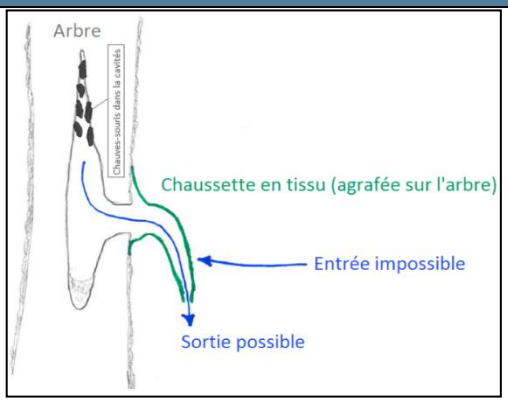


Schéma de principe d'un dispositif « anti-retour »



Système anti-retour sur cavité d'un arbre-gîte potentiel
J. PRZYBILSKI, 27/08/2015, Codolet (30)

En cas détection de chauves-souris, l'abattage devra être reporté jusqu'à disparition des chiroptères.

En cas de non-détection de chauves-souris, l'abattage devra avoir lieu en fin de journée (afin de permettre une « évacuation éventuelle » du gîte dans de meilleures conditions pour les animaux).

Localisation de la mesure :

Arbre gîte situé au sein de l'emprise (entouré en rouge sur la carte ci-dessous).



Points de vigilance :

Il est impératif que cette mesure soit réalisée sous la supervision d'un chiroptérologue.

Modalités de suivi :

- Suivi global des mesures d'atténuation (AMO)
- Suivi Chauves-souris sur le long teme

Abattage de moindre impact de l'arbre gîte potentiel	Code de la mesure : R6
	Liens avec autres mesures : /
Estimation financière :	
Accompagnement écologique de la mesure	**Suivi (AMO) :** Compris dans l'audit de suivi de mesures avant travaux

■ Mesure R7 : Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques

Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques				Code de la mesure : R7	
E	**R**	C	A	R2.2o : Réduction technique en phase d'exploitation	
Thématique environnementale :				**Milieux naturels**	Paysage / Air / Bruit / Lumière

Objectif de la mesure :

Sur les zones à débroussailler et jouant un rôle de « coupe-feu » (OLD), une limitation des perturbations liées à ces entretiens annuels doit être mise en place. Cette mesure permettra de réduire les impacts du débroussaillement sur les habitats naturels, la faune et la flore des milieux ouverts principalement.

En règle générale, cet entretien régulier (souvent annuel) n'est pas orienté vers la conservation d'enjeux écologiques, et peut induire un impact direct sur certains habitats et espèces. Ainsi, une mesure spécifique peut être apportée afin d'en réduire significativement l'impact.

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Habitats naturels

Flore : *Helianthemum marifolium, Ononis mitissima*

Invertébrés : *Toutes les espèces*

Amphibiens : *Toutes les espèces*

Reptiles : *Toutes les espèces*

Oiseaux : *Cortège des espèces des milieux boisés et semi-ouverts principalement*

Chauves-souris : *Toutes les espèces (principalement les espèces de milieux ouverts et semi-ouverts)*

Autres mammifères : *Ecureuil roux, Renard roux*

Période : hiver

Définition du périmètre à définir avant travaux de débroussaillage

Méthode :

La mise en place et l'entretien de ces bandes OLD devront être réalisés en accord avec les prescriptions du SDIS et avec les sensibilités écologiques des espèces recensées/potentielles :

- Une réflexion sur le **maintien d'îlots arborés ou d'arbres remarquables** devra être engagée. En effet, la préservation de certains bosquets plus ou moins isolés n'est pas rédhibitoire avec la mise en place des OLD. Il s'agira d'effectuer un débroussaillement sélectif et alvéolaire.
- **L'entretien régulier des OLD devra, quant à lui, être réalisé manuellement** à l'aide de moyens légers d'intervention, dans la saison hivernale (en évitant donc la période printanière et estivale) de façon à ne pas détruire les espèces présentes dans les zones ouvertes.
- Balisage des zones sensibles pour les habitats naturels et la flore
- Balisage des zones sensibles pour les invertébrés

Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques	Code de la mesure : R7

- Balisage des zones sensibles pour les amphibiens
- Balisage des zones sensibles pour les reptiles
- Balisage des zones sensibles pour les oiseaux
- Balisage des zones sensibles pour les mammifères

Chaque zone sensible fera l'objet d'un marquage préalable dans le cadre d'un audit écologue.

Ce débroussaillage évitera la période printanière et estivale pour minimiser les impacts sur la faune et la flore. Concernant les insectes il est important de ne pas remanier le sol lors de l'entretien par des engins mécaniques. Le cycle de vie de certaines espèces comprend une phase immobile au stade œuf et/ou chrysalide enfouie dans les premiers centimètres du sol. **Il est donc primordial de réaliser les travaux et l'entretien des OLD pendant cette phase immobile qui correspond aux mois d'hiver**. Cela permet de ne pas engendrer ou de réduire le risque de destruction d'individus. L'habitat de reproduction et d'alimentation de ces espèces sera de nouveau disponible au printemps lorsqu'ils entreront en activité. Enfin, cela permettra de conserver des milieux ouverts qui constituent un habitat de prédilection pour l'entomofaune au sens large.

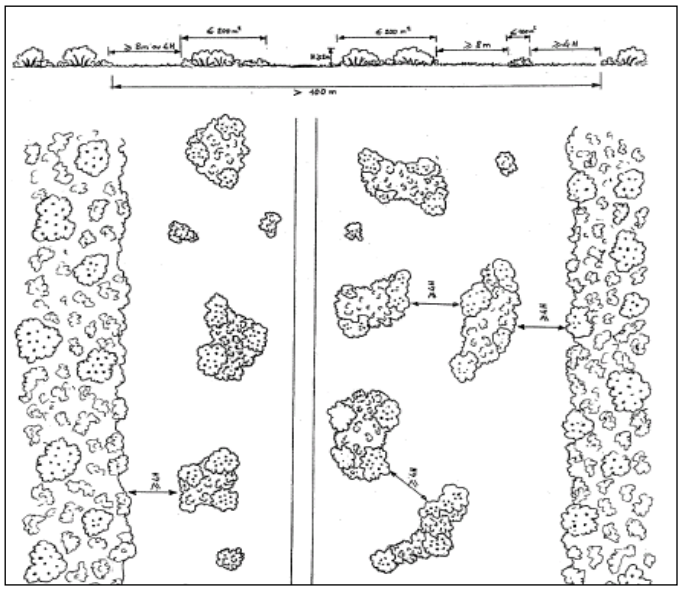


Illustration du traitement de la strate arbustive par le débroussaillement alvéolaire

JL. GUITON & L. KMIEC - ONF, 2000

Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques	Code de la mesure : R7





Exemple de débroussaillement / gyrobroyage de type alvéolaire
J. VOLANT, 11/06/2018 et 16/04/2018, La Barben (13)

Dans ces conditions, les OLD bien conduites peuvent favoriser la dynamique des végétaux liés aux milieux ouverts et le maintien ou la recolonisation par les insectes et autre petite faune qui y sont associés.

Pour les reptiles qui ont été inventoriés autour de la zone d'emprise, il conviendrait de laisser dans les OLD toutes les grosses pierres et rochers autour de la zone d'emprise pour faciliter le maintien des reptiles dans les futures OLD.

La présence d'une majorité d'individus d'Hélianthème à feuilles de Marum au sein des OLD participe à accroître considérablement l'impact sur cette espèce. Toutefois, la réalisation des OLD peut également avoir un effet bénéfique sur l'espèce.

En effet, en contexte naturel, cette espèce affectionne les milieux ouverts, notamment les dalles rocheuses, et souffre beaucoup de la fermeture des milieux. La dynamique naturelle tend donc localement à limiter les capacités d'expression et de dissémination de l'espèce. La réalisation des OLD va éliminer une partie de la strate arbustive, dominée par les espèces ligneuses et favoriser la strate herbacée où se trouve l'Hélianthème.

Mais pour que l'effet de débroussaillage sur cette espèce soit favorable, il faut s'assurer qu'il n'impacte pas l'espèce en amont.

Pour cela, les opérations de débroussaillage devront suivre plusieurs règles supplémentaires :

- L'intervention mécanique devra être réalisée à l'aide d'engins légers. L'espèce est très tolérante au piétinement, mais le passage d'engins lourds ou de chenilles restent trop impactants. De même le gyrobroyage ras peut avoir un effet délétère sur les stations.

- Les débris végétaux devront être impérativement emportés. Les individus recouverts par des résidus de broyat peuvent plus difficilement survivre (les résidus ayant le même effet que la compétition avec les lieux) et peuvent changer l'épaisseur et la composition du sol, qui sont des facteurs critiques pour le maintien de l'espèce.

Selon le type d'opérations, il conviendra de mettre en défens les zones où se situent les stations afin de les éviter et de maintenir un « îlot » non débroussaillé au sein des OLD.

Localisation de la mesure :

Au sein de la délimitation des OLD ensivagée (en strié vert sur la carte ci-dessous)

Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques	Code de la mesure : R7



Estimation financière	
Coût technique de la mesure (entreprise externe)	Création : 3 000 € H.T./ha environ pour la création des OLD (tarifs approximatifs des entreprises de débroussaillage) Entretien : 1500 € H.T./ha environ
Encadrement écologique de la mesure	Compris dans l'audit écologique (AMO) (voir partie « Chiffrage »)
Suivi faune et flore	Suivi (faune/flore) : Compris dans le suivi scientifique des impacts de l'aménagement sur les groupes biologiques étudiés (voir partie « Chiffrage »)

■ Mesure R8 : Mise en défens pérenne de la surface hors emprise à l'aide de clôture favorable à la faune pour éviter le sur piétinement et gestion légère

Strict respect des emprises et mise en défens des secteurs évités au sein de l'emprise				Code de la mesure : R8		
E	R	C	A			
Thématique environnementale :				Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit

Objectif de la mesure :

La zone d'étude est d'ores et déjà utilisée par les riverains comme zone de ballade et promenade pour leur animaux domestiques (chiens). La suppression d'une partie de cette zone aujourd'hui utilisée du fait de la construction du collège peut entraîner une pression de piétinement supplémentaire sur la zone restante aujourd'hui libre d'accès au public du simple fait de la réduction de l'espace disponible aux piétons. Par ailleurs la présence d'un collège peut également entrainer une pression de piétinement supplémentaire sur la zone restante dans laquelle les enjeu faune-flore demeurant se concentreront.

Pour pallier cette pression accrue et éviter toute destruction supplémentaire d'individus ou d'haibitat liée à la surfréquentation du site, une clôture favorable à la faune avec porte d'accès pour l'entretien entourera la surface de la zone d'étude restant hors emprise.

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Tous les compartiments

Calendrier de la mesure :

Au moment des travaux de construction

Méthode :

- Une clôture fermée par une porte fermée (accessible uniquement au personnel en charge de la gestion de la parcelle) sera mise en place
- Afin de laisser un accès à la petite faune, reptiles mais aussi petits mammifères, un espace de 15-20cm sera laissé entre le bas du grillage et le sol, permettant à la petite faune de passer dessous.
- En plus de ce dispositif, des passages à faune de 30 cm de large et de 15 cm de haut seront positionnés tous les 25 m, et ce sur toute la périphérie. Ces passages à faune seront simplement découpés dans le grillage.
- Par ailleurs, afin de limiter l'impact des clôtures sur les chiroptères, la **hauteur** du grillage est limitée à **2 m maximum**.
- Enfin, **des poteaux pleins ou de poteaux avec bouchons** seront utilisés pour éviter les pièges mortels que peuvent constituer les poteaux creux.
- Un entretien doux de la parcelle dont la périodicité sera à définir sera mis en place pour éviter le renfermement du milieu. Il sera effectué aux périodes favorables (identiques à celles de l'entretien des OLD).

Matériel nécessaire :

- Clôture
- Obturateur de poteaux

Localisation de la mesure

Points de vigilance

Il est nécessaire de ne pas systématiser l'utilisation de la « rubalise » qui est source de déchets dans les milieux après un chantier. Présentant une faible durée de vie, elle se disperse aussi avec le vent. Elle peut tout aussi bien être remplacée par une corde avec des nœuds de « rubalise » (pour la visibilité).

Modalités de suivi

Respect du balisage durant tout le chantier et même en période de fonctionnement pour éviter toute dégradation.

Estimation financière

Strict respect des emprises et mise en défens des secteurs évités au sein de l'emprise	Code de la mesure : R8
Balisage des zones à préserver	Grillage, poteaux
Accompagnement écologique pendant travaux	Compris dans l'audit écologique de suivi des mesures mise en œuvre (voir partie « Chiffrage »)
Suivi des espèces protégées dans l'emprise et à ses abords	Compris dans le suivi scientifique annuel (voir partie « Chiffrage »)

■ **Mesure R9 : Mise en défens périodique de stations d'Hélianthème à feuilles de Marum et de Bugrane très douce au sein des OLD**

Mise en défens périodique de stations d'Hélianthème à feuilles de Marum et de Bugrane très douce au sein des OLD				Code de la mesure : R9 Lien avec autres mesures : R3, R7
E	R	C	A	
Thématique environnementale :	Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit	

Objectif de la mesure :

Garantir l'intégrité de la phrygane au sud-est de la zone d'étude, dans la zone de rénovation du mur d'enceinte.

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Helianthemum marifolium, Ononis mitissima

Calendrier de la mesure :

Dès le démarrage des travaux

Méthode :

La majorité des individus de Bugrane très douce et d'Hélianthème à feuille de Marum se trouvent dans le périmètre des OLD (Obligations Légales de Débroussaillement). Cette mesure s'inscrit en complément de la gestion alvéolaire prévue dans ces zones.

En règle générale, la mise en défens des stations d'espèces protégées a pour objectif de sécuriser temporairement un périmètre pendant les travaux (aménagements, débroussaillage, etc.), afin de minimiser les perturbations sur les populations concernées. Dans ce cas, cette mesure s'applique lors de la mise en œuvre de la réglementation relative au risque incendie, au sein des bandes OLD situées en bordure des emprises du projet.

Ces deux espèces sont inféodées à des milieux ouverts, exposés et peu végétalisés, tels que des pelouses sèches (voire des dalles rocheuses pour l'Hélianthème). Le débroussaillage annuel, même réalisé durant une période écologiquement favorable, peut néanmoins impacter ces espèces par le piétinement et l'accumulation de débris végétaux.

Les stations d'Hélianthème et de Bugrane seront délimitées visuellement pour prévenir toute perturbation certaines années, tandis que la mise en défens sera levée d'autres années afin de permettre les opérations de débroussaillage.

L'objectif est de limiter le nombre d'intervention sur les stations tout en maintenant une pression de gestion sur les espèces ligneuses compétitrices, afin de réduire les risques de perturbations pour les espèces ciblées. Une session de débroussaillage tous les trois ans semble un bon compromis entre la vitesse de régénération des ligneux et le temps de résilience de espèces ciblées.

La Bugrane très douce, étant une espèce annuelle, devrait bien tolérer cette approche, particulièrement si les débroussaillements sont effectués en hiver.

L'Hélianthème, en revanche, est plus sensible. Pour limiter les impacts, plusieurs mesures seront mises en place à l'intention des opérateurs :

- Sensibiliser les équipes de débroussaillage sur les enjeux écologiques du site et fournir des supports visuels pour faciliter l'identification de l'espèce.

Mise en défens périodique de stations d'Hélianthème à feuilles de Marum et de Bugrane très douce au sein des OLD	Code de la mesure : R9
	Lien avec autres mesures : R3, R7

- Utiliser exclusivement des débroussailleuses manuelles, avec une hauteur de coupe d'au moins 15 cm au-dessus du sol, car les Hélianthèmes ne dépassent généralement pas cette hauteur.

Localisation de la mesure



Mise en défens périodique de stations d'Hélianthème à feuilles de Marum et de Bugrane très douce au sein des OLD	Code de la mesure : R9
	Lien avec autres mesures : R3, R7
Estimation financière	
Coûts mutualisés avec la mesure R7	

2.3. Mesures d'accompagnement

■ Mesure A1 : Capture et déplacements d'individus de reptiles

<table>
<tr><td colspan="5">Capture et déplacement d'individus de reptiles</td><td colspan="2">Code de la mesure : A1</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Thématique environnementale :</td><td colspan="2">Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Air / Bruit</td></tr>
<tr><td colspan="7">Objectif de la mesure :
Afin d'éviter la destruction de la population de Psammodromes d'Edwards présente sur la zone d'étude au moment des travaux, la mise en œuvre d'une opération de capture et transfert des individus de reptiles sera encadrée par un écologue spécialisé en herpétologie.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Habitat(s) / espèce(s) ciblées :
Psammodrome d'Edwards</td><td colspan="4">Calendrier de la mesure :
La période de réalisation de la mission se situera en début de printemps (deuxième quinzaine de mars à fin avril), en sortie d'hivernage des individus en début période de reproduction (accouplements, pontes), là où les besoins thermiques sont les plus importants.</td></tr>
<tr><td colspan="7">Localisation de la mesure
Les individus seront relocalisés soit au sein de la même parecelle que celle du présent projet dans desmilieux jugés favorables soit dans la parcelle naturelle située au nord de la zone d'étude de l'autre côté de l'avenue de Provence dans des zones jugées favorables (présence d'habitat d'espèce) par l'expert herpétologue.</td></tr>
<tr><td colspan="7">Modalités de suivi
Suivi de l'espèce sur la parcelle de relocalisation</td></tr>
<tr><td colspan="7">Estimation financière</td></tr>
<tr><td colspan="3">Accompagnement écologique expert herpétologue</td><td colspan="4">1 journée de terrain herpétologue</td></tr>
</table>

Capture et déplacement d'individus de reptiles	Code de la mesure : A1
Suivi des espèces protégées dans l'emprise et à ses abords	Compris dans le suivi scientifique annuel (voir partie « Chiffrage »)

2.4. Bilan des mesures d'atténuation

Le tableau ci-après présente l'atténuation induite par les mesures d'intégration proposées pour chaque groupe biologique.

Cette atténuation permet une réévaluation des impacts bruts présentés en partie 5 (cf. colonne « Impacts résiduels »).

La mesure R0 n'est pas mise en avant dans la présente évaluation des impacts puisqu'il s'agit d'une réduction des emprises **en amont**, mais elle a permis de réduire de manière importante les impacts sur l'Hélianthème à feuilles de Marum, sur les reptiles, les oiseaux ainsi que les mammifères.

Tableau 46. Impacts des mesures d'atténuation

	Habitats naturels	Flore	Invertébrés	Reptiles	Oiseaux	Mammifères (hors chiroptères)	Chiroptères
Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise	++	+++	++	++	+++	++	++
Mesure R2 : Respect des emprises de chantier	+	+	+	+	+	+	+
Mesure R3 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces	0	0	+	++	+++	++	+
Mesure R4 : Prévention des risques de pollution	+	+	++	++	+	++	+
Mesure R5 : Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères	0	0	+	0	+	+	++
Mesure R6 : Abattage de moindre impact de l'arbre gîte potentiel	0	0	0	0	0	0	+++
Mesure R7 : Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques	+	+	+	+	+++	+	++
Mesure R8 : Mise en défens pérenne de la surface hors emprise à l'aide de clôture favorable à la	+	+	+	+	+	+	+

faune pour éviter le sur piétinement et gestion légère							
Mesure R9 : Mise en défens périodique de stations d'Hélianthème à feuilles de Marum et de Bugrane très douce au sein des OLD	0	++	0	0	0	0	0

Légende : 0 = sans effet ; + = atténuation faible ; ++ = atténuation moyenne ; +++ = atténuation fort

PARTIE 5 : BILAN DES ENJEUX, DES IMPACTS RESIDUELS ET DES MESURES

1. EFFETS CUMULES

Les effets cumulés peuvent être définis comme la somme des effets conjugués et/ou combinés sur l'environnement, de plusieurs projets compris dans un même territoire (par exemple : bassin versant, vallée, etc.). Cette approche permet d'évaluer les impacts à une échelle qui correspond le plus souvent au fonctionnement écologique des différentes entités du patrimoine naturel. En effet, il peut arriver qu'un projet n'ait qu'un impact faible sur un habitat naturel ou une population, mais que d'autres projets situés à proximité affectent aussi cet habitat ou l'espèce. L'ensemble des impacts cumulés pourrait ainsi porter gravement atteinte à la pérennité de la population à l'échelle locale, voire régionale.

En théorie, la notion d'effets cumulés doit intervenir logiquement en amont de la proposition de mesures d'évitement et de réduction d'impact. Elle doit donc intégrer l'évaluation des impacts bruts. Néanmoins, souvent aucune mesure ne permet de modérer ces effets car les porteurs de projet ne tiennent pas à en endosser la responsabilité et surtout à supporter le coût de leur atténuation exception faite, si le maître d'ouvrage développe plusieurs projets connexes qui sont susceptibles d'avoir des effets cumulés.

Dans l'entité biogéographique dans laquelle le projet de création de collège s'insère, de nombreux autres projets ont été menés à terme ou sont en cours de réflexion sans pour autant qu'une concertation soit engagée sur la prise en compte de leurs effets cumulés. Aussi, il nous est apparu logique d'intégrer cette notion d'effets cumulés, non en amont de l'évaluation des impacts bruts mais plutôt des impacts résiduels qui ont eux une plus grande portée dans la suite des démarches administratives relatives à la compensation.

1.1. Méthode d'évaluation des effets cumulés

D'après l'article R122-5 du Code de l'environnement, modifié par Décret n°2016-1110 du 11 août 2016 - art. 1, l'étude d'impact comporte une **description des incidences notables** que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement **résultant**, entre autres, « **du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés**, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

L'étude des effets cumulés s'est faite 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. Certains projets connus et à venir sur la commune ont également été listés afin de mettre en lumière les impacts sur la tendance à l'urbanisation autour de la zone d'étude et donc l'atteinte sur les reliques de milieux naturels encore présents au sein d'une même entité biogéographique.

Afin de mener cette réflexion, ECO-MED a consulté l'ensemble des avis de l'Autorité Environnementale portant sur des projets situés à proximité et téléchargeables sur le site de la DREAL PACA. Ils sont résumés par la suite :

Tableau 47. Projets retenus pour l'analyse des effets cumulé

Communes	Intitulé	Maître d'ouvrage	Date	Surface	Distance avec le projet	Espèces impactées (impacts résiduels)
Martigues	Réalisation et exploitation d'une usine dédiée à la fabrication des combustibles solides de récupération à partir de déchets non recyclables	PAPREC	29 septembre 2022	3,5 ha (reconversion d'une ZAC préexistante)	~6 km	L'usine est implantée dans la zone d'aménagement concertée (ZAC) Ecopolis Sud sur une superficie de 35 346 m². Le projet prévoit de substituer la production de CSR à l'activité actuelle, tout en conservant une capacité de transit de déchets non dangereux pour répondre aux besoins locaux.
Istres Lieu-dit « La Massuguière »	Projet de parc photovoltaïque	ENGIE PV ISTRES	20 janvier 2023	8,4 ha (emprise + OLD)	~7 km	Puissance électrique de 7,6 mégawatts-crête
Châteauneuf-les-Martigues lieu-dit Valtrède	Projet de renouvellement et d'extension de la carrière	Société Jean Lefebvre Méditerranée	13 juillet 2022	28,7 ha	~10 km	Exploitation sur 30 ans de la carrière de la Valtrède à Châteauneuf-les-Martigues et extension de cette autorisation sur deux parcelles adjacentes
Istres	Projet de requalification de la friche industrielle de Rassuen pour la réalisation d'un quartier à haute valeur environnementale et d'un golf écodurable	SAS ISTRES CONVERGENCE	31 août 2022	140,7 ha	~8 km	L'emprise du projet s'élève à 140,7 ha, dont 77 ha seront aménagés à raison de 44 ha pour le golf et de 23 ha pour le quartier d'habitations. Un défrichement préalable aux travaux est nécessaire sur une surface d'environ 2,8 ha, ainsi que la dépollution des sols de l'ancien site industriel
Martigues Zone industrielle Ecopolis	Projet de modifications des conditions d'exploitation de l'établissement Ganaye In Stock	Ganaye In Stock	12 septembre 2022		~6 km	La société Ganaye In Stock exploite actuellement un centre de stockage de produits corrosifs et d'huiles végétales et souhaite modifier les activités existantes et créer de nouvelles activités, en particulier le

Communes	Intitulé	Maître d'ouvrage	Date	Surface	Distance avec le projet	Espèces impactées (impacts résiduels)
						tri, le transit et le regroupement de déchets
Martigues Plateforme de Lavéra	Projet de régularisation et d'extension de l'unité Butadiène III	NAPHTACHIMIE	23 septembre 2022	68,5 ha (plateforme préexistante)	~6 km	Le projet consiste en la régularisation et l'extension de la capacité de production de butadiène, qui sera portée de 80 000 t/an à 135 000 t/an, sans modification des installations de production et des stockages.
Grans Zone d'activités CLESUD	Projet d'extension et de régularisation du pôle routier	QRO Gestion Clesud, Total Energies Renouvelables France et V.Gaz Sud-Est	4 octobre 2022	Surface d'extension non précisée	~21 km	Création de 52 places poids lourds supplémentaires. Total Energies Renouvelables France envisage de créer des ombrières photovoltaïques sur les parkings des tranches 2 et 3. V.Gaz Sud-Est projette d'installer une station de gaz naturel comprimé (GNC).
Fos-sur-mer Secteur « La Fenouillère »	Projet de plateforme logistique multimodale pour véhicules neufs	SAS IMMAUTO (Groupe Charles André)	24 juillet 2023	40 ha	~8 km	Projet sur un terrain naturel de 40 ha pour une emprise finale de 26,5 ha et se compose d'un parc de stockage de véhicules, d'un bâtiment atelier-bureaux, d'une passerelle assurant la liaison entre le site et un embranchement ferré à créer
Rognac	Projet de modification des conditions d'exploitation de l'établissement GCA Logistics	GCA Logistics	30 août 2023	9,8 ha (surface déjà utilisée par l'entreprise et déjà industrialisée)	~19 km	Le projet, qui a pour objectif une augmentation de l'activité du site sans augmentation de sa surface d'emprise, ni exhaussement du sol.
Istres	Projet d'ouverture d'une carrière au lieu-dit "Le Tubé"	MIDI CONCASSAGE	1 juin 2023	9,22 ha	~8 km	Le projet d'exploitation d'une nouvelle carrière au lieu-dit « Le Tubé » prévoit, sur une emprise de 9,22 ha et pour une exploitation transitoire d'une durée de sept ans entre autres l'extraction de matériaux alluvionnaires silico-calcaires à ciel ouvert, hors d'eau et au moyen

Communes	Intitulé	Maître d'ouvrage	Date	Surface	Distance avec le projet	Espèces impactées (impacts résiduels)
						d'engins mécaniques uniquement (sans tir de mines), avec un gisement total commercialisable de 500 000 m³ (soit environ 950 000 tonnes)
Lançon-Provence	Projet de parc solaire au sol, au lieu-dit Trimont,	SAS Parc solaire de Trimont (filiale à 100 % de SOLARVIA)	24 janvier 2024	3,36 ha (+OLD à ajouter)	~23 km	Construction d'une centrale photovoltaïque au sol d'une puissance électrique de 3,76 MWc
Rognac	Projet de création d'un éco-quartier, la Tête Noire	SAS Tête Noire	19 février 2024	7,44 ha	~19km	Le projet est divisé en deux zones qui seront destinées à accueillir un ensemble immobilier d'activités et de commerces, un pôle santé, un hôtel, trois parkings et un ensemble d'espaces verts, d'une surface de plancher totale d'environ 23 000 m².
Salin-de-Giraud et Port-Saint-Louis-du-Rhône	Projet d'ouvrage d'art de franchissement du Grand Rhône	Département des Bouches-du-Rhône	7 mars 2024	536 m de long	~20 km	Le projet comprend la réalisation d'un ouvrage de 536 m de long, reposant sur quatre piles, dont deux implantées en lit mineur du Rhône. Deux rampes d'accès seront réalisées en remblais dans le lit majeur. Le gabarit du pont est conçu à 12 m de tirant d'air1 sur la cote maximale navigable du Rhône autorisée.
Grans	Extension et de régularisation du pôle routier de la zone d'activités CLESUD	QRO Gestion Clesud, Total Energies Renouvelables France et V.Gaz Sud-Est	4 octobre 2022	/		Extension et de régularisation du pôle routier de la zone d'activités CLESUD (construction d'un parking avec des ombrières photovoltaïques et d'une station de gaz naturel comprimé)
Martigues et Port-de-bouc (13)	Projet de contournement de Martigues - Port-de-Bouc	DRE PACA	2022	Linéaire de 7,7km	500 m	Non disponible

Communes	Intitulé	Maître d'ouvrage	Date	Surface	Distance avec le projet	Espèces impactées (impacts résiduels)
	Avis favorable de la commission d'enquête en mars 2016					
Port de Bouc (13)	Projet de zone résidentielle Quartier « Saint-Jean »	Société Pierre Habitat	Décembre 2020	Non disponible	700 m	Non disponible
Port de Bouc (13)	Projet logement neuf Quartier « Port Renaissance »	Société Les Nouveaux constructeurs	Décembre 2020	Non disponible	2.5 km	Non disponible
Port de Bouc (13)	Projet d'aménagement du quartier résidentiel « Les Arcades » (285 logements + commerces et équipements) (Etudes d'impacts en cours auprès d'ECOMED - 2895)	-	A venir	9,8 ha	1.1 km	Impacts résiduels pressentis faibles sur la Scolopendre ceinturée et la **Couleuvre de Montpellier**, **modérés** sur le seps strié, **le Psammodrome d'Edwards** et **le Petit-duc-scops**
Saint-Martin-de-Crau (13)	Avis de la Mission Régionale d'Autorité environnementale PACA : Création (permis de construire) d'une plateforme logistique composée de deux entrepôts (SMC 6 et 7)	Logiprest, groupe Katoen Natie.	25/06/2019	28.5 ha	28 km	Impacts résiduels faibles : Bupreste de Crau
Fos-sur-Mer (13)	Avis de la Mission Régionaled'Autorité environnementalede Provence-Alpes-Côte d'Azursur le projet de bâtiment logistique FPGL (tranche 3) au lieu-dit "la Feuillane"	SAS FPGL Parc de Fos	16/05/2019	37 ha	10.5 km	Qualité de l'air (gaz à effet de serre)

Communes	Intitulé	Maître d'ouvrage	Date	Surface	Distance avec le projet	Espèces impactées (impacts résiduels)
Saint-Martin-de-Crau (13)	Avis de l'autorité environnementale : Projet de plateforme logistique zone de la Thominière	SARL La Thominiere, groupe CARNIVOR	14/05/2019	23.5 ha	27 km	Paysage et Flore de la Crau, impacts résiduels sur La Diane, **la Couleuvre de Montpellier**, le Lézard ocellé, la grande majorité des Chiroptères et le Hérisson d'Europe.
Marseille	Avis de l'autorité environnementale relatif au projet de renouvellement et d'extension de la carrière de Sainte-Marthe Etude 2572 faite par ECO-MED	Société SNC des Carrières et Bronzo Perasso	23/04/2019	9.2 ha	33 km	Traquet oreillard (modéré)
MARTIGUES (13)	Avis de l'autorité environnementale : ABSENCE D'OBSERVATION de l'Autorité environnementale émis dans le délai imparti de 2 mois relatif à la demande de défrichement pour le projet de la centrale solaire de LAVERA Etude en cours et réalisée par ECO-MED - 2996	ARCADIS Toulouse	2019	74 ha	6 km	Non accessible
Saint-Martin-de-Crau (13)	Avis de l'autorité environnementale : ABSENCE D'OBSERVATION de l'Autorité environnementale émis dans le délai imparti de 2 mois	Castorama	2019	Non accessible	28 km	Non accessible

Communes	Intitulé	Maître d'ouvrage	Date	Surface	Distance avec le projet	Espèces impactées (impacts résiduels)
	concernant le projet relatif au projet d'entrepôt Castorama situé sur la zone du Bois de Leuze					
Fos-sur-Mer (13)	Autorité environnementale : absence d'observation de l'Autorité environnementale émis dans le délai imparti de 2 mois concernant le projet de création d'un stockage cryogénique d'éthylène approvisionné par bateaux depuis l'appontement existant en vue d'alimenter l'atelier de fabrication de chlorure de vinyle monomère (CVM)	Société KEM ONE	04/06/2019	3.6 ha	13 km	Non accessible
Pennes-Mirabeau (13)	Avis de l'autorité environnementale : ABSENCE D'OBSERVATION de l'Autorité environnementale émis dans le délai imparti de 2 mois concernant le projet d'Ecopôle du Jas de Rhodes (extension de stockage de l'ISDND)	Société SUEZ RV Méditerranée	25/03/2019	3.1 ha	27 km	Ophrys de Provence, 4 reptiles, 16 oiseaux dont Aigle de Bonelli et le Coucou geai et 11 mammifères dont 4 chiroptères.

Communes	Intitulé	Maître d'ouvrage	Date	Surface	Distance avec le projet	Espèces impactées (impacts résiduels)
Martigues (13)	Projet de construction du collège Marcel Pagnol	Conseil départemental des Bouches-du-Rhône	23/10/2018	9 ha	2.5 km	Non accessible
Fos-sur-Mer (13)	Avis de l'autorité environnementale : parcs photovoltaïques « La Fenouillère » et « La Fenouillère 2 »	SPV LOCAENERGY THREE (« La Fenouillère ») et RES : Renewable Energy Systems (« La Fenouillère 2 »).	11/01/2018	24 ha	7.5 km	Impacts forts sur le **Milan noir** et impact modéré sur la **Couleuvre de Montpellier**
Fos-sur-Mer (13)	Avis de l'autorité environnementale : Projet de parc photovoltaïque "La Feuillane"	TOTAL SOLAR	07/12/2017	48 ha	9.3 km	Impacts modérés sur le **Psammodrome d'Edwards** et faibles sur **le Lézard des murailles,** impact fort sur le **Milan noir** (destruction d'habitat de nidification), faible sur **l'Hirondelle rustique** (destruction d'habitat d'alimentation) et sur les **fonctionnalités écologiques** (destruction des lisières)
Fos-sur-Mer (13)	ABSENCE D'OBSERVATION de l'Autorité environnementale émise dans le délai imparti de 2 mois concernant le projet Building Matérials Group (fabrication de plaques de plâtre)	Non disponible	2017	Non disponible	Non disponible	Non disponible
Lieu-dit "Le Cavaou" à Fos-sur-Mer (13)	ABSENCE D'OBSERVATION de l'autorité environnementale émise dans le délai imparti de 2 mois, concernant le projet de centrale photovoltaïque au sol	FLUXSOL	2017	Non disponible	Non disponible	Non disponible

Communes	Intitulé	Maître d'ouvrage	Date	Surface	Distance avec le projet	Espèces impactées (impacts résiduels)
Fos-sur-Mer (13)	ABSENCE D'OBSERVATION de l'autorité environnementale émise dans le délai imparti de 2 mois, concernant le projet de la construction d'une nouvelle station d'épuration	Non disponible	2017	Non disponible	Non disponible	Non disponible
Martigues et Châteauneuf-les-Martigues (13)	Avis de l'autorité environnementale : Projet de reconversion de la Raffinerie de Provence	TOTAL Raffinage France	24/01/2017	Non disponible	4 km	Impacts sur **l'Hélianthème à feuilles de Marum**

Tableau 48. Evaluation des effets cumulés avec les projets retenus

Impacts des projets du secteur sur les éléments identifiés en commun avec ceux du présent projet & évaluation du cumul d'incidences							
COMMUNE	**TYPE DE PROJET**	**Habitat & Flore**	**Invertébrés**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Oiseaux**	**Mammifères**
Martigues	Réalisation et exploitation d'une usine dédiée à la fabrication des combustibles solides de récupération à partir de déchets non recyclables	Projet sur une zone déjà totalement artificialisée.	Projet sur une zone déjà totalement artificialisée.	-	Projet sur une zone déjà totalement artificialisée.	Projet sur une zone déjà totalement artificialisée.	Projet sur une zone déjà totalement artificialisée.
Effets cumulés		Pas d'effet cumulé pressenti	Pas d'effet cumulé pressenti	Pas d'effet cumulé pressenti	Pas d'effet cumulé pressenti	Pas d'effet cumulé pressenti	Pas d'effet cumulé pressenti
Istres Lieu-dit « La Massuguière »	Projet de parc photovoltaïque	Pas d'espèce en commun	Impacts résiduels faibles sur la Magicienne dentelée	-	Impacts résiduels faibles sur le Psammodrome d'Edwards, très faibles sur la Couleuvre de Montpellier et sur le Lézard des murailles	Impacts résiduels faibles sur le Petit-duc scops, le Milan noir, le Tarier pâtre, le Faucon hobereau	Impacts résiduels faibles sur l'Ecureuil roux, l'Oreillard gris, très faibles sur le Molosse de Cestoni, le mInioptère de Schreiber, la Noctule commune, la Pipistrelle commune, pygmée et de Khul, la Sérotine commune

Impacts des projets du secteur sur les éléments identifiés en commun avec ceux du présent projet & évaluation du cumul d'incidences							
COMMUNE	**TYPE DE PROJET**	**Habitat & Flore**	**Invertébrés**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Oiseaux**	**Mammifères**
Effets cumulés		Non	Faibles	-	Modérés	Faibles	Faibles
Châteauneuf-les-Martigues lieu-dit Valtrède	Projet de renouvellement et d'extension de la carrière	Impacts résiduels qualifiés de négligeables à faibles pour la flore, A l'exception d'Hélianthème à feuilles de Marum pour lequel l'impact est jugé fort	Impacts sur la Magicienne dentelée (niveau non précisé dans le rapport de la Mrae)	-	Impacts résiduels forts pour le Psammodromes d'Edwards, impacts sur 6 autres espèces de reptiles non précisées, mais au vu du milieu il est jugé que la Couleuvre de Montpellier et le Lézard des murailles à minima sont impactés par le projet	Impacts résiduels forts pour 14 oiseaux (niveau non précisé dans le rapport de la MRAe)	Impacts sur onze espèces de chiroptères dont le Minioptère de Schreibers la Pipistrelle pygmée, la Noctule commune, la Pipistrelle de Nathusius, le Vespère de Savi, le Molosse de Cestoni, la Pipistrelle commune et L'Ecureuil roux (niveau non précisé dans le rapport de la Mrae)

Impacts des projets du secteur sur les éléments identifiés en commun avec ceux du présent projet & évaluation du cumul d'incidences							
COMMUNE	**TYPE DE PROJET**	**Habitat & Flore**	**Invertébrés**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Oiseaux**	**Mammifères**
Effets cumulés		Modérés	Faibles	-	Modérés	Très certainement présents mais non évaluables	Modérés
Istres	Projet de requalification de la friche industrielle de Rassuen pour la réalisation d'un quartier à haute valeur environnementale et d'un golf écodurable	Impacts sur l'Hélianthème à feuilles de Marum (niveau non précisé dans l'avis) Demande de la MRAe de réévaluer les impacts résiduels	Impacts probables sur la Magicienne dentelée mais non précisé dans l'avis	-	Impacts probables sur des espèces similaires à celles du présent projet mais non précisé dans l'avis	Impacts probables sur des espèces similaires à celles du présent projet mais non précisé dans l'avis	Impacts probables sur des espèces similaires à celles du présent projet mais non précisé dans l'avis
Effets cumulés		Présents mais non quantifiables	Présents mais non quantifiables	Présents mais non quantifiables	Présents mais non quantifiables	Présents mais non quantifiables	Présents mais non quantifiables
Martigues Zone industrielle Ecopolis	Projet de modifications des conditions d'exploitation de l'établissement Ganaye In Stock	Projet sur une zone déjà totalement artificialisée.	Projet sur une zone déjà totalement artificialisée.	Projet sur une zone déjà totalement artificialisée.	-	Projet sur une zone déjà totalement artificialisée.	Projet sur une zone déjà totalement artificialisée.
Effets cumulés		Pas d'effet cumulé additionnel pressenti	Pas d'effet cumulé additionnel pressenti	Pas d'effet cumulé additionnel pressenti	Pas d'effet cumulé additionnel pressenti	Pas d'effet cumulé additionnel pressenti	Pas d'effet cumulé additionnel pressenti
Martigues Plateforme « Plateforme de Lavéra »	Projet de régularisation et d'extension de l'unité Butadiène III	Projet sur une zone déjà totalement artificialisée.	Projet sur une zone déjà totalement artificialisée.	Projet sur une zone déjà totalement artificialisée.	-	Projet sur une zone déjà totalement artificialisée.	Projet sur une zone déjà totalement artificialisée.

Impacts des projets du secteur sur les éléments identifiés en commun avec ceux du présent projet & évaluation du cumul d'incidences							
COMMUNE	**TYPE DE PROJET**	**Habitat & Flore**	**Invertébrés**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Oiseaux**	**Mammifères**
Effets cumulés		Pas d'effet cumulé additionnel pressenti	Pas d'effet cumulé additionnel pressenti	Pas d'effet cumulé additionnel pressenti	Pas d'effet cumulé additionnel pressenti	Pas d'effet cumulé additionnel pressenti	Pas d'effet cumulé additionnel pressenti
Grans Zone d'activités CLESUD	Projet d'extension et de régularisation du pôle routier	Impacts potentiels mais non évoqués dans l'avis de la MRAe	Impacts résiduels sur des invertébrés (4 ha d'habitat concernés) mais liste d'espèces non disponibles.	-	Impacts potentiels mais non évoqués dans l'avis de la MRAe	Impacts potentiels mais non évoqués dans l'avis de la MRAe	Impacts potentiels mais non évoqués dans l'avis de la MRAe
Effets cumulés		Non évaluable	Non évaluable	Non évaluable	Non évaluable	Non évaluable	Non évaluable
Fos-sur-mer Secteur « La Fenouillère »	Projet de plateforme logistique multimodale pour véhicules neufs	Habitats et espèce différentes	Pas de mention d'espèces en commun dans l'avis de la MRAe	-	Pas de mention de la liste d'epsèces concernées dans l'avis de la MRAe	Impacts résiduels significatifs sur le Milan noir (2 nids, 6,7 ha d'habitat). 47 espèces impactées par le projet	Impacts sur les chiroptères notamment le Minioptère de Schreibers mais pas de précision sur les impacts résiduels

Impacts des projets du secteur sur les éléments identifiés en commun avec ceux du présent projet & évaluation du cumul d'incidences							
COMMUNE	**TYPE DE PROJET**	**Habitat & Flore**	**Invertébrés**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Oiseaux**	**Mammifères**
Effets cumulés		Négligeable	Non évaluable	-	Non évaluable	Faibles	Faibles
Rognac	Projet de modification des conditions d'exploitation de l'établissement GCA Logistics	/	/	/	/	/	/
Effets cumulés		Nul	Nul	/	Nul	Nul	Nul
Istres	Projet d'ouverture d'une carrière au lieu-dit "Le Tubé"	Groupe non mentionné dans l'avis de la MRAe	Impacts résiduels sur les invertébrés présents mais liste d'espèce concernées non fournie par la MRAe	/	Impacts résiduels très faibles sur le Psammodromes d'Edwards, la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre à échelons, le Lézard des murailles. Impacts sous-estimés selon la MRAe	Impacts résiduels faibles sur le Faucon hobereau, le Milan noir, le Faucon crécerelle, Impacts sous-estimés selon la MRAe	Impacts résiduels faibles sur le Minioptère de Schreibers, la Pipistrelle pygmée, le Molosse de Cestoni, la Sérotine commune, la pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle de Khul, la Pipistrelle commune, la Noctule de Leisler, et très faibles sur le Hérisson d'Europe et le Lapin de garenne. Impacts sous-estimés selon la MRAe
Effets cumulés		Non évaluable	Non évaluable	/	Modérés	Modérés	Modérés

Impacts des projets du secteur sur les éléments identifiés en commun avec ceux du présent projet & évaluation du cumul d'incidences							
COMMUNE	**TYPE DE PROJET**	**Habitat & Flore**	**Invertébrés**	**Amphibiens**	**Reptiles**	**Oiseaux**	**Mammifères**
Lançon-Provence	Projet de parc solaire au sol, au lieu-dit Trimont,	Impacts résiduels présents mais non évalués sur la pinède à Pin d'Alep	Impacts résiduels présents mais non évalués sur Scolopendre ceinturée	/	Impacts résiduels présents mais non évalués sur Couleuvre de Montpellier, Couleuvre à échelons, , Psammodrome d'Edwards et 4 autres espèces non citées.	Impacts résiduels présents mais non évalués sur Chardonneret élégant, Serin cini et Verdier d'Europe et un cortège de 41 espèces non citées	Impacts résiduels présents mais non évalués sur Minioptère de Schreibers, Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée, Vespère de Savi et un cortège de 9 autres espèces
Effets cumulés		Présents mais non évaluables	Présents mais non évaluables	Présents mais non évaluables	Présents mais non évaluables	Présents mais non évaluables	Présents mais non évaluables
Rognac	Projet de création d'un éco-quartier, la Tête Noire	Impacts présents mais non quantifiés	Impacts présents mais non quantifiés	/	Impacts présents mais non quantifiés notamment sur la Couleuvre de Montpellier	Impacts présents mais non quantifiés	Impacts présents mais non quantifiés
Effets cumulés		Non évaluable	Non évaluable	Non évaluable	Non évaluable	Non évaluable	Non évaluable
Salin-de-Giraud et Port-Saint-Louis-du-Rhône	Projet d'ouvrage d'art de franchissement du Grand Rhône						
Effets cumulés		Non évaluable	Non évaluable	Non évaluable	Non évaluable	Non évaluable	Non évaluable
Effets cumulés	Non évaluable	Non évaluable	Non évaluable	Non évaluable	Non évaluable	Non évaluable	Effets cumulés

Au regard de l'ensemble de ces projets et perspectives d'urbanisation, cette notion d'effets cumulés a ensuite été analysée de façon spécifique pour chaque groupe biologique voire, quand cela était possible, pour chaque espèce considérée et inventoriée dans le cadre de cette mission.

1.2. Effets cumulés sur la flore

Parmi les projets présents à proximité de la zone d'étude, uniquement celui de reconversion de la Raffinerie de Provence, sur les communes de Martigues et Châteauneuf-les-Martigues, entraînera des impacts sur l'Hélianthème à feuilles de Marum, seule espèce floristique protégée concernée par le projet de création du collège. Toutefois, compte-tenu de l'importance de l'enjeu de l'espèce dans le secteur (enjeu local de conservation fort), un effet cumulé est bien présent sur cette espèce.

D'autre part et de manière générale, la menace cumulative sur la flore est également présente par l'urbanisation croissante dans le secteur, correspondant au développement de la périphérie de la ville de Port-de-Bouc, et qui sera probablement consommatrice d'espaces naturels encore présents.

1.3. Effets cumulés sur les invertébrés

Le secteur de la zone d'étude (Port-de-Bouc, Port-Saint-Louis-du-Rhône, Fos-sur-Mer, Martigues, Istres…) subit une urbanisation et un aménagement constant depuis plusieurs années. De nombreux projets ont détruit ou dégradé les zones ouvertes de friches herbacées ou de garrigues arbustives qui constituent des habitats favorables pour la Magicienne dentelée. Le projet de zone résidentielle Quartier « Saint-Jean » témoigne par exemple de ce phénomène. Situé à moins de 1 km de la zone d'étude, il affectera des milieux similaires à ceux présents sur ce projet.

Des effets cumulés sont donc présents sur la Magicienne dentelée.

1.4. Effets cumulés sur les amphibiens

Compte tenu de l'absence de points d'eau, de l'absence d'observation d'individus et du peu d'intérêt qu'a la zone d'étude vis-à-vis des amphibiens, **les effets cumulés sont jugés nuls** sur ce compartiment biologique.

1.5. Effets cumulés sur les reptiles

Concernant les reptiles, le présent projet ne sera pas de nature à avoir des effets venant à s'additionner avec les effets des autres projets compte tenu des faibles effectifs recensés dans la zone étudiée et des habitats jugés non optimaux pour les espèces identifiées.

1.6. Effets cumulés sur les oiseaux

La prise en compte des impacts sera évaluée dans sa globalité sur l'avifaune protégée mais plus précisément sur les espèces à enjeu zone d'étude notable visées pour l'ensemble des projets décrits ci-avant.

Concernant les projets retenus dans le cadre de cette analyse ciblée sur les effets cumulés, celui implanté au sein de la commune d'Istres, au lieu-dit « La Massuguière », et celui implanté à Fos-sur-Mer, au lieu-dit « Fenouillère » impactent directement des cortèges d'espèces similaires à ceux identifiés au sein de la zone faisant l'objet de la présente étude et relative au projet de collègue implanté au sein de la commune de Port-de-Bouc.

Le Petit-duc scops, le Milan noir, le Faucon hobereau et le Tarier pâtre sont concernés par une destruction d'habitats d'espèces induisant des impacts résiduels jugées faibles à modérés dans le cadre de ces projets d'aménagement.

Ces projets d'aménagements sont de nature à réduire la superficie des habitats favorables à l'accomplissement de tout ou partie du cycle biologique de ces espèces. Ainsi, à l'échelle du territoire, on constate une réduction importante des milieux favorables à l'accueil de ces espèces.

L'ensemble de ces projets a donc pour conséquence une altération des fonctionnalités écologiques des espaces naturels présents dans le secteur d'étude. Ainsi, les effets de ces deux projets engendrent donc **un impact cumulatif jugé faible sur le Petit-duc scops, le Milan noir, le Faucon hobereau et le Tarier pâtre**.

1.7. Effets cumulés sur les mammifères

Concernant les mammifères, le présent projet ne sera pas de nature à avoir des effets venant à s'additionner avec les effets des autres projets compte tenu des faibles effectifs recensés dans la zone étudiée et des habitats jugés non optimaux pour les espèces identifiées, et du faible enjeu qu'elles représentent.

2. ÉVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET

2.1. Méthodes d'évaluation des impacts résiduels

Pour analyser **les impacts résiduels** d'un projet et leur intensité, ECO-MED procède de la même manière que l'analyse des impacts bruts. Ainsi, nous effectuons une analyse aussi bien qualitative que quantitative. Elle est également effectuée à dire d'expert mais peut résulter aussi d'une concertation engagée entre plusieurs acteurs locaux et compétents.

La seule différence avec l'analyse des impacts bruts est que l'analyse des impacts résiduels prend en compte les propositions de mesures d'évitement, le cas échéant, et de réduction d'impact proposées.

Ainsi, pour évaluer les **impacts résiduels** et leur intensité, ECO-MED procède à une analyse multifactorielle :

- **Intégrant l'élément biologique** : état de conservation, dynamique et tendance évolutives, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique, etc.
- **Intégrant le projet et ses caractéristiques** :
  - *Nature d'impact* : destruction, dérangement, dégradation, etc.
  - *Type d'impact* : direct / indirect
  - *Durée d'impact* : permanente / temporaire
  - *Portée d'impact* : locale, régionale, nationale
- **Intégrant le respect des mesures d'évitement et de réduction proposées.**

L'importance de chaque impact résiduel est étudiée en leur attribuant une valeur selon la grille de valeurs semi-qualitatives à 6 niveaux principaux suivantes :

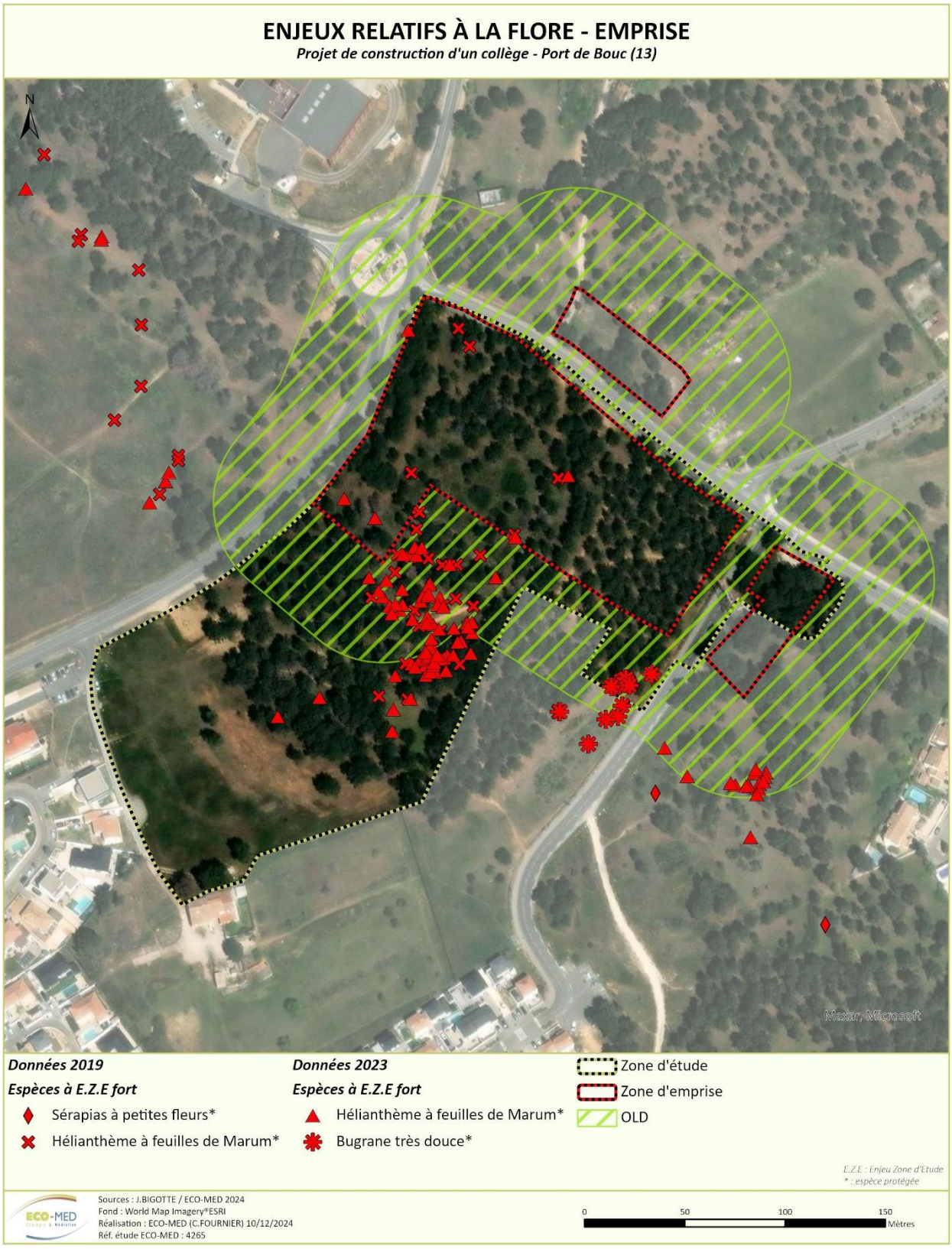
Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul	Non évaluable*

**Uniquement dans le cas où l'expert estime ne pas avoir eu suffisamment d'éléments (période non favorable, durée de prospection insuffisante, météo défavorable, inaccessibilité, etc.) lui permettant d'apprécier l'impact et in fine d'engager sa responsabilité.*

L'impact résiduel est déterminé pour chaque élément biologique préalablement défini par l'expert. Il s'agit là d'une étape déterminante pour la suite de l'étude car conditionnant les mesures compensatoires qui seront, éventuellement, à proposer. Chaque « niveau d'impact résiduel » sera donc accompagné par un commentaire, précisant les raisons ayant conduit l'expert à attribuer telle ou telle valeur. Les principales informations seront synthétisées sous forme de tableaux récapitulatifs.

Dans le cas présent, ECO-MED intègrera également à la réflexion la notion d'effets cumulés. Seules les espèces protégées font l'objet de cette analyse des impacts résiduels.

2.2. Impacts résiduels sur la flore



Carte 45 : Impacts résiduels sur la flore

2.2.1. Espèce avérée à enjeu zone d'étude fort

■ **Impact résiduel sur l'Hélianthème à feuilles de Marum**

696 individus étaient initialement détruits. La mesure R1 d'optimisation spatiale de l'emprise permet une réduction significative de l'impact brut sur le nombre d'individus et les surfaces d'habitats détruits. Sous réserve de la correctement mise en application des mesures, 57 individus et 0.19ha d'habitats seront détruits. En tenant compte de ces analyses, les impacts résiduels sont jugés modérés pour cette espèce.

Caractérisation de l'espèce		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	**Hélianthème à feuilles de Marum** (*Helianthemum marifolium*)
	Enjeu zone d'étude	**Fort**
	Statut biologique et effectif	709 individus
	Impact global brut	**Fort**
Evaluation de l'impact résiduel		
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Friche rase sablonneuse et pelouses sèches méditerranéennes (habitat principal), garrigue à Chêne kermès et pinède (marginal)
	Surface initialement impactée	0,66 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R7 : Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques Mesure R9 : Mise en défens de stations d'Hélianthème à feuilles de Marum et de Bugrane très douce au sein des OLD
	Surface résiduelle impactée après mesures	0,19 ha
	Réduction d'impact	Faible
Destruction d'individus	Effectif initialement impacté	696 individus
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R7 : Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques Mesure R9 : Mise en défens de stations d'Hélianthème à feuilles de Marum et de Bugrane très douce au sein des OLD
	Effectif résiduel impacté après mesures	57 individus environ (destruction)
	Réduction d'impact	Significative
BILAN	**Impact résiduel global**	**Modéré**

Impacts résiduels sur la Bugrane très douce

La mesure R1 d'optimisation spatiale de l'emprise permet une réduction de l'impact brut. Les mesures R7 d'entretien des OLD et de mise en défens de station de l'espèce pour optimiser leur préservation lors de la création et entretien des OLD permettent également de réduire l'atteinte du projet. Sous réserve de la bonne application des mesures, les impacts sur la destruction d'individus sont annulés, et ceux sur les habitats d'espèces sont réduit à une surface de 0.05ha portant ainsi les impacts résiduels à très faibles.

Caractérisation de l'espèce		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	**Bugrane très douce** (*Ononis mitissima*)
	Enjeu zone d'étude	**Fort**
	Statut biologique et effectif	104 individus
	Impact global brut	**Modérés**
Evaluation de l'impact résiduel		
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Friche rase sablonneuse et pelouses sèches méditerranéennes (habitat principal), zones rudérales (habitats marginal)
	Surface initialement impactée	0,49 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R7 : Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques, R9 Mise en défens de stations d'Hélianthème à feuilles de Marum et de Bugrane très douce au sein des OLD
	Surface résiduelle impactée après mesures	0,05ha
	Réduction d'impact	Significative
/81Destruction d'individus	Effectif initialement impacté	99 individus
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R7 : Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques, R9 Mise en défens de stations d'Hélianthème à feuilles de Marum et de Bugrane très douce au sein des OLD
	Effectif résiduel impacté après mesures	Aucun
	Réduction d'impact	Perturbation contrôlée (81 individus)
BILAN	**Impact résiduel global**	**Très faible**

2.3. Impacts résiduels sur les invertébrés



Carte 46 : Impacts résiduels sur les invertébrés

2.3.1. Espèce fortement potentielle à enjeu zone d'étude modéré

■ **Impacts résiduels sur la Magicienne dentelée**

La Magicienne dentelée est considérée comme potentielle dans les parties les plus ouvertes de la zone d'emprise. La réalisation du projet pourrait entraîner la destruction des individus de Magicienne dentelée potentiellement présents et va également conduire à la destruction de 0,5 ha d'habitat.

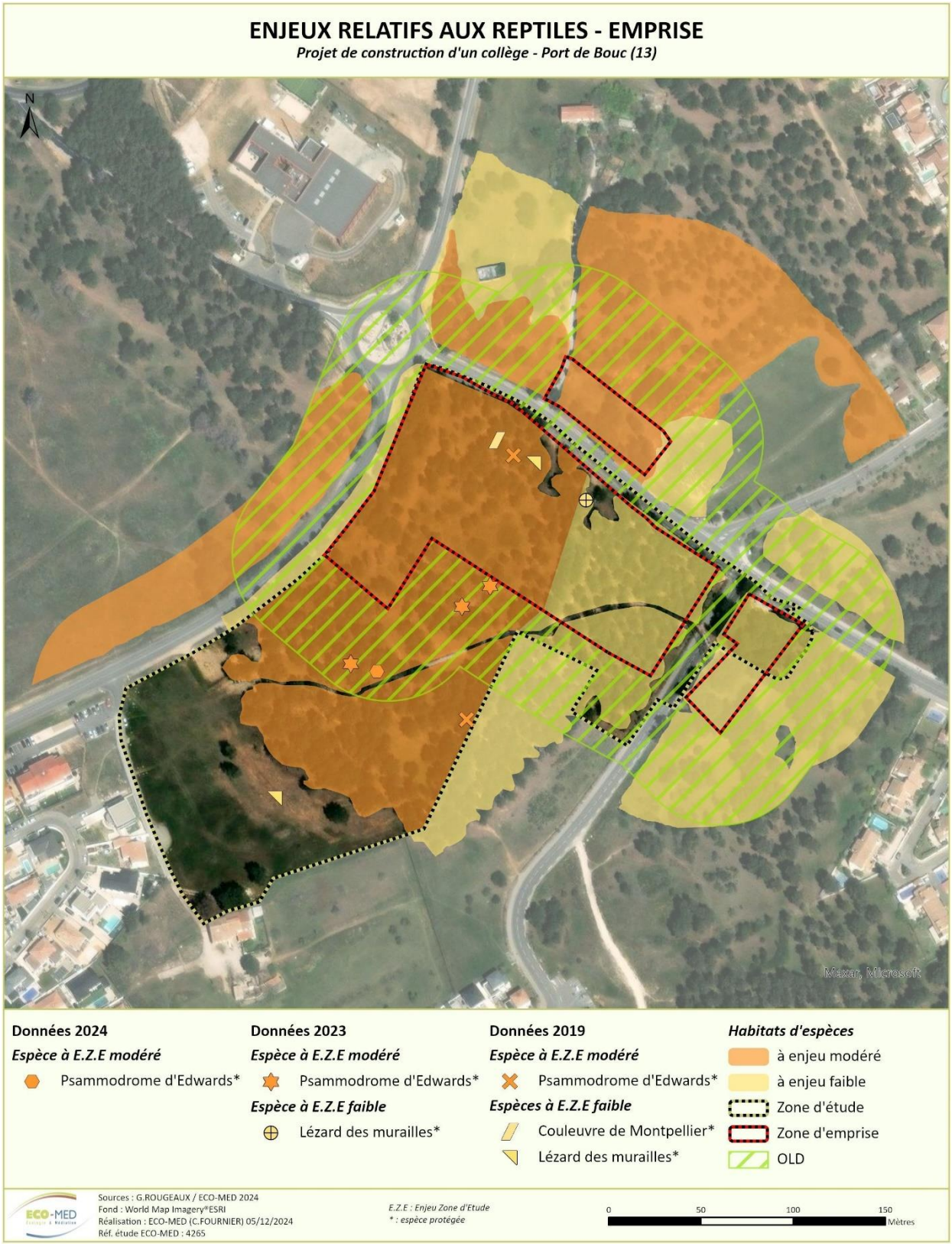
Aucune mesure permettant d'éviter la destruction d'individus n'a pu être proposée.

Mais la mesure R1 d'optimisation spatiale de l'emprise va réduire la surface d'habitat d'espèce impactée (0,35 ha résiduels).

L'impact résiduel du projet sur cette espèce potentielle est donc jugé faible.

Caractérisation de l'espèce		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	**Magicienne dentelée** *(Saga pedo)*
	Enjeu zone d'étude	**Modéré**
	Statut biologique et effectif	Potentielle sur la zone d'emprise où l'espèce effectue possiblement la totalité de son cycle de vie
	Impact global brut	**Modéré**
Evaluation de l'impact résiduel		
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Garrigue à Chêne kermès et zone rudérale
	Surface initialement impactée	0,5 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet
	Surface résiduelle impactée après mesures	0,35 ha
	Réduction d'impact	**Partielle**
Destruction d'individus	Effectif initialement impacté	Quelques individus
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet
	Effectif résiduel impacté après mesures	Quelques individus
	Réduction d'impact	**Partielle**
Altération de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Garrigue à Chêne kermès et zone rudérale
	Surface initialement impactée	0 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R7 : Création et entretien d'OLD alvéolaires
	Surface résiduelle impactée après mesures	0,11 ha
	Réduction d'impact	/
BILAN	**Impact résiduel global**	**Faible**

2.4. Impacts résiduels du projet sur les reptiles



Carte 47 : Impacts résiduels sur les reptiles

2.4.1. Espèce avérée à enjeu zone d'étude modéré

■ **Impact résiduel sur le Psammodrome d'Edwards**

Bien que le Psammodrome d'Edwards soit une espèce pour laquelle il est difficile de mettre en œuvre des mesures de réduction spécifiques compte tenu de ses mœurs (espèce gîtant dans des anfractuosités dans le sol, au pied de buissons), les mesures R1 (optimisation d'emprise du projet), R3 (adaptation du calendrier des travaux) et A1 (capture et déplacements d'individus) permettront tout de même de limiter le risque de destruction d'individus (qui ne pourra toutefois pas être écarté) et de réduire la surface d'habitat favorable impactée. L**es impacts résiduels du projet sont donc jugés très faibles sur le Psammodrome d'Edwards.**

Caractérisation de l'espèce		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	**Psammodrome d'Edwards** (*Psammodromus edwarsianus*)
	Enjeu zone d'étude	**Modéré**
	Statut biologique et effectif	Cycle de vie potentiellement complet
	Impact global brut	**Faible**
Evaluation de l'impact résiduel		
Destruction d'individus	Stades concernés	Tous stades confondus
	Effectif initialement impacté	5-10 ind.
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R3 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces A1 : Capture et déplacement d'individus
	Effectif résiduel impacté après mesures	1-5 ind.
	Réduction d'impact	Modérée
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitats d'espèce	Friche rase sablonneuse Garrigue à Chêne kermès Pinède de Pin d'Alep Zone rudérale
	Surface initialement impactée	2,2 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet
	Surface résiduelle impactée après mesures	1,9 ha
	Réduction d'impact	Faible
Altération de l'habitat d'espèce	Habitats d'espèce	Mélange de Pinède à Pin d'Alep et de garrigue Mosaïque de pelouses méditerranéennes, friches et boisement Pelouse xérophile Pinède à Pin d'Alep
	Surface initialement impactée	3,1 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R7 : Création et entretien d'OLD alvéolaires
	Surface résiduelle impactée après mesures	3,5 ha
	Réduction d'impact	/
Dérangement d'individus	Stades concernés	Adultes et juvéniles
	Effectif initialement impacté	5-10 individus
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R3 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces
	Effectif résiduel impacté après mesures	1-5 individus
	Réduction d'impact	Forte
BILAN	**Impact résiduel global**	**Faible**

2.4.2. Espèce fortement potentielle à enjeu zone d'étude modéré

■ **Impact résiduel sur la Couleuvre à échelons**

La mise en œuvre des mesures R1 et R3 permettra de limiter le risque de destruction d'individus (sans toutefois l'écarter totalement) et de dérangement en période de reproduction. Les impacts résiduels sont donc considérés comme très faibles pour la Couleuvre à échelons.

Caractérisation de l'espèce		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	**Couleuvre à échelons** (*Zamenis scalaris*)
	Enjeu zone d'étude	**Modéré**
	Statut biologique et effectif	Cycle de vie potentiellement complet
	Impact global brut	**Faible**
Evaluation de l'impact résiduel		
Destruction d'individus	Stades concernés	Tous stades confondus
	Effectif initialement impacté	Quelques individus (1-3)
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R3 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces
	Effectif résiduel impacté après mesures	Quelques individus (1-2)
	Réduction d'impact	Modérée
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitats potentiels d'espèce	Friche rase sablonneuse Garrigue à Chêne kermès Pinède de Pin d'Alep Zone rudérale Plantation de Pin d'Alep
	Surface initialement impactée	Environ 2,2 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet
	Surface résiduelle impactée après mesures	Environ 1,9 ha
	Réduction d'impact	Faible
Altération de l'habitat d'espèce	Habitats d'espèce	Mélange de Pinède à Pin d'Alep et de garrigue Mosaïque de pelouses méditerranéennes, friches et boisement Pelouse xérophile Pinède à Pin d'Alep
	Surface initialement impactée	3,1 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R7 : Création et entretien d'OLD alvéolaires
	Surface résiduelle impactée après mesures	3,5 ha
	Réduction d'impact	/
Dérangement d'individus	Stades concernés	Adultes et juvéniles
	Effectif initialement impacté	1-3 individus
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R3 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces
	Effectif résiduel impacté après mesures	1-2 individus
	Réduction d'impact	Forte

BILAN	**Impact résiduel global**	**Très faible**

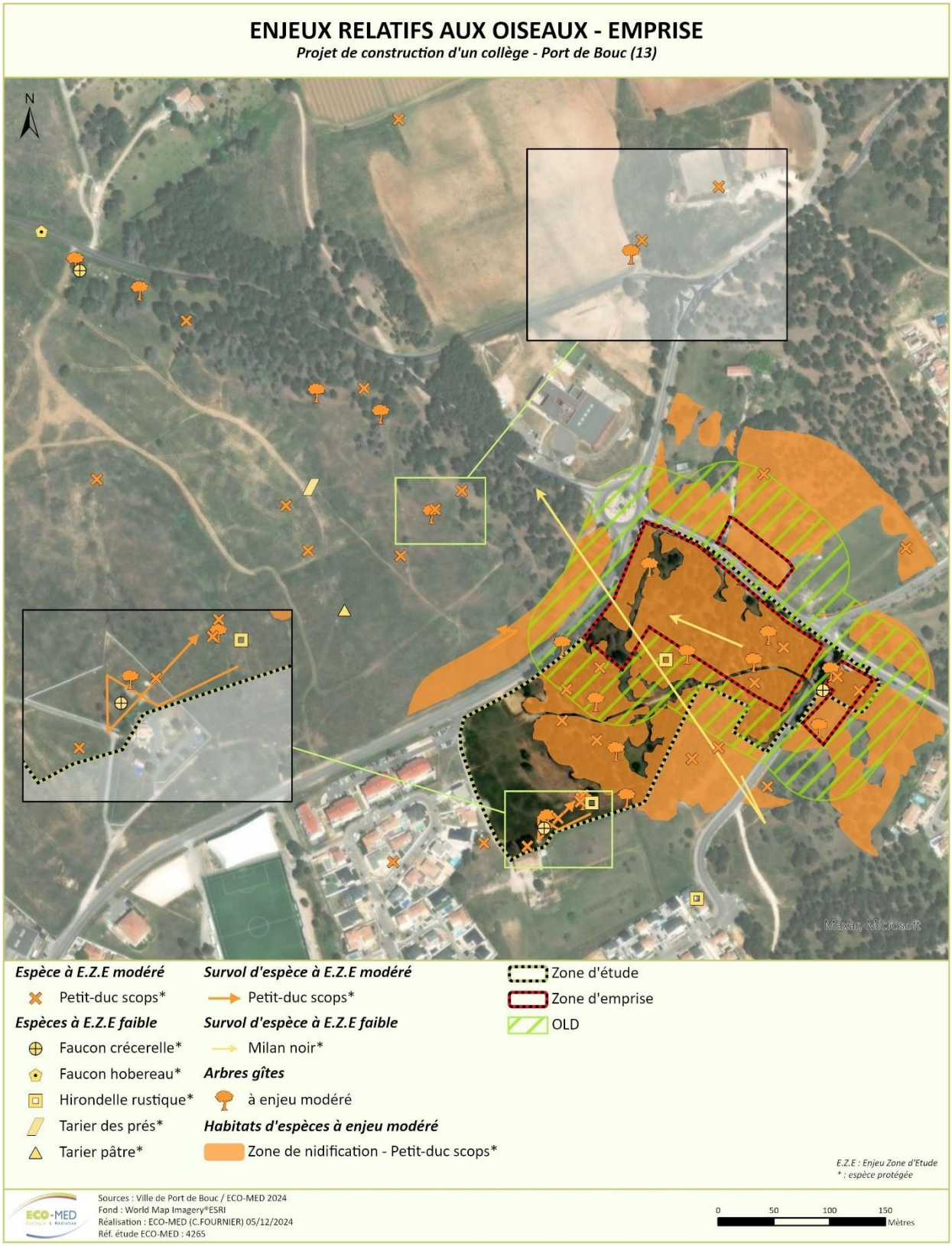
2.4.3. Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible

- **Impact résiduel sur la Couleuvre de Montpellier et le Lézard des murailles**

A l'instar de la Couleuvre à échelons, les mesures R1 et R3 permettront de limiter le risque de destruction d'individus de Couleuvre de Montpellier et de Lézard des murailles. Par ailleurs, étant donné que ces espèces sont ubiquistes, il est possible que les aménagements prévus autour du collège leur soient profitables.

Les impacts résiduels sont donc considérés comme très faibles pour la Couleuvre de Montpellier et le Lézard des murailles.

2.5. Impacts résiduels du projet sur les oiseaux



Carte 48 : Impacts résiduels sur les oiseaux

2.5.1. Espèce avérée à enjeu zone d'étude modéré

- **Impact résiduel sur le Petit-duc-scops**

Cette espèce est nicheuse dans la zone de projet. Les habitats présents dans l'emprise du projet sont favorables aussi bien à sa nidification qu'à ses recherches alimentaires.

Cette espèce bénéficiera des mesures de réduction d'emprise R1 et R2 visant à éviter une superficie non négligeable de son habitat de reproduction. La mesure R3, visant à adapter la période du démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction des espèces aviaires, devrait limiter les dérangements sur cette espèce nicheuse ainsi que toute destruction d'individus.

Notons également les effets positifs de la mesure R7 visant à adapter la gestion des surfaces concernées par les OLD en faveur de la faune. Cette mesure sera également bénéfique au Petit-duc scops en lui procurant des zones ouvertes favorables à ses recherches alimentaires.

L'impact résiduel du projet sur cette espèce est donc jugé faible, vu la très faible surface d'habitat finalement impactée.

Caractérisation de l'espèce		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce potentielles concernées	**Petit-duc scops** (*Otus scops*)
	Enjeu zone d'étude	**Modéré**
	Statut biologique et effectif	3 couples reproducteurs
	Impact global brut	**Modéré**
Evaluation de l'impact résiduel		
Destruction d'individus	Habitat d'espèce	Milieux boisés présentant des arbres à cavités ou anciens nids de corvidés : Pinède à Pin d'Alep
	Nombre d'individu initialement impacté	*A minima* 3 couples + juvéniles
	Mesures d'atténuation	Mesure R3 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces
	Nombre résiduel d'individu impacté	Nul
	Réduction d'impact	Totale (100%)
Destruction de l'habitat d'espèce (alimentation et nidification)	Habitat d'espèce	Milieux boisés présentant des arbres à cavités, anciens nids de corvidés : Pinède à Pin d'Alep (nidification) Milieux ouverts, friches, prairies, garrigues, pinèdes ouvertes, etc. (alimentation)
	Surface initialement impactée	2,62 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R2 : Respect des emprises
	Surface résiduelle impactée après mesures	1,94 ha (1,68 ha d'habitat de nidification + 0,26 ha d'habitat d'alimentation)
	Réduction d'impact	Notable (26 %)
Altération de l'habitat d'espèce (OLD) (alimentation et nidification)	Habitat d'espèce	Milieux ouverts, friches, prairies, garrigues, pinèdes ouvertes, etc, concernés par les OLD
	Surface initialement impactée	2,6 ha d'habitat de nidification +1,1 ha d'habitat d'alimentation
	Mesures d'atténuation	Mesure R7 : Création et entretien d'OLD alvéolaires
	Surface résiduelle impactée après mesures	2,80 ha d'habitat de nidification + 1,22 ha d'habitat d'alimentation
	Réduction d'impact	Faible (Mesure R7 liée à l'entretien écologique des zones OLD en vue qu'elles deviennent favorables aux quêtes alimentaires de l'espèce)
Dérangement d'individus	Stades concernés	Adultes et juvéniles
	Effectif initialement impacté	*A minima* 3 couples + juvéniles

	Mesures d'atténuation	Mesure R3 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces
	Effectif résiduel impacté après mesures	Nul
	Réduction d'impact	Totale (100%)
BILAN	**Impact résiduel global**	**Faible**

2.5.2. Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible

Le projet de création du collège occasionnera la perte d'habitats de chasse pour le **Faucon hobereau**, **le Milan noir**, le **Faucon crécerelle**, le **Tarier pâtre** et le **Tarier des près** et, dans une moindre mesure, pour l'**Hirondelle rustique**. Le projet générera également un dérangement notable si les travaux sont réalisés durant la période de reproduction.

Toutefois, ces espèces bénéficieront des mesures de réduction d'emprise R1 et R2 visant à réduire la surface d'alimentation impactée. La mesure R3, visant à adapter la période du démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction des espèces aviaires, devrait limiter les dérangements sur ces espèces migratrices.

Notons également les effets positifs de la mesure R7 visant à adapter la gestion des surfaces concernées par les OLD en faveur de la faune. Cette mesure sera également bénéfique à ces six espèces en leur procurant des zones ouvertes favorables à leurs recherches alimentaires.

L'impact résiduel est donc atténué et jugé très faible sur le Faucon hobereau, le Milan noir, le Faucon crécerelle, le Tarier pâtre et le Tarier des près alors qu'il est jugé négligeable pour l'Hirondelle rustique.

Caractérisation des espèces		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèces concernées	**Milan noir (***Milvus migrans***)** **Hirondelle rustique** (*Hirundo rustica*) **Faucon crécerelle** (*Falco tinnunculus*) **Faucon hobereau** (*Falco subbuteo*) **Tarier des prés** (*Saxicola rubetra*) **Tarier pâtre** (*Saxicola rubicola*)
	Enjeu zone d'étude	**Faible**
	Statut biologique et effectif	Quelques individus en quête alimentaire
	Impact global brut	**Très faible** ***(Hirondelle rustique)*** **à Faible**
Evaluation de l'impact résiduel		
Destruction de l'habitat d'espèce (alimentation)	Habitat d'espèce	Toute la zone d'emprise
	Surface initialement impactée	2,62 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R2 : Respect des emprises
	Surface résiduelle impactée après mesures	1,98 ha
	Réduction d'impact	Partielle (24 %)
Altération de l'habitat d'espèce (OLD) (alimentation)	Habitat d'espèce	Milieux ouverts, friches, prairies, garrigues, pinèdes ouvertes, etc, concernés par les OLD
	Surface initialement impactée	2,77 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R7 : Création et entretien d'OLD alvéolaires
	Surface résiduelle impactée après mesures	3,1 ha
	Réduction d'impact	Faible (liée à l'entretien écologique des zones OLD en vue qu'elles deviennent favorables aux quêtes alimentaires de l'espèce)
Dérangement d'individus	Stades concernés	Adultes et juvéniles
	Effectif initialement impacté	Quelques individus en quête alimentaire

	Mesures d'atténuation	Mesure R3 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces
	Effectif résiduel impacté après mesures	Nul
	Réduction d'impact	Totale (100%)
BILAN	**Impact résiduel global**	**Très faible** (*Milan noir, Faucon crécerelle, Faucon hobereau, Tarier des prés, Tarier pâtre)* **à** **Négligeable** *(Hirondelle rustique)*

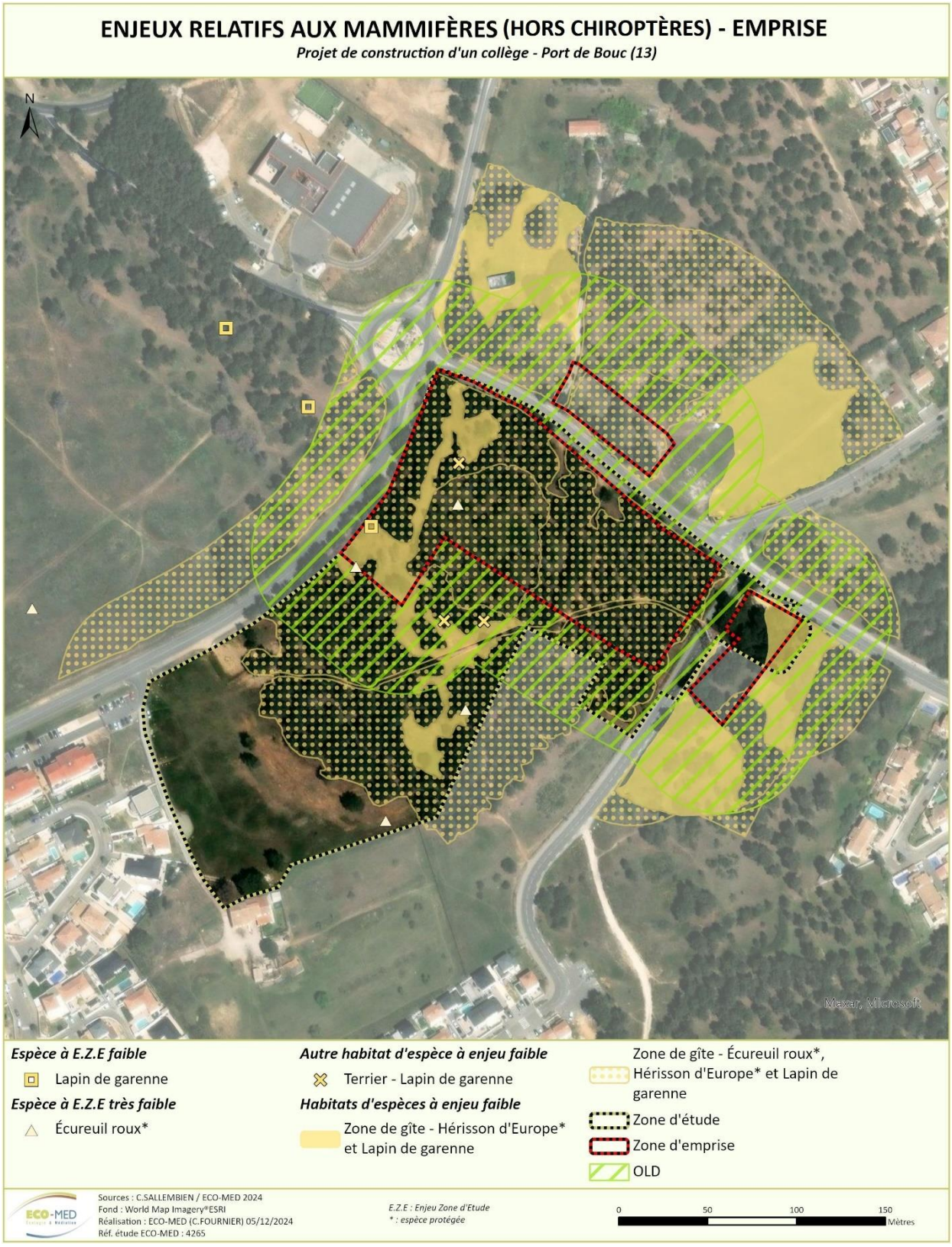
2.5.1. Espèces nicheuses avérées et protégées à enjeu zone d'étude très faible

Les espèces d'oiseaux à très faible enjeu zone d'étude et notamment celles se reproduisant possiblement dans la zone de projet (le Chardonneret élégant, le Pinson des arbres, la Fauvette mélanocéphale, le Grimpereau des jardins, la Mésange à longue queue, la Mésange charbonnière, la Mésange huppée, le Pouillot de Bonelli, le Serin cini et le Verdier d'Europe) n'ont pas fait l'objet de façon spécifique de mesures de réduction d'impact.

Toutefois, ces espèces bénéficieront des mêmes mesures de réduction d'impact que les autres espèces remarquables à enjeu zone d'étude notable.

Aussi, l'impact résiduel du projet sur ces espèces est atténué et jugé très faible.

2.6. Impacts résiduels du projet sur les mammifères (hors chiroptères)



Carte 49 : Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)

2.6.1. Espèce potentielle à enjeu zone d'étude faible

■ **Impacts résiduels sur le Hérisson d'Europe**

Cette espèce est impactée par la destruction de 1,75 ha et l'altération de 3,41 ha d'habitat de gîte, alimentation et transit, par le risque de destruction d'individus et le dérangement d'individus en phase travaux.

Malgré la mesure de réduction d'emprise (R0), la mesure calendaire (R3) et l'adaptation de l'emprise (R1), le domaine vital du Hérisson d'Europe reste impacté. L'impact résiduel de cette espèce est donc jugé faible.

CARACTERISATION DE L'ESPECE POTENTIELLE		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèces concernées	**Hérisson d'Europe** *(Erinaceus europaeus)*
	Enjeu zone d'étude	**Faible**
	Statut biologique et effectif	Ensemble du statut biologique
	Impact global brut	**Faible**
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL POTENTIEL		
Destruction d'individus	Statut biologique	Adultes et jeunes
	Effectif initialement impacté	Quelques individus adultes et jeunes
	Mesures d'atténuation	Adaptation du calendrier des travaux de défrichement et de libération des emprises en fonction de la phénologie des espèces (R3)
	Effectif résiduel impacté après mesures	Quelques individus adultes
	Réduction d'impact	Faible
Destruction et altération d'habitat de gîte, d'alimentation et de transit	Habitat d'espèce	Terriers, milieux ouverts, semi-ouverts et sous-bois de pinède
	Surface initialement impactée	Destruction : 2,30 hectares Altération : 2,2 hectares
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet
	Surface résiduelle impactée après mesures	1,75 hectares détruits, 3,41 hectares altérés (OLD)
	Réduction d'impact	Faible
Dérangement d'individus en phase travaux	Statut biologique	Adultes et jeunes
	Effectif initialement impacté	Quelques individus
	Mesures d'atténuation	-
	Effectif résiduel impacté après mesures	Quelques individus
	Réduction d'impact	Nulle
BILAN	**Impact résiduel global**	**Faible**

2.6.2. Espèce avérée à enjeu zone d'étude très faible

■ **Impacts résiduels sur l'Écureuil roux**

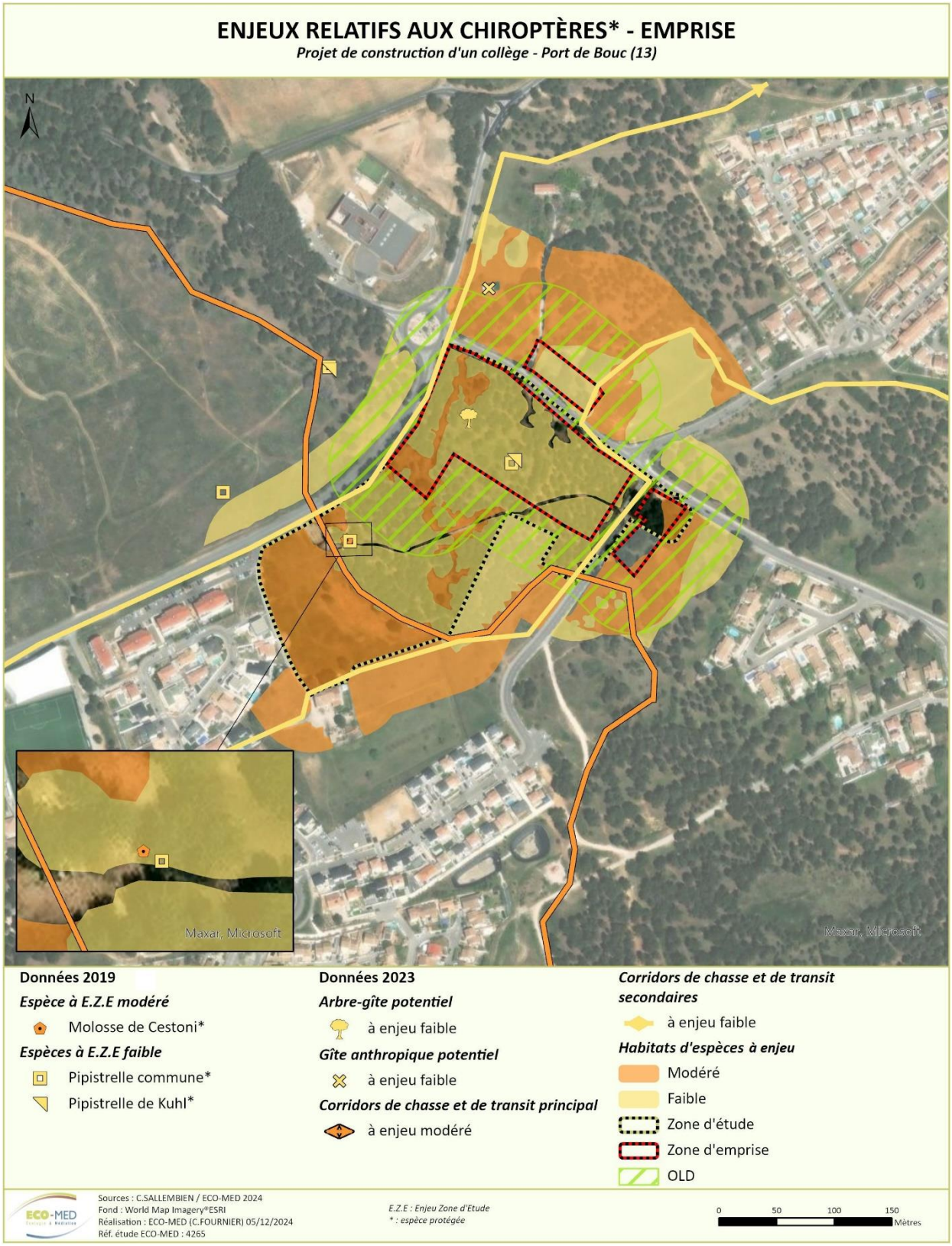
Cette espèce est impactée par la destruction de 1,49 ha et l'altération de 2,57 ha d'habitat de gîte, alimentation et transit, par le risque de destruction d'individus et le dérangement d'individus en phase travaux.

Malgré la mesure de réduction d'emprise (R0), la mesure calendaire (R3) et l'adaptation de l'emprise (R1), le domaine vital de l'Écureuil roux reste impacté. L'impact résiduel de cette espèce est donc jugé faible.

CARACTERISATION DE L'ESPECE		
	Espèces concernées	**Écureuil roux** *(Sciurus vulgaris)*

CONTEXTE SPECIFIQUE	**Enjeu zone d'étude**	**Très faible**
	Statut biologique et effectif	Ensemble du statut biologique
	Impact global brut	**Faible**
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction d'individus	Statut biologique	Adultes et jeunes
	Effectif initialement impacté	Quelques individus adultes et jeunes
	Mesures d'atténuation	Adaptation du calendrier des travaux de défrichement et de libération des emprises en fonction de la phénologie des espèces (R3)
	Effectif résiduel impacté après mesures	Quelques individus adultes
	Réduction d'impact	Faible
Destruction et altération d'habitat de gîte, d'alimentation et de transit	Habitat d'espèce	Terriers, milieux ouverts, semi-ouverts et sous-bois de pinède
	Surface initialement impactée	Destruction : 2,03 hectares Altération 2,2 hectares
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet
	Surface résiduelle impactée après mesures	1,49 hectares détruits, 2,57 hectares altérés
	Réduction d'impact	Faible
Dérangement d'individus en phase travaux	Statut biologique	Adultes et jeunes
	Effectif initialement impacté	Quelques individus
	Mesures d'atténuation	-
	Effectif résiduel impacté après mesures	Quelques individus
	Réduction d'impact	Nulle
BILAN	**Impact résiduel global**	**Faible**

2.7. Impacts résiduels du projet sur les chiroptères



Carte 50 : Impacts résiduels sur les chiroptères

2.7.1. Espèce avérée à enjeu zone d'étude modéré

■ **Impacts résiduels sur le Molosse de Cestoni**

Cette espèce est concernée par la destruction de 1,75 hectares et l'altération de 3,62 hectares d'habitat de chasse et transit, ainsi que par la destruction de continuités écologiques et corridors.

Au vu de la faible surface impactée, de la mesure de calendrier (R3), de la mesure d'adaptation de l'éclairage (R5), de la mesure d'OLD (R7) et des milieux similaires situés à proximité de la zone d'étude, l'impact résiduel sur le Molosse de Cestoni est jugé très faible.

CARACTERISATION DES ESPECES		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèces concernées	**Molosse de Cestoni** (*Tadarida teniotis*)
	Enjeu zone d'étude	**Modéré**
	Statut biologique et effectif	Alimentation et transit
	Impact global brut	**Faible**
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction et altération d'habitat d'alimentation et transit	Habitat d'espèce	Tous milieux
	Surface initialement impactée	Destruction de 2,30 ha Altération de 3,6 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R7 : Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques
	Surface résiduelle impactée après mesures	Destruction de 1,75 ha et altération de 3,62 ha
	Réduction d'impact	Faible
Destruction des continuités écologiques et corridors de d'alimentation et transit	Habitat d'espèce	Tous milieux
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R5 : Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères
	Réduction d'impact	Partielle
BILAN	**Impact résiduel global**	**Très faible**

2.7.2. Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible

■ **Impacts résiduels sur le groupe Grand murin/Petit murin, le Minioptère de Schreibers et le Petit rhinolophe**

Ces espèces sont concernées par la destruction de 0,77 hectares et l'altération de 2,73 hectares d'habitat de chasse et transit, ainsi que par la destruction de continuités écologiques et corridors.

Au vu de la faible surface impactée, de la mesure de calendrier (R3), de la mesure d'adaptation de l'éclairage (R5), de la mesure d'OLD (R7) et des milieux similaires situés à proximité de la zone d'étude, l'impact résiduel sur ces espèces est jugé négligeable.

CARACTERISATION DES ESPECES		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèces concernées	**Grand murin/Petit murin** (*Myotis myotis/Myotis blyhtii*) **Minioptère de Schreibers** (*Miniopterus schreibersii*) **Petit rhinolophe** (*Rhinolophus hipposideros*)
	Enjeu zone d'étude	**Faible**
	Statut biologique et effectif	Transit
	Impact global brut	**Très faible**
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
	Habitat d'espèce	Milieux ouverts, lisières

Destruction et altération d'habitat d'alimentation et transit	Surface initialement impactée	Destruction de 0,27 ha Altération de 2,6 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R7 : Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques
	Surface résiduelle impactée après mesures	Destruction de 0,77 ha et altération de 2,73 ha
	Réduction d'impact	Faible
Destruction des continuités écologiques et corridors de d'alimentation et transit	Habitat d'espèce	Milieux ouverts, lisières
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R5 : Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères
	Réduction d'impact	Faible
BILAN	**Impact résiduel global**	**Négligeable**

■ **Impacts résiduels sur la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle pygmée**

Ces 3 espèces de chiroptères sont concernées par la destruction de 1,75 ha et l'altération de 3,62 hectares d'habitats d'alimentation et corridors de déplacements, le risque de destruction d'individus et de destruction d'habitat de gîte potentiel

Au vu de la faible surface impactée, de la mesure de calendrier (R3), des mesures de réduction de l'éclairage (R5), de la mesure d'OLD (R7) et de la mesure d'abattage de moindre impact de l'arbre gîte (R6) et des milieux similaires situés à proximité de la zone d'étude, l'impact résiduel sur ces 3 espèces est jugé très faible.

CARACTERISATION DES ESPECES		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèces concernées	**Noctule de Leisler** (*Nyctalus leisleri*) **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*) **Pipistrelle pygmée** (*Pipistrellus pygmaeus*)
	Enjeu zone d'étude	**Faible**
	Statut biologique et effectif	Alimentation et transit 1 arbre gîte potentiel
	Impact global brut	**Faible**
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction d'individus en phase travaux	Statut biologique	Individus isolés
	Effectifs initialement impactés	Quelques individus (1 à 5 environ)
	Mesures d'atténuation	Mesure R6 : Abattage de moindre impact de l'arbre gîte potentiel
	Effectifs impactés après mesures	Aucun individus
	Réduction d'impact	Totale
Destruction d'habitat de gîte potentiel	Habitat d'espèce	Arbre à cavités
	Surface initialement impactée	1 arbre gîte potentiel
	Mesures d'atténuation	-
	Surface résiduelle impactée après mesures	1 arbre gîte potentiel
	Réduction d'impact	Nulle
Destruction et altération d'habitat d'alimentation et transit	Habitat d'espèce	Tous milieux
	Surface initialement impactée	Destruction de 2,30 ha Altération de 3,6 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R7 : Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques

	Surface résiduelle impactée après mesures	Destruction de 1,75 ha et altération de 3,62 ha
	Réduction d'impact	Faible
Destruction des continuités écologiques et corridors de d'alimentation et transit	Habitat d'espèce	Tous milieux
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R5 : Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères
	Réduction d'impact	Faible
BILAN	**Impact résiduel global**	**Très faible**

■ **Impacts résiduels sur l'Oreillard gris et la Sérotine commune**

Ces espèces sont concernées par la destruction de 0,77 hectares et l'altération de 2,73 hectares d'habitat de chasse et transit, ainsi que par la destruction de continuités écologiques et corridors.

Au vu de la faible surface impactée, de la mesure de calendrier (R3), de la mesure d'adaptation de l'éclairage (R5), de la mesure d'OLD (R7) et des milieux similaires situés à proximité de la zone d'étude, l'impact résiduel sur l'Oreillard gris et la Sérotine commune est jugé très faible.

CARACTERISATION DES ESPECES		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèces concernées	**Oreillard gris** (*Plecotus austriacus*) **Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*)
	Enjeu zone d'étude	**Faible**
	Statut biologique et effectif	Alimentation et transit
	Impact global brut	**Faible**
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction et altération d'habitat d'alimentation et transit	Habitat d'espèce	Milieux ouverts, lisières
	Surface initialement impactée	Destruction de 0,27 ha Altération de 2,6 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R7 : Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques
	Surface résiduelle impactée après mesures	Destruction de 0,77 ha et altération de 2,73 ha
	Réduction d'impact	Faible
Destruction des continuités écologiques et corridors de d'alimentation et transit	Habitat d'espèce	Milieux ouverts, lisières
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R5 : Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères
	Réduction d'impact	Faible
BILAN	**Impact résiduel global**	**Très faible**

■ **Impacts résiduels sur la Pipistrelle de Kuhl et le Vespère de Savi**

Ces espèces sont concernées par la destruction de 1,75 hectares et l'altération de 3,62 hectares d'habitat de chasse et transit, ainsi que par la destruction de continuités écologiques et corridors.

Au vu de la faible surface impactée, de la mesure de calendrier (R3), de la mesure d'adaptation de l'éclairage (R5), de la mesure d'OLD (R7) et des milieux similaires situés à proximité de la zone d'étude, l'impact résiduel sur la Pipistrelle de Kuhl et le Vespère de Savi est jugé très faible.

CARACTERISATION DES ESPECES		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèces concernées	**Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*) **Vespère de Savi** (*Hypsugo savii*)
	Enjeu zone d'étude	**Faible**
	Statut biologique et effectif	Alimentation et transit
	Impact global brut	**Faible**
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction et altération d'habitat d'alimentation et transit	Habitat d'espèce	Tous milieux
	Surface initialement impactée	Destruction de 2,30 ha Altération de 3,6 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R7 : Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques
	Surface résiduelle impactée après mesures	Destruction de 1,75 ha et altération de 3,62 ha
	Réduction d'impact	Faible
Destruction des continuités écologiques et corridors de d'alimentation et transit	Habitat d'espèce	Tous milieux
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R5 : Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères
	Réduction d'impact	Partielle
BILAN	**Impact résiduel global**	**Très faible**

■ **Impacts résiduels sur la Pipistrelle de Nathusius**

Cette espèce est concernée par la destruction de 1,51 ha et l'altération de 2,60 ha d'habitats d'alimentation et corridors de déplacements, le risque de destruction d'individus et de destruction d'habitat de gîte potentiel

Au vu de la faible surface impactée, de la mesure de calendrier (R3), des mesures de réduction de l'éclairage (R5), de la mesure d'OLD (R7) et de la mesure d'abattage de moindre impact de l'arbre gîte (R6) et des milieux similaires situés à proximités de la zone d'étude, l'impact résiduel sur la Pipistrelle de Nathusius est jugé très faible.

CARACTERISATION DES ESPECES		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèces concernées	**Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*)
	Enjeu zone d'étude	**Faible**
	Statut biologique et effectif	Alimentation et transit 1 arbre gîte potentiel
	Impact global brut	**Faible**
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction d'individus en phase travaux	Statut biologique	Individus isolés
	Effectifs initialement impactés	Quelques individus (1 à 5 environ)
	Mesures d'atténuation	Mesure R6 : Abattage de moindre impact de l'arbre gîte potentiel
	Effectifs impactés après mesures	Aucun individus
	Réduction d'impact	Totale
Destruction d'habitat de gîte potentiel	Habitat d'espèce	Arbre à cavités
	Surface initialement impactée	1 arbre gîte potentiel
	Mesures d'atténuation	-
	Surface résiduelle impactée après mesures	1 arbre gîte potentiel

	Réduction d'impact	Nulle
Destruction et altération d'habitat d'alimentation et transit	Habitat d'espèce	Milieux forestiers, lisières
	Surface initialement impactée	Destruction de 2,03 ha Altération de 2,2 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R7 : Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques
	Surface résiduelle impactée après mesures	Destruction de 1,51 ha et altération de 2,60 ha
	Réduction d'impact	Faible
Destruction des continuités écologiques et corridors de d'alimentation et transit	Habitat d'espèce	Milieux forestiers, lisières
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R5 : Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères
	Réduction d'impact	Faible
BILAN	**Impact résiduel global**	**Très faible**

2.7.3. Espèce avérée à enjeu zone d'étude très faible

■ **Impacts résiduels sur le Murin de Daubenton**

Cette espèce est concernée par la destruction de 0,77 ha et l'altération de 2,73 hectares d'habitats d'alimentation et corridors de déplacements, le risque de destruction d'individus et de destruction d'habitat de gîte potentiel

Au vu de la faible surface impactée, de la mesure de calendrier (R3), des mesures de réduction de l'éclairage (R5), de la mesure d'OLD (R7) et de la mesure d'abattage de moindre impact de l'arbre gîte (R6) et des milieux similaires situés à proximité de la zone d'étude, l'impact résiduel sur le Murin de Daubenton est jugé négligeable.

CARACTERISATION DES ESPECES		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèces concernées	**Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*)
	Enjeu zone d'étude	**Très faible**
	Statut biologique et effectif	Transit 1 arbre gîte potentiel
	Impact global brut	**Faible**
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction d'individus en phase travaux	Statut biologique	Individus isolés
	Effectifs initialement impactés	Quelques individus (1 à 5 environ)
	Mesures d'atténuation	Mesure R6 : Abattage de moindre impact de l'arbre gîte potentiel
	Effectifs impactés après mesures	Aucun individus
	Réduction d'impact	Totale
Destruction d'habitat de gîte potentiel	Habitat d'espèce	Arbre à cavités
	Surface initialement impactée	1 arbre gîte potentiel
	Mesures d'atténuation	-
	Surface résiduelle impactée après mesures	1 arbre gîte potentiel
	Réduction d'impact	Nulle
Destruction et altération d'habitat	Habitat d'espèce	Milieux ouverts, lisières
	Surface initialement impactée	Destruction de 0,27 ha Altération de 2,6 ha

d'alimentation et transit	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R7 : Définition d'OLD alvéolaires en accord avec les enjeux écologiques
	Surface résiduelle impactée après mesures	Destruction de 0,77 ha et altération de 2,73 ha
	Réduction d'impact	Faible
Destruction des continuités écologiques et corridors de d'alimentation et transit	Habitat d'espèce	Milieux ouverts, lisières
	Mesures d'atténuation	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise du projet Mesure R5 : Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères
	Réduction d'impact	Faible
BILAN	**Impact résiduel global**	**Très faibles**

3. BILAN DES ENJEUX, DES MESURES D'ATTENUATION ET IMPACTS RESIDUELS

Tableau 49. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats

Habitat naturel	Surface de l'habitat dans la zone d'emprise réduite	Statuts réglementaires	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels
Mosaïque de pelouse méditerranéenne, friche et boisement	< 0,01 ha 0,73 ha (OLD)	DH1	Modéré	Modérés	R1, R7	Faibles
Pelouse xérophile	0,20 ha 0,24 ha (OLD)	DH1	Modéré	Modérés	R1, R7	Faibles
Mosaïque de pelouse méditerranéenne, cistaie et boisement	0,15 ha 0,13 ha (OLD)	DH1	Modéré	Modérés	R1, R7	Faibles
Pelouse xérophile à Brachypode rameux	0,03 ha 0,37 ha (OLD°	DH1	Modéré	Modérés	R1, R7	Faibles
Pinède à Pin d'Alep	0,99 ha 0,88 ha (OLD)		Faible	Modérés	R1, R7	Modérés
Pelouse xérophile à Brachypode rameux sous pinède à Pin d'Alep	0,02 ha 0,71 ha (OLD)	DH1	Faible	Très faibles	R1, R7	Faibles
Pelouse à Thérophytes	< 0,01 ha 0,05 ha (OLD		Faible	Très faibles	R1, R7	Très faibles
Prairie dense à Brachypode de Phénicie	0,14 ha (OLD)		Faible	Très faibles	R1, R7	Très faible
Mélange de pinède à Pin d'Alep et de garrigue	0,35 ha 0,12 ha (OLD)		Faible	Faibles	R1, R7	Très faibles
Matorral à Chêne Kermès	0,02 ha (OLD)		Faible	Très faibles	R1, R7	Très faibles
Friche vivace	< 0,01 ha 0,21ha (OLD)		Très faible	Très faibles	-	Très faibles
Zone rudérale	0,05 ha 0,37 ha (OLD)		Très faible	Très faibles	-	Très faibles
Coupe forestière	0,14 ha 0,03 ha (OLD)		Très faible	Très faibles	R1, R7	Très faibles

**Habitat réglementé*

Légende des abréviations : cf. Sigles p.305

Tableau 50. Évaluation des impacts résiduels sur la faune et la flore

Groupe considéré	Espèce	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts globaux	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels globaux	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
Flore	**Hélianthème à feuilles de Marum*** (*Helianthemum marifolium*)	PN	-	-	Fort	Forts	R1, R4, R7, R8, R9	Modérés	0,19 ha (destruction) 57 individus environ
	Bugrane très douce* (*Ononis mitissima*)	RV93	**LC**	-	Fort	Modérés	R1, R4, R7, R8, R9	Très faibles	-
Invertébrés	**Magicienne dentelée*** (*Saga pedo*)	PN2, DH4 et BE2	-	-	Modéré	Modérés	R1, R7, R8	Faibles	0,35 ha Altération de 0,11 ha Quelques individus
Reptiles	**Psammodrome d'Edwards*** (*Psammodromus edwarsianus*)	PN3, BE3	NT	NT	Modéré	Faible	R1, R3, R8	Faible	Environ 1,9 ha (destruction) + 3,5 ha (altération dans les OLD) 1-5 individus
	Couleuvre à échelons* (*Zamenis scalaris*)	PN3, BE3	LC	NT	Modéré	Faible	R1, R3, R8	Très faible	Environ 1,9 ha (destruction) + 3,5 ha (altération dans les OLD) 1-2 individus
	Couleuvre de Montpellier* (*Malpolon monspessulanus*)	PN3, BE3	LC	NT	Faible	Faible	R1, R3, R8	Très faible	Environ 1,9 ha (destruction) + 3,5 ha (altération dans les OLD) 1-2 individus
	Lézard des murailles* (*Podarcis muralis*)	PN2, BE2, DH4	LC	LC	Faible	Faible	R1, R3, R8	Très faible	Environ 1,9 ha (destruction) + 3,5 ha (altération dans les OLD) 1-5 individus
Oiseaux	**Petit-duc scops*** (*Otus scops*)	NO3, IBE2	LC	LC	Modéré	Modérés	R1, R2, R3, R7	Faibles	Destruction d'habitats d'espèce : 1,98 ha (alimentation et nidification) Altération d'habitats d'espèce (OLD) : 4,02 ha (alimentation et nidification)
	Faucon Hobereau* *(Falco subbuteo)*	NO3, IBO2, IBE2	LC	LC	Faible	Faibles	R1, R2, R3, R7	Très faibles	Destruction d'habitats d'espèce : 1,98 ha (alimentation) Altération d'habitats d'espèce (OLD) : 3,1 ha (alimentation)

Groupe considéré	Espèce	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts globaux	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels globaux	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
	Milan noir* (*Milvus migrans*)	NO3, CDO1, IBO2, IBE2	LC	LC	Faible	Faibles	R1, R2, R3, R7	Très faibles	Destruction d'habitats d'espèce : 1,98 ha (alimentation) Altération d'habitats d'espèce (OLD) : 3,1 ha (alimentation)
	Hirondelle rustique* (*Hirundo rustica*)	NO3, IBE2	NT	LC	Faible	Très faibles	R1, R2, R3, R7	Négligeables	Destruction d'habitats d'espèce : 1,98 ha (alimentation) Altération d'habitats d'espèce (OLD) : 3,1 ha (alimentation)
	Faucon crécerelle* (*Falco tinnunculus*)	NO3, IBO2, IBE2	NT	LC	Faible	Faibles	R1, R2, R3, R7	Très faibles	Destruction d'habitats d'espèce : 1,98 ha (alimentation) Altération d'habitats d'espèce (OLD) : 3,1 ha (alimentation)
	Tarier des prés* (*Saxicola rubetra*)	NO3, IBE2	VU	VU	Faible	Faibles	R1, R2, R3, R7	Très faibles	Destruction d'habitats d'espèce : 1,98 ha (alimentation) Altération d'habitats d'espèce (OLD) : 3,1 ha (alimentation)
	Tarier pâtre* (*Saxicola rubicola*)	NO3, IBE2	NT	NT	Faible	Faibles	R1, R2, R3, R7	Très faibles	Destruction d'habitats d'espèce : 1,98 ha (alimentation) Altération d'habitats d'espèce (OLD) : 3,1 ha (alimentation)
	Cortège des oiseaux nicheurs communs protégés* (*10 espèces**)	NO3	-	-	Très faible	Faibles	R1, R2, R3, R7	Très faibles	Destruction d'habitats d'espèce : 1,98 ha (alimentation et nidification) Altération d'habitats d'espèce (OLD) : 4,92 ha (alimentation et nidification)
Mammifères (hors chiroptères)	**Hérisson d'Europe*** (*Erinaceus europaeus*)	NM2, IBE3	LC	-	Faible	Faibles	R1, R3	Faibles	Destruction de quelques individus Destruction de 1,75 ha et altération de 3,41 ha d'habitat de gîte, alimentation et transit Dérangement d'individus en phase travaux

Groupe considéré	Espèce	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts globaux	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels globaux	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
	Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*)	-	NT	-	Faible	Faibles	R1, R3	Faibles	Destruction de quelques individus Destruction de 1,75 ha et altération de 3,41 ha d'habitat de gîte, alimentation et transit Dérangement d'individus en phase travaux
	Écureuil roux* (*Sciurus vulgaris*)	NM2, IBE3	LC	-	Très faible	Faibles	R1, R3	Faibles	Destruction de quelques individus Destruction de 1,49 ha et altération de 2,57 ha d'habitat de gîte, alimentation et transit Dérangement d'individus en phase travaux
Chiroptères	**Molosse de Cestoni*** (*Tadarida teniotis*)	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Modéré	Faibles	R1, R3, R5, R7	Très faibles	Destruction de 1,75 ha et altération de 3,62 ha d'habitat d'alimentation et transit
	Grand murin*/Petit murin* (*Myotis myotis/Myotis blythii*)	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	LC/NT	-	Faible	Très faibles	R1, R3, R5, R7	Négligeables	Destruction de 0,77 ha et altération de 2,73 ha d'habitat de transit
	Minioptère de Schreibers* (*Miniopterus schreibersii*)	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	VU	-	Faible	Très faibles	R1, R3, R5, R7	Négligeables	Destruction de 0,77 ha et altération de 2,73 ha d'habitat de transit
	Noctule de Leisler* (*Nyctalus leisleri*)	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Faible	Faibles	R1, R3, R5, R6, R7	Très faibles	Destruction d'un arbre gîte potentiel Destruction de 1,75 ha et altération de 3,62 ha d'habitat d'alimentation et transit
	Oreillard gris* (*Plecotus austriacus*)	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Faible	Faibles	R1, R3, R5, R7	Très faibles	Destruction de 0,77 ha et altération de 2,73 ha d'habitat d'alimentation et transit
	Petit rhinolophe* (*Rhinolophus hipposideros*)	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Faible	Très faibles	R1, R3, R5, R7	Négligeables	Destruction de 0,77 ha et altération de 2,73 ha d'habitat de transit

Groupe considéré	Espèce	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts globaux	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels globaux	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
	Pipistrelle commune* (*Pipistrellus pipistrellus*)	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Faible	Faibles	R1, R3, R5, R6, R7	Très faibles	Destruction d'un arbre gîte potentiel Destruction de 1,75 ha et altération de 3,62 ha d'habitat d'alimentation et transit
	Pipistrelle de Kuhl* (*Pipistrellus kuhlii*)	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Faible	Faibles	R1, R3, R5, R7	Très faibles	Destruction de 1,75 ha et altération de 3,62 ha d'habitat d'alimentation et transit
	Pipistrelle de Nathusius* (*Pipistrellus nathusii*)	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Faible	Faibles	R1, R3, R5, R6, R7	Très faibles	Destruction d'un arbre gîte potentiel Destruction de 1,51 ha et altération de 2,60 ha d'habitat d'alimentation et transit
	Pipistrelle pygmée* (*Pipistrellus pygmaeus*)	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Faible	Faibles	R1, R3, R5, R6, R7	Très faibles	Destruction d'un arbre gîte potentiel Destruction de 1,75 ha et altération de 3,62 ha d'habitat d'alimentation et transit
	Sérotine commune* (*Eptesicus serotinus*)	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Faible	Faibles	R1, R3, R5, R7	Très faibles	Destruction de 0,77 ha et altération de 2,73 ha d'habitat d'alimentation et transit
	Vespère de Savi* (*Hypsugo savii*)	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Faible	Faibles	R1, R3, R5, R7	Très faibles	Destruction de 1,75 ha et altération de 3,62 ha d'habitat d'alimentation et transit
	Murin de Daubenton* (*Myotis daubentonii*)	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Très faible	Faibles	R1, R3, R5, R6, R7	Très faibles	Destruction d'un arbre gîte potentiel Destruction de 0,77 ha et altération de 2,73 ha d'habitat de transit

**Espèce protégée*

Espèce avérée | **Espèce fortement potentielle**

PARTIE 6 : DEMANDE DE DEROGATION

1. CHOIX DES ESPECES SOUMISES A DEROGATION

1.1. Méthodologie de réflexion

A partir de la qualification et de la quantification des **impacts résiduels** du projet sur les **espèces protégées** (cf. Partie 5 - Impacts résiduels), il est envisageable de justifier le choix des espèces soumises à la démarche de dérogation.

Cette réflexion a été organisée en prenant en compte la nature des interdictions émanant des différents arrêtés de protection des espèces, le cadre réglementaire encadrant la démarche dérogatoire mais aussi les préconisations issues du guide « espèces protégées, aménagements et infrastructures » du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie qui intègre notamment les **notions de significativité et d'acceptabilité de l'impact**.

A partir de ces éléments, une réflexion pour chaque groupe biologique est proposée ci-après.

1.2. Flore

Deux espèces protégées à fort enjeu zone d'étude ont été inventoriées : l'Hélianthème à feuilles de Marum et l'Ononis très douce. L'Ononis ne fait pas l'objet d'une destruction directe, en revanche, l'Hélianthème va subir une destruction d'individus malgré les mesures d'atténuation proposées.

Par conséquent, la demande de dérogation porte sur l'Hélianthème à feuilles de Marum.

1.3. Invertébrés

Du point de vue entomologique, une seule espèce protégée fortement potentielle a été prise en compte dans le cadre de cette étude. Il s'agit de la Magicienne dentelée. Celle-ci va faire l'objet d'un impact résiduel faible avec destruction d'habitat potentiel et potentiellement d'individus, ainsi qu'une altération d'habitat, nous amenant à la prendre en compte dans la démarche de dérogation.

La demande de dérogation concernant l'entomofaune porte donc sur la Magicienne dentelée, espèce potentielle.

1.4. Herpétofaune

Malgré la mise en place des mesures R1, R3, R8 et R9 le risque de destruction d'individus ne peut pas être écarté. De ce fait, quatre espèces de reptiles sont prises en compte dans cette démarche dérogatoire, à savoir : le **Psammodrome d'Edwards**, la **Couleuvre à échelons** (espèce potentielle), la **Couleuvre de Montpellier** et le **Lézard des murailles**.

1.5. Avifaune

Parmi les 7 espèces d'oiseaux protégées, avérées, à enjeu zone d'étude notable (de faible à modéré), une seule se reproduit dans la zone d'emprise du projet : **le Petit-duc Scops**.

La proposition de mesures de réduction de l'impact et notamment la mesure de réduction spatiale (R1) et l'adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces reproductrices (R3), ont permis de réduire l'impact sur cette espèce nicheuse avérée.

Cependant, les mesures R1, R2, R3, R4 et R7 ne permettront pas d'éviter la **destruction d'une partie des habitats d'espèces (alimentation et nidification) pour le Petit-duc-scops**.

Par conséquent, le Petit-duc-scops fait l'objet de la demande dérogation.

De plus, les espèces nicheuses incluses dans le cortège des oiseaux communs protégés sont ajoutées à cette liste : le Chardonneret élégant, le Pinson des arbres, la Fauvette mélanocéphale, le Grimpereau des jardins, la Mésange à longue queue, la Mésange charbonnière, la Mésange huppée, le Pouillot de Bonelli, le Serin cini et le Verdier d'Europe.

Ils sont tous jugés nicheurs dans la zone d'étude et présentent des impacts liés à la destruction de leur habitat de reproduction.

1.6. Mammalofaune

Concernant les mammifères, l'Écureuil roux, espèce protégée avérée, et le Hérisson d'Europe, espèce protégée fortement potentielle, font l'objet d'un impact résiduel faible avec destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation, ainsi que destruction d'individus.

Les chiroptères dont l'impact résiduel est jugé très faible à négligeable ne sont que très peu impactées par la mise en place du projet. Cependant, de par la présence d'un arbre-gîte potentiel dans la zone d'emprise, il existe un risque de destruction d'individus et de perte d'habitat de repos pour les espèces arboricoles.

Ainsi, la demande de dérogation concernant la mammalofaune porte donc sur l'Écureuil roux, le Hérisson d'Europe, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle pygmée et le Murin de Daubenton.

1.7. Bilan global des espèces soumises à dérogation

Tableau 51. Espèces soumises à dérogation

Groupe	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Présence dans la zone d'emprise	Enjeu zone d'étude	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Habitats associés
FLORE		**Hélianthème à feuilles de Marum** (*Helianthemum marifolium*)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Fort	Forte	Friche rase sablonneuse Garrigue à chêne kermès Pinède (de façon marginale)
INSECTES		**Magicienne dentelée** *(Saga pedo)*	Protection nationale	Potentielle	Potentielle	Modéré	Modéré	Garrigue à chêne kermès Pelouses xériques
REPTILES		**Psammodrome d'Edwards** (*Psammodromus edwarsianus*)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Modéré	Modéré	Pinède de Pin d'Alep Garrigue à chêne kermès Zone rudérale Friche rase sablonneuse arborée
		**Couleuvre à échelons** (*Zamenis scalaris*)	Protection nationale	Potentielle	Potentielle	Modéré	Modéré	Pinède de Pin d'Alep Garrigue à chêne kermès Zone rudérale Friche rase sablonneuse arborée

Groupe	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Présence dans la zone d'emprise	Enjeu zone d'étude	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Habitats associés
		**Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanus*)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Pinède de Pin d'Alep Garrigue à chêne kermès Zone rudérale Friche rase sablonneuse arborée
		**Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Pinède de Pin d'Alep Garrigue à chêne kermès Zone rudérale Friche rase sablonneuse arborée
OISEAUX		**Petit-duc-scops** *(Otus scops)*	Protection nationale	Avérée	Avérée	Modéré	Modéré	Pinède de Pin d'Alep Friche rase sablonneuse arborée Garrigues à chêne Kermès
	-	**Cortège des oiseaux nicheurs communs protégés** (*10 espèces**)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Très faible	Faible	Pinède de Pin d'Alep Friche rase sablonneuse arborée Garrigues à chêne Kermès
MAMMIFERES		**Ecureuil roux** (*Sciurus vulgaris*)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Très faible	Faible	Pinède de Pin d'Alep

Groupe	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Présence dans la zone d'emprise	Enjeu zone d'étude	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Habitats associés
		**Hérisson d'Europe** (*Erinaceus europaeus*)	Protection nationale	Potentielle	Potentielle	Faible	Faible	Pinède de Pin d'Alep Garrigue à chêne kermès Pelouse xérophile
		**Noctule de Leisler** (*Nyctalus leislerii*)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Pinède de Pin d'Alep Garrigue à chêne kermès Pelouse xérophile
	 © Gilles SAN MARTIN	**Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Pinède de Pin d'Alep Garrigue à chêne kermès Pelouse xérophile
		**Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Pinède de Pin d'Alep Garrigue à chêne kermès
		**Pipistrelle pygmée** (*Pipistrellus pygmaeus*)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Faible	Faible	Pinède de Pin d'Alep Garrigue à chêne kermès Pelouse xérophile
		**Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*)	Protection nationale	Avérée	Avérée	Très faible	Très faible	Garrigue à chêne kermès Pelouse xérophile

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle

2. MESURES DE COMPENSATION

Les mesures de compensation présentées résultent d'une concertation entre le bureau d'études ECO-MED, fort de son expérience dans le domaine, et le porteur de projet responsable de les mettre en place. Les meures indiquées dans le dossier sont les mesures retenues par le porteur de projet parmi celles proposées par ECO-MED en vue de compenser les impacts résiduels non évitables ni réductibles. Leur nature, leur pérennité, autant que leur plus-value écologique sont de la seule responsabilité du porteur de projet.

2.1. Principes

« *Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. (…) Elles doivent permettre de conserver globalement, et si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux. (…) Elles doivent être équivalentes aux impacts du projet et additionnelles aux engagements publics et privés* » (Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, CGDD, 2013).

Selon le guide d'aide à la définition des mesures ERC (MTES, 2018), elles doivent être définies dans le respect des principes suivants :

1. Equivalence écologique
2. Absence de perte nette voire gain de biodiversité
3. Proximité géographique
4. Efficacité avec obligation de résultats
5. Pérennité et effectivité pendant toute la durée des atteintes.

Le schéma suivant illustre les principaux principes de la séquence ERC :

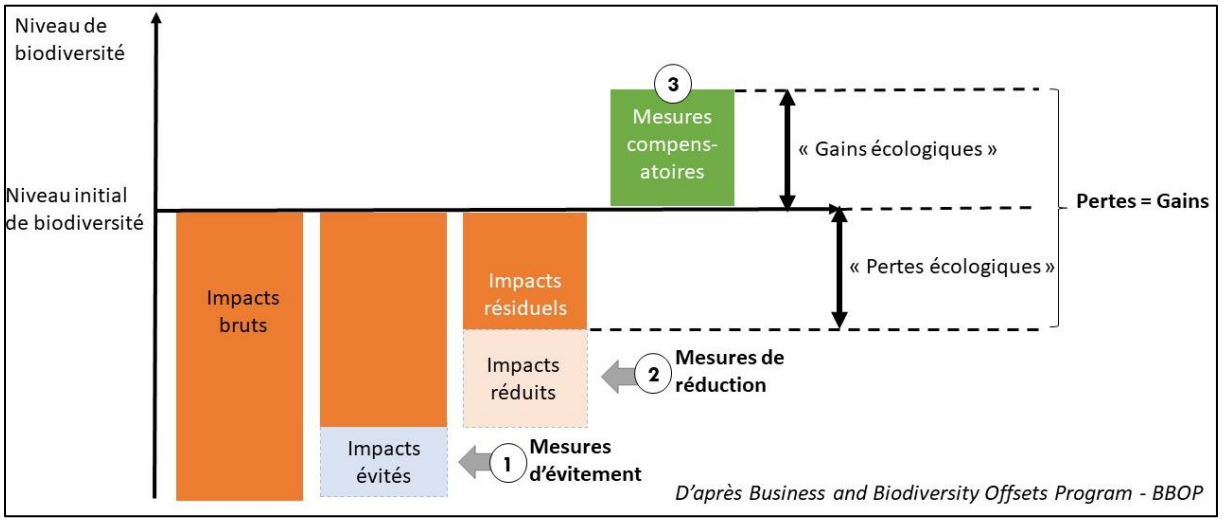


Illustration de la séquence ERC

Les exigences d'équivalence écologique et d'absence de perte nette de biodiversité impliquent que :

- Les mesures compensatoires ciblent les mêmes espèces, les mêmes habitats, et les mêmes fonctions que ce qui est impacté par le projet (équivalence écologique qualitative),

- D'un point de vue quantitatif, les pertes écologiques de biodiversité engendrées par le projet d'aménagement s'équilibrent avec les gains engendrés par les mesures compensatoires. Cet équilibre est apprécié à l'aide d'une **méthode de dimensionnement**.

La définition des mesures compensatoires passe par plusieurs étapes :

1. **Identification de la dette compensatoire** : identification des espèces, des écosystèmes et des fonctions ciblées par la compensation, quantification des pertes écologiques
2. **Définition de la démarche compensatoire** : définition du profil écologique des parcelles recherchées et des actions d'ingénierie écologique de réhabilitation, amélioration ou restauration des écosystèmes à mettre en œuvre dans le cadre des mesures de compensation
3. **Identification des sites de compensation** : identifier les parcelles et définir les modalités juridiques de leur maîtrise foncière (propriété ou contrat)
4. **Définition des mesures** d'ingénierie écologique qui engendreront la plus-value écologique
5. **Définition des mesures de gestion** pour une durée adéquate
6. **Vérification du respect des cinq principes** décrits ci-dessus, à l'aide notamment de la méthode de dimensionnement des mesures compensatoires.

La méthode de dimensionnement de la compensation a pour objectif dans ce dossier de vérifier que les mesures compensatoires telles qu'elles sont prévues satisfont à l'exigence d'équivalence écologique quantitative.

La méthode utilisée ici pour dimensionner la compensation est issue d'un croisement entre la méthode classique d'ECO-MED, spécifique aux espèces protégées et la méthode MERCIe (Mechin et Pioch, 2016) reposant sur la logique Pertes / Gains. Elle a été révisée afin d'intégrer les exigences du référentiel national décrites dans le guide du CGDD paru en 2021[1].

2.1.1. Principe général

Selon l'approche Pertes/Gains, les impacts résiduels engendrent des pertes écologiques. Les gains écologiques correspondent à la plus-value écologique engendrée par les mesures de compensation. Dans le cadre de la réglementation sur les espèces protégées, pertes et gains sont raisonnées espèce par espèce impactée par le projet d'aménagement.
Les pertes sont évaluées au moyen d'une comparaison entre l'état écologique initial de la zone d'emprise du projet et de ses environs et l'état écologique de la zone d'emprise du projet et ses environs lorsque le projet sera en exploitation. Elles sont générées tout autant par des pressions provisoires (par exemple, circulation d'engins de chantier entraînant l'écrasement d'amphibiens et impactant la viabilité de la population) que par des pressions définitives (destruction d'une pelouse remplacée par une voie routière par exemple). Les pertes correspondent aux impacts résiduels définitifs.
Les gains sont évalués à l'aide de la différence d'état du milieu entre l'avant et l'après compensation, selon la même démarche que pour l'évaluation des pertes.
Cette approche correspond à la méthodologie dite par « écart d'état des milieux ».

L'exercice d'évaluation de pertes et de gains étant réalisé dans le cadre du processus de dimensionnement de la compensation, il doit respecter quelques conventions pratiques :

- Pertes et gains doivent être évaluées selon les mêmes principes, et à l'aide des mêmes variables afin de pouvoir être comparées,
- Pertes et gains doivent être chiffrées.

[1] CGDD, AgroParisTech, OFB, Cererma, 2021. Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique. CGDD.

Cela implique d'évaluer pertes et gains à l'aide de variables semi-quantitatives, permettant d'associer une valeur chiffrée à une variable qualitative.

Pertes et gains étant évaluées espèce par espèce, la variable semi-quantitative choisie est l'Importance de la zone étudiée pour l'espèce (IZE), notion présentée dans la partie 1 du rapport et permettant de décrire de la façon la plus complète possible l'intérêt écologique d'une zone pour une espèce. Cette notion d'IZE permet de tenir compte de toutes les particularités écologiques connues des espèces évaluées, que ce soit leur cycle biologique ou leur besoin particulier en termes d'habitats. Ainsi, bien que la formule de calcul des pertes et des gains soit unique pour tous les cas de figure, pertes et gains sont évaluées au cas par cas, en tenant compte des particularités de chaque espèce, de chaque projet.

En *première* approche, les pertes écologique pour une espèce donnée correspondent à l'écart entre la valeur initiale de l'IZE, avant l'impact du projet, et la valeur finale de l'IZE, après réalisation et mise en exploitation du projet, et donc prise en compte des impacts résiduels définitifs du projet. Afin de tenir compte de l'ampleur du projet, cet écart peut être multiplié par la surface d'emprise du projet, surface sur laquelle s'exerce ces impacts résiduels définitifs.

Les gains doivent être exprimés selon le même principe. Ainsi, en *première* approche, les gains pour une espèce données correspondent à l'écart entre la valeur initiale de l'IZE, avant les mesures compensatoires, et la valeur finale de l'IZE, après atteinte des objectifs de compensation, cet écart étant multiplié par la surface de la zone de compensation.

Les formules de calculs des pertes et des gains en première approche sont complétées par l'application de coefficients d'ajustement (CGDD, 2013).

2.1.2. Chiffrage des pertes

Pour évaluer les pertes écologiques pour une espèce donnée, nous raisonnons par grands type d'habitats composant la zone d'emprise du projet et présentant des conditions plus ou moins favorables à la biologie et à la conservation de la population de l'espèce. Elles sont évaluées en tenant compte de :

- la surface impactée par le projet,
- de l'IZE des grands types d'habitats situés dans la zone d'emprise,
- du niveau de destruction d'individus des populations d'espèces impactées,
- de l'enjeu local de conservation (ELC) des espèces dont les populations sont impactées.

La formule d'évaluation des pertes pour une espèce sur le grand type d'habitat « H » est la suivante :

Pertes = Surface $_{\text{emprise habitat H}}$ **x Destruction x ELC x (IZE** $_{\text{initiale}}$ **- IZE** $_{\text{finale}}$**)**

Le choix a été fait, en complément de la formule identifiée en première approche, d'ajouter deux coefficients d'ajustement des pertes, le coefficient Destruction, et le coefficient d'enjeu local de conservation. Ces coefficients, variant entre 1 et 1.5, ont pour effet d'alourdir les pertes dès lors qu'une projet entraîne la destruction de spécimens (réglementation sur les espèces protégées) et/ou qu'il impacte des espèces à enjeu, même très faible. Les raisons du choix de l'intervalle de variation [1 ; 1.5] des coefficients d'ajustement sont expliqués en fin d'exposé de la méthode.

L'IZE peut varier entre une importance nulle et une importance très forte. Afin de permettre la quantification des pertes, ces classes d'enjeu sont converties en notation chiffrée présentées dans le tableau suivant. La description d'une réalité écologique *théorique* y est associée afin de mieux se représenter ce que recouvre ces niveaux d'IZE.

IZE	Nulle	Très faible	Faible	Modéré	Forte	Très forte
Intervalle de variation	< 0.5	[0.5 ; 1.5]	]1.5 ; 2.5]	]2.5 ; 3.5]	]3.5 ; 4.5]	> 4.5
Réalité écologique	Espèce absente de la zone d'étude,	Espèce pouvant fréquenter la	Espèce pouvant fréquenter la	L'espèce s'alimente sur la zone	L'espèce peut accomplir la totalité de son	Zone à très forte importance

théorique associée	milieu totalement défavorable	zone d'étude, en transit, sans grand intérêt écologique pour la population	zone d'étude, en transit et/ou ou en alimentation	d'étude, ou y accomplit la totalité de son cycle de vie sans que les conditions soient les plus favorables, ou l'espèce transite sur la zone d'étude pour rallier des zones d'importance écologique pour son cycle de vie	cycle de vie dans la zone d'étude dans de bonnes conditions, ou la zone d'étude est une zone d'alimentation ou de reproduction très importante.	écologique pour l'espèce, elle peut y accomplir la totalité de son cycle de vie, la zone est un réservoir localement, la zone présente un fort degré de naturalité

Il est à noter qu'afin de tenir compte de l'infinité de nuances pouvant exister dans le vivant, l'IZE peut prendre une valeur décimale.

Le coefficient Destruction (D) qui traduit le niveau de destruction d'individus de l'espèce considérée, varie entre 1 (aucune destruction d'individu ou très faible nombre d'individus) et 1.5 (niveau de destruction élevé).

Coefficient D : Destruction d'individus en phase chantier et phase exploitation de l'aménagement

D	Valeur	Réalité associée
Négligeable ou nulle	1	Toutes les mesures sont prises pour éviter la destruction d'individus en phase chantier.
Faible à Modérée	1.25	Des mesures de réduction sont prises mais la destruction d'individus n'est pas exclue. La demande de dérogation porte notamment sur la destruction d'individus.
Forte	1.5	Le projet engendrera de la destruction d'individus.

Le coefficient d'ELC varie de même entre 1 (enjeu nul) et 1.5 (enjeu très fort). L'introduction de ce coefficient a pour effet d'alourdir les pertes dès lors que des espèces à enjeu, même très faible, subissent des impacts. Les pertes sont d'autant plus alourdies que l'enjeu de conservation de l'espèce est élevé.

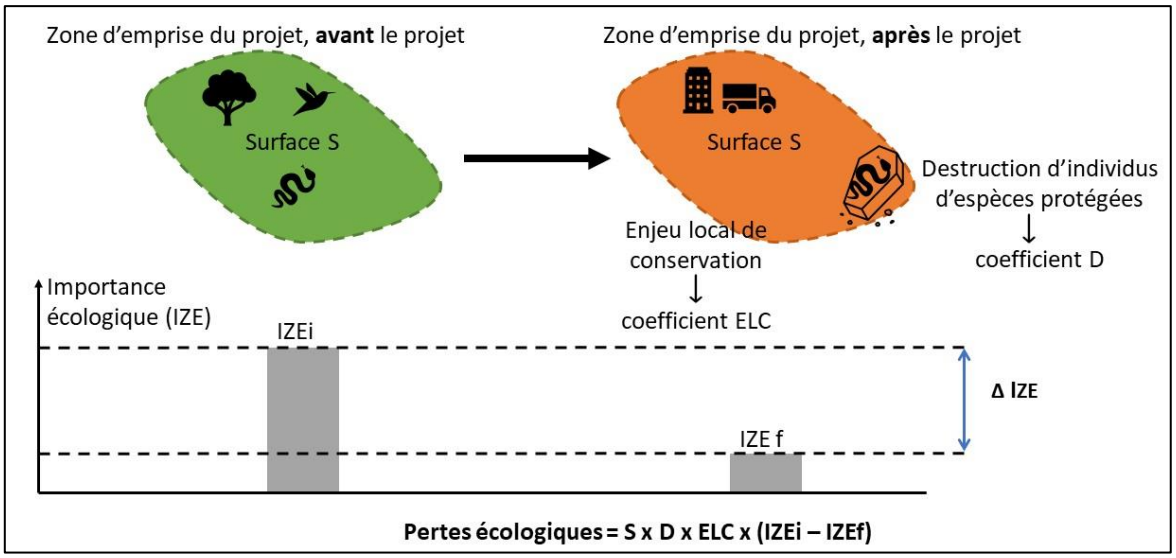
Coefficient ELC : Enjeu local de conservation des espèces dont les populations sont impactées par le projet

ELC	Valeur
Nul	1.0
Très faible	1.1
Faible	1.2
Modéré	1.3
Fort	1.4
Très fort	1.5

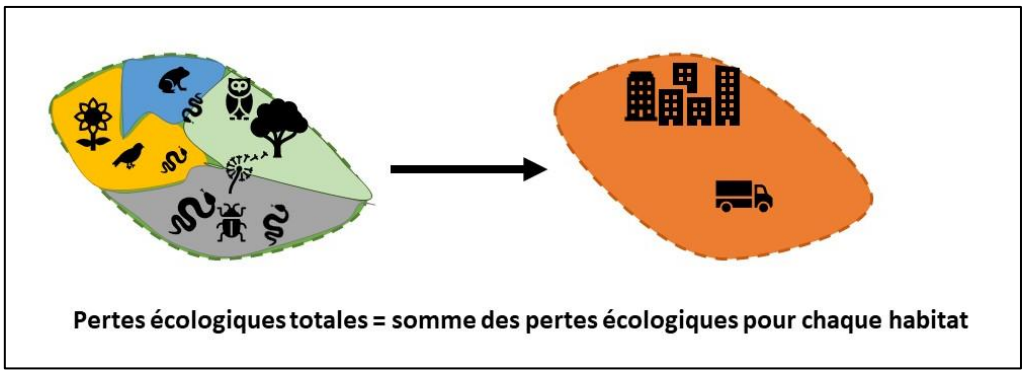
Si la zone d'emprise du projet étudiée est composée de **plusieurs types d'habitats**, les pertes écologiques pour une espèce donnée sont à estimer pour chaque grand type d'habitat susceptible d'accueillir cette espèce. Cela permet de respecter l'équivalence écologique en termes d'espèces, d'habitat et de fonction. Les pertes écologiques totales engendrées par le projet sur l'espèce en question correspondent à la somme des pertes pour chaque grand type d'habitat.

De même, si le projet génère **plusieurs niveaux de pressions** sur les habitats, les espèces et les fonctions (par exemple : imperméabilisation d'une partie de la zone d'emprise, et débroussaillement de l'autre partie), l'IZE finale pour un même type d'habitat sera différent selon les niveaux de pressions. Les pertes sont dont évaluées pour une espèce donnée, pour chaque grand type d'habitat susceptible d'accueillir cette espèce et chaque type de pression engendrée par le projet. Les pertes écologiques totales engendrées par le projet sur l'espèce en question correspondent à la somme des pertes pour chaque grand type d'habitat et de pression.

Les figures suivantes illustrent le raisonnement suivi pour chiffrer les pertes.



Représentation de la quantification des pertes écologiques engendrées par un projet d'aménagement



Représentation de la quantification des pertes écologiques pour une espèce donnée sur une zone composée de plusieurs types d'habitats

2.1.3. Chiffrage des gains engendrés par les mesures compensatoires

L'estimation des pertes aboutit à un chiffrage en « unités écologiques » ou « unités compensatoires ». Ces unités n'ont pas de signification concrète, il s'agit simplement d'une unité de quantification, nécessaire pour réaliser le dimensionnement. A ce stade du raisonnement, les pertes ne se traduisent pas en surface de zones compensatoires requises. En effet, la surface des zones compensatoires dépend, certes, des pertes écologiques, mais aussi de la plus-value écologique engendrée par les mesures compensatoires.

La plus-value des mesures compensatoires correspond aux gains écologiques que l'on évalue, comme présentée en première approche dans le paragraphe Principe général, par la différence d'IZE pour l'espèce considérée à l'état initial de la parcelle compensatoire et à l'état final attendu après atteinte des objectifs de compensation. Elle ne peut donc être estimée qu'après avoir identifié les parcelles de compensation.

Les gains sont quantifiés sur la base de la variation de l'IZE à l'échelle de la zone compensatoire, sur un grand type d'habitat, pour l'espèce considérée, de la même façon que pour les pertes. Sont également pris en compte dans l'estimation des gains, conformément aux exigences nationales :

- **Le risque d'échec** lié à l'incertitude sur les trajectoires écologiques : il n'est pas certain que le scénario de restauration se déroule comme prévu.

- **Le décalage temporel** entre la survenue des pertes écologiques et l'atteinte des objectifs de compensation : il peut se passer plusieurs années, dizaines d'années avant que le milieu soit restauré et apporte les bénéfices fonctionnels aux espèces ciblées (arbres suffisamment grands pour servir de gîtes par exemple).
- **La proximité fonctionnelle** entre la zone d'impact et la zone de compensation.

La formule d'évaluation des gains pour une espèce sur le grand type d'habitat « H » est la suivante :

Gains = Surface $_{\text{compensation habitat H}}$ x (IZE $_{\text{finale}}$ - IZE $_{\text{initiale}}$) / (Risque x Temps x Proximité fonctionnelle)

Le Risque, le Temps et la Proximité fonctionnelle sont des coefficients d'ajustement correspondant aux notions suivantes :

- Risque d'échec des mesures compensatoires (R)
- Temps ou décalage temporel entre les pertes et l'atteinte des objectifs de compensation (T)
- Proximité fonctionnelle entre la zone d'emprise du projet et les parcelles compensatoires (F)

Le choix a été fait, en complément de la formule identifiée en première approche, d'ajouter trois coefficients d'ajustement des pertes, le coefficient Risque, le coefficient Temps et le coefficient Proximité fonctionnelle. Ces coefficients, variant entre 1 et 1.5, ont pour effet d'amoindrir les gains dès lors que la compensation met en jeu des mesures d'ingénierie écologique aux effets plus incertains, que la durée d'atteinte des objectifs de compensation est longue (donc, que le projet d'aménagement impacte des écosystèmes dont la durée de reconstitution est longue) et que les mesures compensatoires sont éloignées de la zone aménagée. Les raisons du choix de l'intervalle de variation [1 ; 1.5] des coefficients d'ajustement sont expliqués en fin d'exposé de la méthode.

Il est à noter que l'ELC n'est pas pris en compte dans le calcul des gains. En effet, l'équation Pertes = Gains aurait pour effet d'annuler l'effet de l'ELC dans le calcul des ratios de compensation.

Les coefficients d'ajustement peuvent prendre trois valeurs : 1 (effet neutre sur le ratio), 1.25, et 1.5.

Coefficient R : Risque d'échec des mesures compensatoires

R	Valeur	Réalité associée
Faible	1	Ex : Ouverture de milieu par pâturage.
Modéré	1.25	Ex : Pose de gîtes à reptiles : la recolonisation est incertaine.
Fort	1.5	La mesure est expérimentale.

Coefficient T : Décalage temporel entre le démarrage du chantier et l'atteinte des objectifs de compensation (dans l'hypothèse où les objectifs sont atteints)

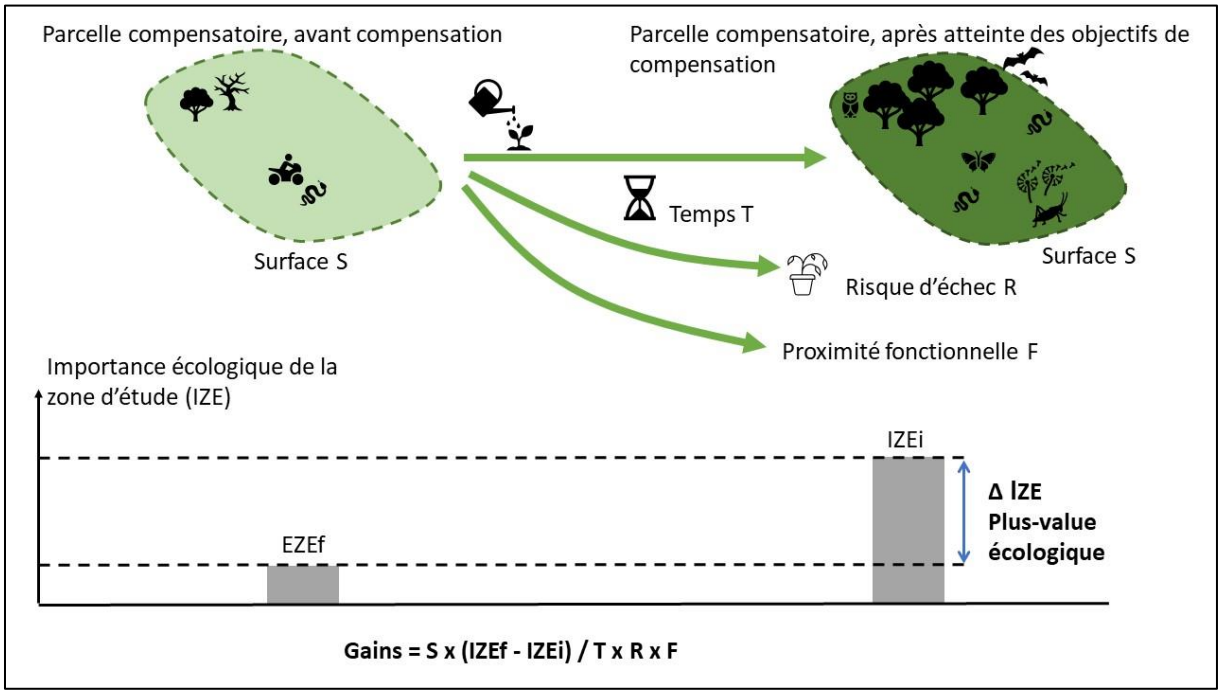
T	Valeur	Réalité associée
Moins de 5 ans	1	Ex : Ouverture de milieux
Entre 5 et 30 ans	1.25	Ex : semis de pelouses
Plus de 30 ans	1.5	Ex : plantation de boisement

Coefficient F : Proximité fonctionnelle

F	Valeur	Réalité associée
Forte	1	Zone de compensation connectée à la zone d'impact pour l'espèce ciblée : déplacement entravé ni par des obstacles ni par la distance
Modérée	1.25	Zone de compensation connectée mais déplacement modérément entravé par des obstacles et par la distance pour l'espèce ciblée
Faible à nulle	1.5	Zone de compensation faiblement ou pas connectée pour l'espèce ciblée

Si la compensation cible plusieurs grands types d'habitat pour une espèce donnée, le gain écologique total pour l'espèce correspond à la somme des gains pour chaque grand type d'habitat. De même, Si les mesures compensatoires sont localisées sur plusieurs parcelles, le gain écologique total est égal à la somme des gains écologiques de chaque parcelle, pour l'espèce considérée.

La figure suivante illustre le raisonnement suivi pour quantifier les gains.



Représentation de la quantification des gains écologiques engendrés par les mesures compensatoires

2.1.4. Vérification de l'objectif d'absence de perte nette et calcul de ratio

L'objectif d'absence de pertes nettes est théoriquement satisfait si pertes = gains, c'est-à-dire si pour une espèce donnée et pour chaque grand type d'habitat :

Surface $_{\text{emprise habitat H}}$ **x Destruction x ELC x (IZE** $_{\text{initiale}}$ **- IZE** $_{\text{finale}}$**)**

=

Surface $_{\text{compensation habitat H}}$ **x (IZE** $_{\text{finale}}$ **- IZE** $_{\text{initiale}}$**) / (Risque x Temps x Proximité fonctionnelle)**

Si l'on souhaite raisonner en termes de ratio, la formule s'exprime de la façon suivante :

Ratio = Surface $_{\text{compensation}}$ / Surface $_{\text{emprise}}$

C'est-à-dire :

Ratio = Risque x Temps x Proximité fonctionnelle x Destruction x ELC x $\frac{(\text{IZE initiale} - \text{IZE finale})\text{projet}}{\text{IZE finale} - \text{IZE initiale})\text{compensation}}$

C'est-à-dire que :

- plus la zone d'étude présente un IZE important, plus les mesures compensatoires sont incertaines, plus l'atteinte des objectifs de compensation est long (par ex : reconstitution d'une ripisylve), plus le projet est éloigné et déconnecté de la zone de compensation, plus les impacts du projet sont forts, plus il y a destruction d'individus d'espèces protégées, plus les enjeux des espèces impactées sont forts, plus la plus-value écologique des mesures compensatoires est faible
- alors plus le ratio compensatoire est important.

La logique de la doctrine ERC est bien respectée.

2.1.5. Choix des valeurs des variables

Les variables de calcul des pertes et des gains sont choisies généralement à dire d'expert, comme cela se pratique dans les études d'impact. Le dire d'expert est encadré par des indications associées à chaque valeur possible de variable. C'est la façon la plus rapide de pouvoir proposer une méthode opérationnelle, alors qu'elle doit être applicable à l'infinité de cas (espèce, habitat, fonction, projet) qui peuvent se présenter sur le terrain.

Cependant, ECO-MED travaille en interne à faire évoluer choix des valeurs et décomposition des variables en sous-variables pour fiabiliser davantage l'exercice. En outre, selon les cas d'application de la méthode, les connaissances scientifiques existantes, et les données disponibles, les variables peuvent être associées à des sous-variables à renseigner à l'aide de protocoles scientifiques existants jugés plus robustes que la notation à dire d'expert.

2.1.6. Calibrage de la méthode de dimensionnement

■ **Principes généraux**

Les intervalles de variations des variables des formules de calculs des pertes et des gains jouent un rôle direct sur le dimensionnement des mesures compensatoires. Le choix des intervalles de variation des différentes variables a été guidé par plusieurs principes :

- Toutes les variables varient dans des intervalles bornés par les mêmes valeurs. Cela se justifie par le choix de ne pas donner plus de poids dans le dimensionnement à une variable par rapport à une autre.

- Les ratios compensatoires obtenus au moyen de la méthode doivent correspondre aux ratios actuellement pratiqués et ayant conduit à l'autorisation des projets. Ces bornes sont *révisables* selon l'évolution des exigences des autorités réglementaires.

Il est utile de rappeler que calculer un ratio compensatoire est un exercice théorique, justifié par la nécessité réglementaire et les concepts d'équivalence écologique et d'absence de perte nette associés à la séquence ERC. L'utilisation d'une méthode de dimensionnement vise à rationnaliser cet exercice et à mettre les différents projets d'aménagement sur un pied d'égalité. Dans ce cadre, et tous les principes à prendre en compte dans le dimensionnement de la compensation étant respectés par ailleurs, le niveau de ratio attendu est à définir par les politiques publiques. C'est pour cette raison que le calibrage de la méthode de dimensionnement est basé sur les ratios actuellement pratiqués pour les projets autorisés.

■ **Valeurs extrêmes des ratios**

Afin de mieux cerner les effets de la méthode de dimensionnement, il est utile de calculer quels peuvent être les ratios théoriques extrêmes auxquels elle peut aboutir.

Ratio maximal

Le ratio maximal est obtenu en choisissant pour chaque variable, les valeurs les plus défavorables. Cela correspond pour le calcul des pertes, aux valeurs d'un projet le plus impactant possible, et pour le calcul des gains, aux valeurs de mesures compensatoires à la plus faible plus-value écologique possible. Il s'agit bien de valeurs théoriques, ne pouvant se produire dans la réalité. En effet, dans un cas réel, un projet sous cette forme ne pourrait pas être autorisé, et n'arriverait probablement pas au stade du dimensionnement de la compensation.

$$\text{Ratio} = \text{Risque} \times \text{Temps} \times \text{Proximité fonctionnelle} \times \text{Destruction} \times \text{ELC} \times \frac{(\text{IZE initiale} - \text{IZE finale})\text{projet}}{\text{IZE finale} - \text{IZE initiale})\text{compensation}}$$

Risque	1.5	Les mesures de génie écologique sont expérimentales, il y a un fort degré d'incertitude sur l'atteinte des résultats attendus.
Temps	1.5	Le temps nécessaire pour atteindre les objectifs de compensation est supérieur à 30 ans.
Proximité fonctionnelle	1.5	Les parcelles compensatoires sont éloignées du site impacté.
Destruction	1.5	Le projet entraîne la destruction de spécimens, sans aucun effort d'évitement ni de réduction.
Enjeu local de conservation	1.5	Le projet impacte une espèce à très fort enjeu local de conservation

(IZE initiale – IZE finale) projet	5.0	Le projet imperméabilise une zone très importante pour le cycle de vie de l'espèce considérée, à fort degré de naturalité, et rare à l'échelle locale.
(IZE finale – IZE initiale) compensation	1	La plus-value écologique est faible. Les impacts sont difficiles à compenser.

Ratio maximal théorique = 1.5 x 1.5 x 1.5 x 1.5 x 1.5 x 5 / 1

Ratio maximal théorique = 38

Ce ratio maximal théorique calculé correspond à un projet d'aménagement qui impacterait très fortement une espèce à très fort enjeu local de conservation, et qui s'implanterait dans une zone présentant un intérêt écologique fort pour cette espèce. Dans la pratique, un tel projet a très peu de chance d'aboutir à une autorisation. Ainsi, si la valeur de ce ratio semble irréaliste par rapport aux pratiques, c'est bien parce qu'il correspond à un projet d'aménagement irréaliste. Cependant, il est utile de pouvoir le calculer, sa valeur importante ayant un effet incitatif vis-à-vis des maîtres d'ouvrage.

Ratio minimal

Le ratio minimal est obtenu en choisissant les valeurs les plus favorables pour chacune des variables. Cela correspond à un projet à très faible impact, et aux mesures compensatoires à forte plus-value écologique.

Risque	1.0	Les mesures de génie écologique sont très bien connues.
Temps	1.0	Le temps nécessaire pour atteindre les objectifs de compensation est inférieur à 5 ans.
Proximité fonctionnelle	1.0	Les parcelles compensatoires sont proches et connectées au site impacté, sans que cela n'ait d'effet défavorable sur les parcelles compensatoires.
Destruction	1.0	Le projet n'entraîne aucune destruction notable de spécimens.
Enjeu local de conservation	1.0	Le projet n'impacte que des espèces à enjeu de conservation négligeable ou nul
(IZE initiale – IZE finale) projet	1	Le projet a un impact faible sur l'espèce considérée. Par exemple : aménagement dans une zone à très faible valeur écologique, comme une zone très rudéralisée.
(IZE finale – IZE initiale) compensation	5	La plus-value écologique est maximale. La parcelle compensatoire est initialement imperméabilisée. Les mesures de compensation aboutissent à une zone à très fort intérêt écologique pour l'espèce considérée.

Ratio minimal théorique = 1.0 x 1.0 x 1.0 x 1.0 x 1.0 x 1 / 5

Ratio minimal théorique = 0.25

Ce ratio minimal théorique correspond, tout comme pour le cas précédent, à un cas *irréaliste*, particulièrement du point de vue de la compensation. Il semble en effet illusoire de désimperméabiliser une zone pour y restaurer un écosystème naturel, en moins de 5 ans, et sans aucune incertitude sur la trajectoire écologique.

Ratio de 1

En complément des calculs des valeurs extrêmes, il est intéressant de constater à quel cas pourrait correspondre un ratio de 1.

Risque	1.0	Les mesures de génie écologique sont très bien connues.
Temps	1.0	Le temps nécessaire pour atteindre les objectifs de compensation est inférieur à 5 ans.
Proximité fonctionnelle	1.0	Les parcelles compensatoires sont proches et connectées au site impacté, sans que cela n'ait d'effet défavorable sur les parcelles compensatoires.
Destruction	1.0	Le projet n'entraîne aucune destruction notable de spécimens.
Enjeu local de conservation	1.0	Le projet n'impacte que des espèces à enjeu de conservation négligeable ou nul

(IZE initiale – IZE finale) projet	1	Le projet a un impact faible sur l'espèce considérée. Par exemple : aménagement dans une zone à très faible valeur écologique, comme une zone très rudéralisée.
(IZE finale – IZE initiale) compensation	1	La plus-value écologique est faible.

Un ratio de 1 serait obtenu pour un projet s'implantant dans une zone de très faible valeur écologique et n'impactant que des espèces à enjeu local de conservation négligeable ou nul, sans destruction d'individu, et pour lequel des mesures compensatoires seraient implantées dans une zone très proche et connectée, dont les effets seraient rapides et bien connus.

2.2. Evaluation de la dette compensatoire du projet

La dette compensatoire correspond aux pertes écologiques engendrées par le projet et qui doivent faire l'objet de mesures de compensation. Elle est exprimée qualitativement en termes d'habitats, d'espèces et de fonctions impactées et quantitativement selon la méthode exposée plus haut.

2.2.1. Identification des espèces, des écosystèmes et des fonctions ciblées par la compensation

L'analyse des impacts résiduels du projet d'aménagement a permis d'identifier plusieurs cortèges d'espèces associés à 3 grands types d'habitats :

- Habitats ouverts : pelouse xérophile, pelouse xérophile à Brachypode rameux, friche vivace, zone rudérale, prairie dense à Brachypode de Phénicie, pelouse à Thérophytes

- Habitats semi-ouverts : mosaïque de pelouses méditerranéennes, cistaie et boisement, pelouse xérophile à Brachypode rameux sous pinède à Pin d'Alep, mosaïque de pelouses méditerranéennes, friche et boisement, mélange de pinède à Pin d'Alep et garrigue, coupe forestière

- Habitats fermés : pinède à Pin d'Alep

Tableau 52. Pertes écologiques engendrées par le projet en termes d'habitats, d'espèces et de fonctions

Habitats	Perte d'habitat	Espèces	Fonctions
Milieux boisés : pinèdes	Environ 1 ha détruit et 0,9 ha altéré	Hélianthème à feuilles de Marum	Cycle biologique complet
		Magicienne dentelée (potentielle)	Cycle de vie complet
		Psammodrome d'Edwards, Couleuvre à échelons (potentielle), Couleuvre de Montpellier, Lézard des murailles	Cycle de vie complet
		Petit-duc scops, Chardonneret élégant, Fauvette mélanocéphale, Mésange à longue queue, Mésange huppée, Mésange charbonnière, Grimpereau des jardins, Pinson des arbres, Pouillot de Bonelli, Serin cini et Verdier d'Europe	Nidification, alimentation
		Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée, Murin de Daubenton Ecureuil roux	Reproduction, alimentation, transit
Milieux semi-ouverts : mosaïque de pelouses friche et boisements	Environ 0,7 ha détruits, 1,7 ha altérés	Hélianthème à feuilles de Marum	Cycle biologique complet
		Magicienne dentelée	Cycle de vie complet
		Psammodrome d'Edwards, Couleuvre à échelons (potentielle), Couleuvre de Montpellier, Lézard des murailles	Cycle de vie complet

		Petit-duc scops, Chardonneret élégant, Fauvette mélanocéphale, Mésange à longue queue, Mésange huppée, Mésange charbonnière, Grimpereau des jardins, Pinson des arbres, Pouillot de Bonelli, Serin cini et Verdier d'Europe	Nidification, alimentation
		Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée, Murin de Daubenton Hérisson d'Europe, Ecureuil roux	Reproduction, alimentation, transit
Milieux ouverts : friches, pelouses, prairies	Environ 0,3 ha détruits,1,5 ha altérés	Hélianthème à feuilles de Marum	Cycle biologique complet
		Magicienne dentelée	Cycle de vie complet
		Psammodrome d'Edwards, Couleuvre à échelons (potentielle), Couleuvre de Montpellier, Lézard des murailles	Alimentation, transit
		Petit-duc scops, Chardonneret élégant, Pinson des arbres, Serin cini et Verdier d'Europe	Alimentation
		Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée, Murin de Daubenton Hérisson d'Europe	Alimentation, transit

Ce tableau permet de définir quels types d'habitats doivent être ciblés par la compensation afin d'engendrer une plus-value écologique au profit des espèces qui y sont associées.

L'objectif des mesures compensatoires est donc d'améliorer l'état écologique de parcelles comportant des milieux proches de ceux qui seront impactés par le projet et de mettre en place des mesures de gestion pour pérenniser les effets positifs apportés via les mesures de compensation. Ces mesures viseront à compenser la perte de milieux fermés (Pinède à pin d'Alep), celle de milieux ouverts (de type pelouse xérophile, friche, et prairie) et celle de milieux semi-ouverts (de type mosaïque de pelouses, friche et boisements). Il s'agira tout d'abord de compenser la perte d'habitat de l'Hélianthème à feuilles de Marum. Il s'agira ensuite de compenser la perte d'habitat de nidification pour le Petit-duc scops et d'habitat d'alimentation et de nidification pour les oiseaux exploitant la zone du projet. Il s'agira également de compenser la perte de gîtes et zones de reproduction pour l'herpétofaune, de corridor de chasse et transit pour les chiroptères et d'habitat permettant la réalisation du cycle de vie complet pour la Magicienne dentelée (espèce potentielle).

Dans ce cadre, il conviendra d'entretenir l'ouverture des milieux déjà ouverts, de favoriser la mise en place d'une mosaïque d'habitats ouverts, fermés et semi-ouverts, d'améliorer la disponibilité en gîtes et habitats de nidification pour les diverses espèces concernées par la dérogation (Petit-duc scops, reptiles, chiroptères, autres mammifères). Toutes ces mesures seront précisées et formalisées au sein d'un plan de gestion.

2.2.2. Choix des espèces pour le calcul de la compensation

Les pertes sont estimées espèce par espèce. Etant donné le grand nombre d'espèces impactées par le projet, les évaluations ne sont réalisées que pour une sélection d'espèces dans chaque compartiment. Les espèces sélectionnées sont les espèces à plus fort enjeu de conservation et/ou à forte affinité écologique pour les habitats impactées. En effet, la différenciation du niveau de pertes entre espèces dépend de l'enjeu local de conservation (coefficient d'ELC) et de l'affinité écologique (Importance écologique de la Zone d'Etude, IZE initiale).

Les espèces sélectionnées et présentées dans le tableau suivant portent le besoin compensatoire en termes quantitatifs. Cela signifie que sur le plan quantitatif, si les gains sont jugés suffisants pour l'espèce portant le besoin compensatoire, il le sera également pour les autres espèces. Cependant, sur le plan qualitatif, cela implique également que l'ensemble des espèces doivent bien être prises en compte dans les mesures de restauration écologiques à mettre en place sur les parcelles de compensation (exigence d'équivalence écologique).

Tableau 53. Liste des espèces ou groupes d'espèces retenues par compartiment et enjeu local de conservation associé

Compartiments	Espèces	ELC	Coefficient d'ELC
Flore	Hélianthème à feuilles de Marum	Fort	1,4
Invertébrés	Magicienne dentelée (potentielle)	Modéré	1,3
Reptiles	Psammodrome d'Edwards	Modéré	1,3
Oiseaux	Petit-duc scops	Modéré	1,3
Mammifères (hors chiroptères)	Hérisson d'Europe	Faible	1,2
Chiroptère	Noctule de Leisler	Modéré	1,3

2.2.3. Quantification des pertes écologiques

■ Milieux ouverts impactés

- Estimation de l'emprise définitivement impactée (hors OLD qui sont considérées comme n'impactant pas les milieux ouverts)

La surface d'emprise de milieux ouverts définitivement impactés est détaillée dans le tableau suivant :

Pelouse xérophile	0,20 ha
Zone rudérale	0,05 ha
Pelouse xérophile à Brachypode rameux	0,03 ha
Piste	0,02 ha
Pelouse à thérophytes	<0,01 ha
Friche vivace	<0,01 ha
Total	**0,32 ha**

L'emprise totale du projet sur les milieux ouverts est de 0,32 ha.

■ Milieux semi-ouverts impactés

- Estimation de l'emprise définitivement impactée (hors OLD)

La surface d'emprise de milieux semi-ouverts définitivement impactée est détaillée dans le tableau suivant :

Coupe forestière	0,14 ha

Pelouse xérophile à Brachypode rameux sous pinède à Pin d'Alep	0,02 ha
Mélange de Pinède à Pin d'Alep et de garrigue	0,35 ha
Mosaïque de pelouses méditerranéennes, friches et boisement	<0,01 ha
Mosaïque de pelouses méditerranéennes, cistaie et boisement	0,15 ha
Total	0,66 ha

L'emprise totale du projet sur les milieux semi-ouverts est de 0,66 ha.

- Estimation de l'emprise altérées par la création et l'entretien des OLD.

La surface d'emprise de milieux semi-ouverts temporairement impactée est détaillée dans le tableau suivant :

Mosaïque de pelouses méditerranéennes, cistaie et boisement	0,13 ha
Coupe forestière	0,03 ha
Mosaïque de pelouses méditerranéennes, friches et boisement	0,73 ha
Mélange de Pinède à Pin d'Alep et de garrigue	0,12 ha
Pelouse xérophile à Brachypode rameux sous pinède à Pin d'Alep	0,71 ha
Total	1,72 ha

L'emprise totale des OLD du projet sur les milieux semi-ouverts est de 1,72 ha.

■ Milieux fermés impactés

- Estimation de l'emprise définitivement impactée (hors OLD qui sont considérées de l'altération)

La surface d'emprise de milieux fermés définitivement impactée est détaillée dans le tableau suivant :

Pinède à Pin d'Alep	0,99 ha
Total	0,99 ha

L'emprise totale du projet sur les milieux fermés est de 0,99 ha.

- Estimation de l'emprise altérées par la création et l'entretien des OLD.

La surface d'emprise de milieux fermés temporairement impactée est détaillée dans le tableau suivant :

Pinède à Pin d'Alep	0,88 ha
Total	0,88 ha

L'emprise totale des OLD du projet sur les milieux fermés est de 0,88 ha.

■ Calcul des pertes écologiques – Milieux ouverts

Au sein des tableaux qui suivent, les différents coefficients D (niveau de destruction d'individus) et IZE finale sont ici distingués en fonction de la nature de l'impact selon qu'il s'agisse de destruction d'habitat (au sein des emprises projet) ou d'altération moins impactante et plus temporaire au sein des Obligations Légales de Débroussaillement (OLD).

- Estimation de l'IZE initial et finale (une fois le chantier terminé, que l'aménagement en phase d'exploitation, et que les impacts temporaires ne sont plus visibles)

Espèces	Localisation	IZE initial	IZE finale	Commentaires
Psammodrome d'Edwards	Emprise	3	0	Destruction totale de l'habitat d'espèce sans retour de possible. Destruction d'individus pressentie.
	OLD	3	2,5	Maintien l'habitat d'espèce mais dérangement et altération ponctuelle.
Hérisson d'Europe	Emprise	3	1	Destruction de l'habitat d'espèce. Destruction d'individus pressentie.
	OLD	3	2	Maintien de l'habitat d'espèce.
Noctule de Leisler	Emprise	2,5	0,5	Destruction de l'habitat d'espèce avec une utilisation ultérieure peu probable.
	OLD	2,5	2	Maintien partiel de l'habitat d'espèce.

- Valeur du coefficient d'ajustement D (destruction d'individus pendant la phase travaux ou d'exploitation)

Espèces	Localisation	D	Commentaires
Psammodrome d'Edwards	Emprise	1,25	Destruction d'individus notable au vu de la faible taille de la population évoluant au sien de la zone d'étude
	OLD	1	Altération légère de l'habitat ne mettant pas en péril les individus
Hérisson d'Europe	Emprise	1	Pas destruction d'individus pressentie
	OLD	1	Pas destruction d'individus pressentie
Noctule de Leisler	Emprise	1	Pas destruction d'individus pressentie
	OLD	1	Pas destruction d'individus pressentie

- Valeur du coefficient d'ajustement ELC

Espèces	ELC	Commentaires
Psammodrome d'Edwards	1,3	Modéré
Hérisson d'Europe	1,2	Faible
Noctule de Leisler	1,3	Modéré

- Calcul des pertes écologiques

Espèces	S	D	ELC	IZE initial	IZE final	Pertes écologiques par espèce
Psammodrome d'Edwards	1,2		1,3	3	0 (emprise) - 2,5 (OLD)	1,8
Hérisson d'Europe	1,29	1	1,2	3	1 (emprise) - 2 (OLD)	1,9
Noctule de Leisler	3,5	1	1,3	2,5	0,5 (emprise) - 2 (OLD)	3,8

Selon les espèces, les pertes écologiques pour les milieux ouverts varient entre 1,8 unités et 3,8 unités écologiques.

■ **Calcul des pertes écologiques – Milieux semi-ouverts**

Au sein des tableaux qui suivent, les différents coefficients D (niveau de destruction d'individus) et IZE finale sont ici distingués en fonction de la nature de l'impact selon qu'il s'agisse de destruction d'habitat (au sein des emprises projet) ou d'altération moins impactante et plus temporaire au sein des Obligations Légales de Débroussaillement (OLD).

- Estimation de l'IZE initial et finale (une fois le chantier terminé, que l'aménagement en phase d'exploitation, et que les impacts temporaires ne sont plus visibles)

Espèces	Localisation	IZE initial	IZE finale	Commentaires
Hélianthème à feuilles de Marum	Emprise	3	0	Destruction totale de l'habitat d'espèce sans retour de possible.
Psammodrome d'Edwards	Emprise	3	0	Destruction totale de l'habitat d'espèce sans retour de possible. Destruction d'individus pressentie.
	OLD	3	2,5	Maintien l'habitat d'espèce mais dérangement et altération ponctuelle.
Petit-duc scops	Emprise	3	0	Maintien de l'habitat d'espèce.
	OLD	3	2	Destruction partielle de l'habit
Hérisson d'Europe	Emprise	3	0	Destruction de l'habitat d'espèce. Destruction d'individus pressentie.
	OLD	3	1,5	Maintien de l'habitat d'espèce.
Magicienne dentelée	Emprise	3	0	Destruction totale de l'habitat d'espèce sans retour de possible. Destruction d'individus pressentie.
	OLD	3	2,5	Maintien partiel de l'habitat d'espèce, dérangement et altération ponctuelle.

- Valeur du coefficient d'ajustement D (destruction d'individus pendant la phase travaux ou d'exploitation)

Espèces	Localisation	D	Commentaires
Hélianthème à feuilles de Marum	Emprise	1,25	Destructions d'un nombre notables d'individus à l'échelle de la zone d'étude
Psammodrome d'Edwards	Emprise	1,25	Destruction d'individus notable au vu de la faible taille de la population évoluant au sien de la zone d'étude
	OLD	1	Altération légère de l'habitat ne mettant pas en péril les individus
Petit-duc scops	Emprise	1	Pas destruction d'individus pressentie
	OLD	1	Pas destruction d'individus pressentie
Hérisson d'Europe	Emprise	1	Pas destruction d'individus pressentie
	OLD	1	Pas destruction d'individus pressentie
Magicienne dentelée	Emprise	1,25	Destruction d'individus aux faibles capacités de déplacement pressentie
	OLD	1	Pas destruction d'individus pressentie

- Valeur du coefficient d'ajustement ELC

Espèces	ELC	Commentaires
Hélianthème à feuilles de marum	1,4	Fort
Psammodrome d'Edwards	1,3	Modéré
Petit-duc scops	1,3	Modéré
Hérisson d'Europe	1,2	Faible
Magicienne dentelée	1,3	Modéré

- Calcul des pertes écologiques

Espèces	S	D	ELC	IZE initial	IZE final	Pertes écologiques par espèce
Hélianthème à feuilles de Marum	0,19		1,4	3	0 (emprise)	1

Psammodrome d'Edwards	2,38		1,3	3	0 (emprise) - 2,5 (OLD)	5,4
Petit-duc scops	2,38		1,3		(emprise) - 2 (OLD)	4,8
Hérisson d'Europe	2,21	1	1,2	3	0 (emprise) - 1,5 (OLD)	4,9
Magicienne dentelée	0,46		1,3	3	0	1,8

Selon les espèces, les pertes écologiques pour les milieux semi-ouverts varient entre 1 unité et 5,4 unités écologiques.

■ **Calcul des pertes écologiques – Milieux fermés**

Au sein des tableaux qui suivent, les différents coefficients D (niveau de destruction d'individus) et IZE finale sont ici distingués en fonction de la nature de l'impact selon qu'il s'agisse de destruction d'habitat (au sein des emprises projet) ou d'altération moins impactante et plus temporaire au sein des Obligations Légales de Débroussaillement (OLD).

- Estimation de l'IZE initial et finale (une fois le chantier terminé, que l'aménagement en phase d'exploitation, et que les impacts temporaires ne sont plus visibles)

Espèces	Localisation	IZE initial	IZE finale	Commentaires
Psammodrome d'Edwards	Emprise	3	0	Destruction totale de l'habitat d'espèce sans retour de possible. Destruction d'individus pressentie.
	OLD	3	2	Maintien partiel de l'habitat d'espèce.
Petit-duc scops	Emprise	3	0	Destruction totale de l'habitat d'espèce sans retour de possible.
	OLD	3	2	Maintien partiel de l'habitat d'espèce.
Hérisson d'Europe	Emprise	3	0	Destruction totale de l'habitat d'espèce sans retour de possible. Destruction d'individus pressentie.
	OLD	3	1	Maintien partiel de l'habitat d'espèce.
Noctule de Leisler	Emprise	2,5	0,5	Destruction de l'habitat d'espèce avec une utilisation ultérieure peu probable.
	OLD	2,5	2	Maintien partiel de l'habitat d'espèce.

- Valeur du coefficient d'ajustement D (destruction d'individus pendant la phase travaux ou d'exploitation)

Espèces	Localisation	D	Commentaires
	OLD	1	Altération de l'habitat ne mettant pas en péril les individus
Psammodrome d'Edwards	Emprise	1,25	Destruction d'individus notable au vu de la faible taille de la population évoluant au sien de la zone d'étude
	OLD	1	Altération de l'habitat ne mettant pas en péril les individus
Petit-duc scops	Emprise	1	Pas destruction d'individus pressentie
	OLD	1	Pas destruction d'individus pressentie
Hérisson d'Europe	Emprise	1	Destruction d'un très faible nombre d'individus aux capacités de déplacement limitée
	OLD	1	Pas destruction d'individus pressentie
Noctule de Leisler	Emprise	1	Pas destruction d'individus pressentie
	OLD	1	Pas destruction d'individus pressentie

- Valeur du coefficient d'ajustement ELC

Espèces	ELC	Commentaires

Psammodrome d'Edwards	1,3	Modéré
Petit-duc scops	1,3	Modéré
Hérisson d'Europe	1,2	Faible
Noctule de Leisler	1,3	Modéré

- Calcul des pertes écologiques

Espèces	S	D	ELC	IZE initial	IZE final	Pertes écologiques par espèce
Psammodrome d'Edwards	1,86		1,3	3	0 (emprise) - 2 (OLD)	6,0
Petit-duc scops	1,86		1,3	3	0 (emprise) - 2 (OLD)	5,0
Hérisson d'Europe	1,86	1	1,2	3	0 (emprise) - 2 (OLD)	5,7
Noctule de Leisler	1,86	1	1,3	2,5	0,5 (emprise) - 2 (OLD)	3,1

Selon les espèces, les pertes écologiques pour les milieux fermés varient entre 3,4 unités et 6 unités écologiques.

⇨ En résumé les pertes écologiques qu'il faudra compenser par milieu et par espèce sont les suivantes (pertes exprimées en unités écologiques) :

Espèces	Pertes écologiques - Milieu ouvert	Pertes écologiques -Milieu semi-ouvert	Pertes écologiques -Milieu fermé
Hélianthème à feuilles de Marum	/	1	/
Psammodrome d'Edwards	1,8	5,4	6,0
Petit-duc scops	/	4,8	5,0
Hérisson d'Europe	1,9	4,9	5,7
Noctule de Leisler	3,8	/	3,1
Magicienne dentelée	/	1,8	/

2.3. Définition de la démarche compensatoire

Les parcelles compensatoires ont vocation à compenser des pertes de :

- Milieux fermés de type pinède à Pin d'Alep ;
- Milieux ouverts de type pelouses, garrigue et friche ;
- Milieux semi-ouverts de type mosaïque de pelouses, friches et boisement
- D'arbres gîte potentiels, de gîtes et zones de reproduction pour l'herpétofaune.

Ainsi les parcelles qui ont été recherchées sont :

- Des zones fermées ou semi ouvertes initialement peu favorables à la biodiversité locale qu'il est possible de reconvertir en boisements d'espèces autochtones par le biais de mesures de compensation afin de dégager une plus-value écologique en aboutissant à des profils d'habitats et de fonctionnalités écologiques favorables aux espèces de la présente demande de dérogation ;
- Des zones fermées présentant des boisements d'espèces similaires à celles du site du projet et dans lesquelles il sera possible de favoriser la senescence ;

- Des zones ouvertes et semi-ouvertes qu'il est possible d'entretenir et d'améliorer via des mesures de compensation et dans lesquelles des espèces similaires à celles de la présente demande de dérogation peuvent évoluer.
- Des parcelles artificialisées qu'il est possible de renaturer.

2.4. Les parcelles de compensation

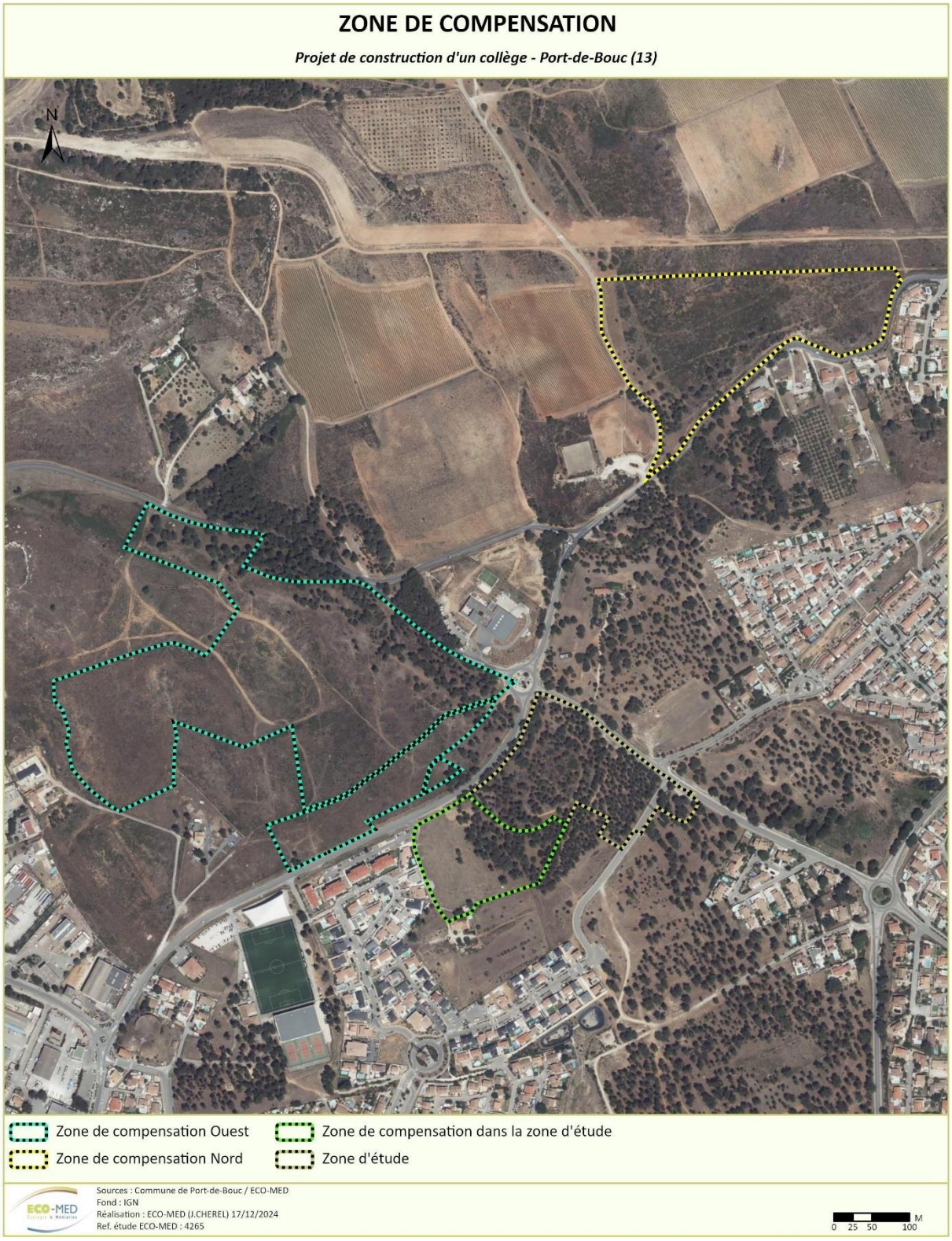
2.4.1. Localisation

Trois parcelles de compensation ont été retenues.

- La première d'une surface de 13 ha est située à proximité immédiate de la zone d'étude à l'ouest de l'autre côté de l'avenue de Provence.
- La deuxième attenante à la zone du projet (au sud) est constituée par l'ensemble des périmètres situés au sein de la zone d'étude et qui ont été évités par le projet. Sa surface est de 1,9 ha.
- La troisième parcelle est située à environ 330 m au nord-est de la zone du projet. Sa superficie est de 5,2 ha.

Au total ces parcelles représentent une surface compensatoire de 20,1 ha.

Il s'agit de parcelles sur lesquelles le maître d'ouvrage a la maîtrise foncière. L'ensemble des parcelles sera conservé et géré par le maître d'ouvrage. Parmi ces parcelles potentiellement compensatoires.



Carte 51 : Localisation des parcelles compensatoires

2.5. Expertise des parcelles compensatoires

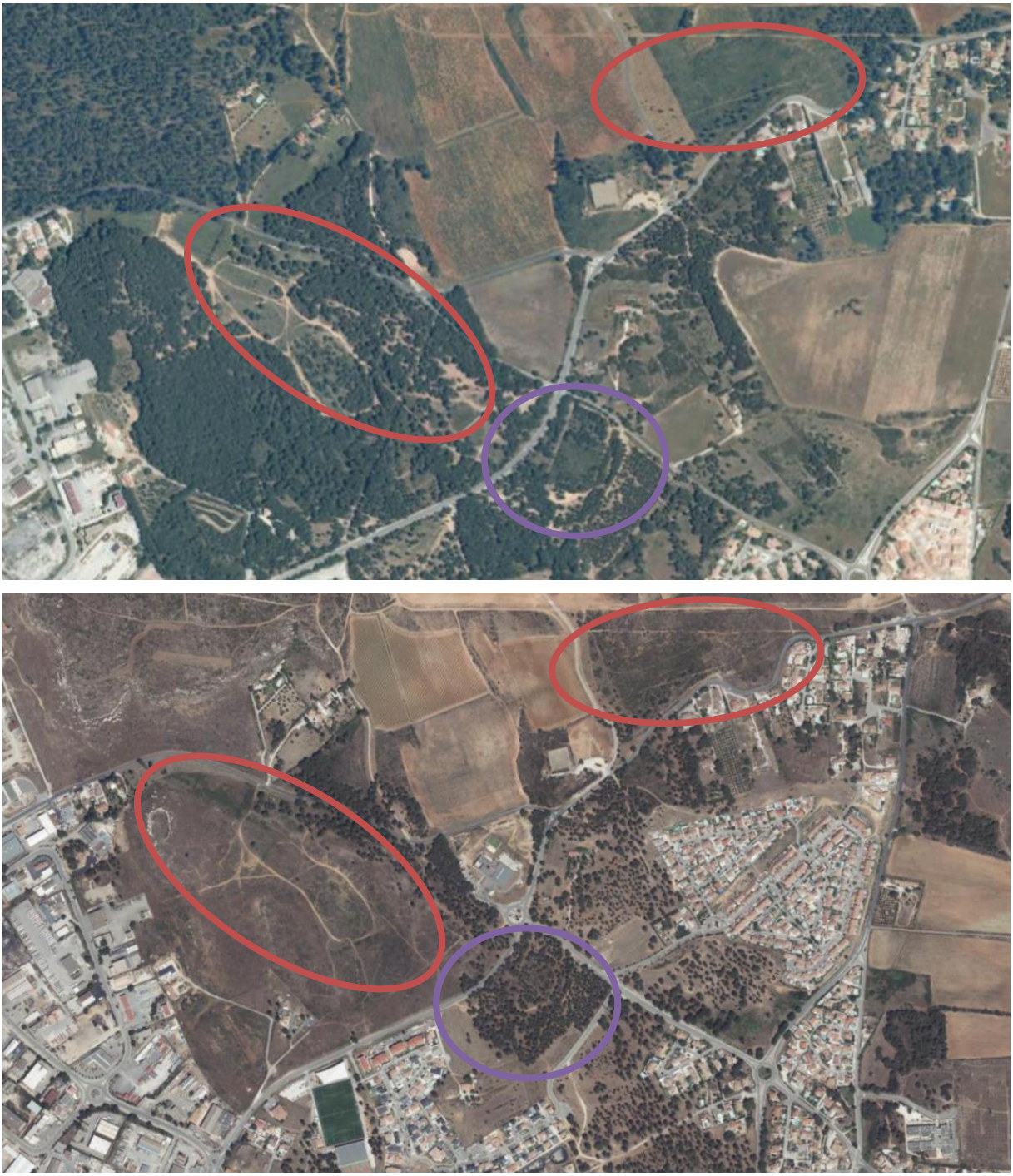
Un pré-diagnostic de la parcelle nord a été réalisé dans le cadre d'inventaires réalisés en novembre 2024 par un expert botaniste et un expert en faune générale.

La parcelle située à l'ouest et celle attenante au sud ont quant à elles fait l'objet d'une pression d'inventaires quatre saison réalisés en même temps que les prospections dédiées à la zone d'étude du projet.

2.5.1. Historique

Le secteur, initialement à dominante agricole, a été fortement urbanisé dans les années 2010. On remarque aussi l'évolution des boisements, peu présents initialement, qui se sont développés entre les années 1960 et les années 2010. Aujourd'hui, une série d'incendies récents ont réouverts les milieux.





Parcelles compensatoires nord et ouest en 1950-1965 (en haut), 2006-2010 (au centre) et aujourd'hui (en bas, source : remonterletemps.fr)

2.5.2. Habitats naturels

■ **Parcelle nord**

La Parcelle nord est occupée principalement par de la pelouse à Brachypode rameux sous de la pinède à Pin d'Alep, et de la lande à Chêne kermès. Elle comporte également des zones de prairies xériques à Chaméphytes et de pelouses à Brachypode rameux. Sa surface est de 5,2 ha.

Tableau 54. Habitats naturels parcelle de compensation nord

Habitat	Surface (ha)

Cistaie blanche sur vignoble abandonné	0,11
Landes à Chêne kermès, Cistes et Ajonc à petite fleur	2,56
Landes à Chêne kermès, Cistes et Ajonc à petite fleur dégradé	0,92
Pelouse à Brachypode rameux en cours d'enfrichement par la lande	0,28
Pelouse à Brachypode rameux tondu à ras	0,46
Pelouse à Brachypode rameux tondu à ras sous couvert de pinède à Pin d'Alep	0,11
Pelouse piétinée à thérophytes	0,21
Prairie xérique à Chaméphytes et grandes graminées dominées par le Brachypode de Phénicie et l'Oloptum millet	0,46
Route	0,08
Total	5,19



Carte 52 : Habitats naturels sur la parcelle compensatoire nord




Exemples d'habitats du secteur nord
C. BEAUFILS, 08/11/2024, Port-de-Bouc (13)

■ **Parcelle ouest**

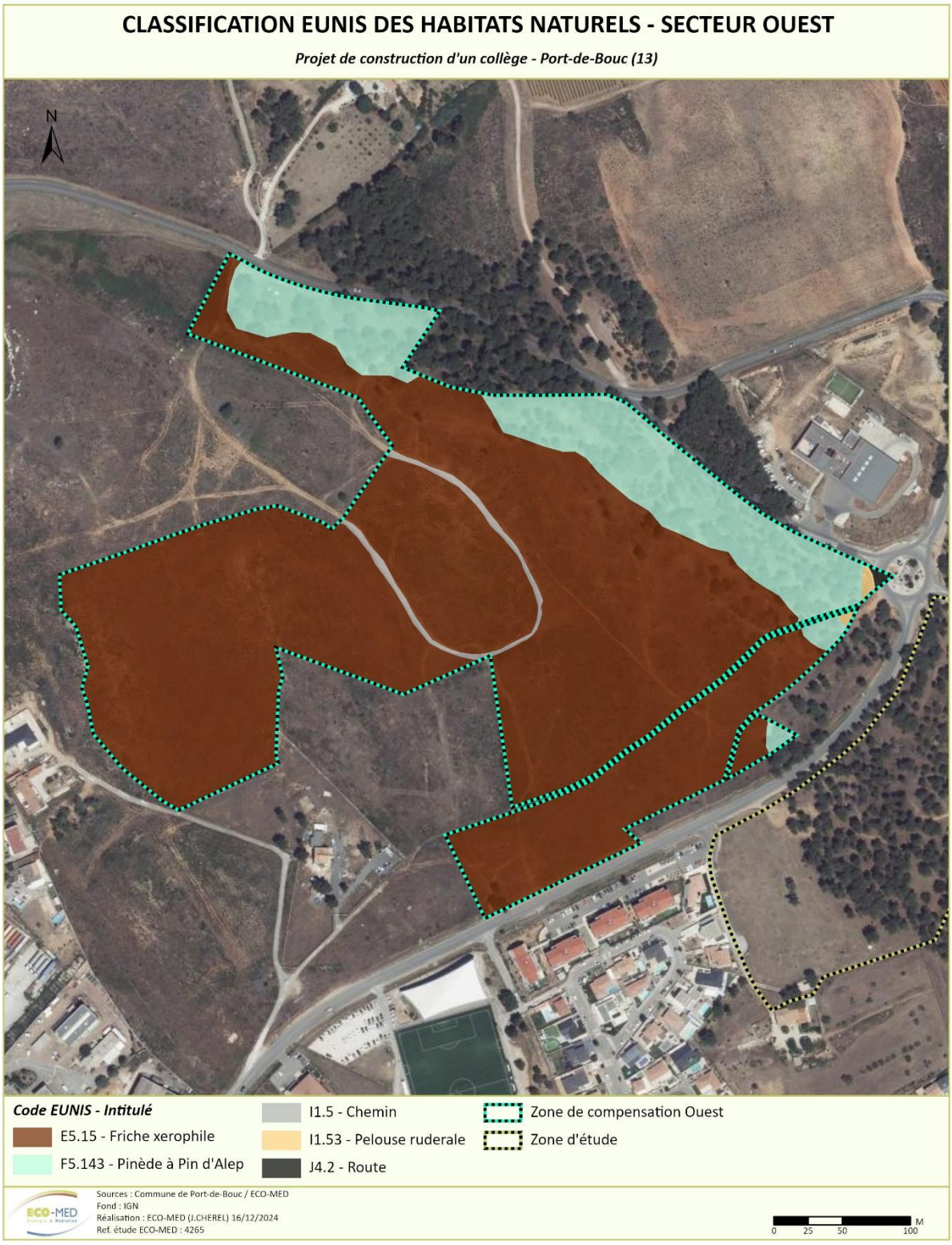
Cette parcelle compensatoire est composée en très grande majorité d'une friche xérophile (résultant d'un incendie survenu il y a quelques années) et au nord de pinède claire à Pin d'Alep.

A moyen terme, la **dynamique naturelle de la végétation** va reprendre et les **garrigues** à Chêne kermès et Ciste blanc (cette dernière espèce étant favorisée par les incendies) vont très probablement coloniser la totalité du site.

Sa surface est d'environ 13 ha.

Tableau 55. Habitats naturels parcelle de compensation ouest

Habitat	Surface (ha)
Chemin	0,15
Friche xérophile	10,67
Pelouse rudérale	0,03
Pinède à Pin d'Alep	2,10
Route	0,01
Total général	12,96



Carte 53 : Habitats naturels sur la parcelle compensatoire ouest



Exemple d'habitat du secteur ouest
G.ROUGEAUX, 06/06/2023, Port-de-Bouc (13)

■ **Parcelle sud**

La parcelle sud est en grande majorité constituée de friche vivace qui fait suite à un incendie intervenu il y a quelques années. Celle-ci fait apparemment l'objet d'une coupe (au vu des différents passages effectués par les experts sur site). La parcelle présente aussi une proportion importante de pinède à Pin d'Alep et dans une moindre mesure de la pelouse xérophile. Sa surface est de 1,9 ha.

Tableau 56. Habitats naturels parcelle de compensation sud

Habitat	Surface (ha)
Friche vivace	1,11
Pelouse xérophile	0,07
Pinède à Pin d'Alep	0,69
Piste	0,05
Total	1,91



Carte 54 : Habitats naturels sur la parcelle compensatoire sud





Exemple d'habitat du secteur sud
G. ROUGEAUX, 06/06/2023, Port-de-Bouc (13)

■ **Usage des sites**

Les trois parcelles compensatoires font principalement l'objet d'un usage de loisir. L'accès au site n'est pas réglementé. Les habitants locaux s'y promènent avec leurs animaux de compagnie.

2.5.3. Espèces avérées ou potentielles

■ **Parcelle nord**

Cette parcelle a été inventoriée lors d'une prospection diurne réalisée le 08 novembre 2024, période tardive ne permettant pas de détecter la majorité des espèces ciblées par la demande de dérogation (invertébrés et flore qui n'ont pas encore émergé, oiseaux migrateurs non revenus de migration, conditions météorologiques trop froides pour les reptiles, amphibiens adultes et chiroptères, période de la journée inadéquate à leur observation).
Cette expertise est donc basée sur les potentialités de présence des espèces ciblées par la demande de dérogation, de par la présence d'habitats favorables et de continuités écologiques.

La parcelle compensatoire prospectée est très proche de la zone d'étude initiale. Elle présente des milieux qui correspondent à ceux de la zone d'étude. Elle possède des milieux en mosaïque avec des systèmes ouverts (pelouses, garrigues, friches), avec des boisements peu denses de Pin. Ces boisements permettent la présence des espèces de milieux fermés, de milieux semi-ouverts et de milieux ouverts. On peut donc potentiellement retrouver les mêmes espèces que celles concernées par le dossier de dérogation.

- Concernant l'Hélianthème à feuilles de marum, les zones ouvertes et semi-ouvertes sont favorables à son développement, en particulier les landes et pelouses à Brachypode rameux. Les zones de pinèdes claires sont aussi favorables à l'espèce.
- Concernant les invertébrés, les zones ouvertes et semi-ouvertes de garrigues et friches sont des habitats favorables à la Magicienne dentelée.
- Pour les reptiles, les espèces listées dans la dérogation sont ou pourraient être présents dans les milieux semi-ouverts de garrigues, en reproduction et en alimentation : le Psammodrome d'Edwards est présent au sein ou à proximité directe où il peut se reproduire, la Couleuvre et Montpellier et le Lézard des murailles sont présents à proximité, probablement en alimentation et en transit (source : ECO-MED, données internes). La Couleuvre à échelons est aussi considérée comme potentielle en alimentation et en transit.
- En ce qui concerne les oiseaux, les milieux boisés présents dans les zones pourraient être favorables au Petit-duc scops, qui a déjà été noté à plusieurs reprises au sein ou à proximité directe de la parcelle de compensation, en nidification probable et en alimentation dans le secteur Ouest, en alimentation et transit dans le secteur nord (source : ECO-MED, données internes). Pour les autres espèces, inféodées aux milieux ouverts et semi-ouverts, les habitats des zones compensatoires sont favorables.
- Concernant le Hérisson d'Europe, les milieux semi-ouverts et boisés peuvent être favorable à son gîte, tandis que les pinèdes sont favorables au cycle biologique de l'Écureuil roux.
- Concernant les chiroptères, l'ensemble des milieux naturels sont favorables à l'alimentation et au transit des espèces faisant l'objet de la demande de dérogation.

■ **Parcelle ouest**

Tout comme pour la parcelle Nord, la parcelle de compensation située à l'ouest présente des milieux très similaires à ceux de la zone d'études favorables à l'ensemble des espèces de la présente demande de dérogation. Y sont représentés des milieux avec des systèmes ouverts (friches, garrigue), ainsi que boisements peu denses de Pin.

La plupart des espèces de la demande de dérogation y ont été avérées lors des inventaires passés et ceux réalisés en 2023-2024. L'Hélianthème à feuilles de Marum y a été inventorié, dans les zones ouvertes ainsi qu'aux abords des chemins traversant la pinède. A l'est du site des milieux ouverts jouxtant la pinède constituent des habitats favorables au Psammodrome d'Edwards où un individu a pu être contacté.D'autre part, des observations de Petit-duc scops ont été faites au sein de la pinède et des traces de présence d'Ecureuil roux ont également été avérées.

- Concernant les invertébrés, les zones ouvertes friches sont des habitats favorables à la Magicienne dentelée.
- Les milieux ouverts sont favorables aux espèces floristiques typiques de ces milieux, tel que l'Hélianthème à feuilles de Marum.
- Pour les reptiles, les espèces listées dans la dérogation sont ou pourraient être présents dans les milieux semi-ouverts de garrigues, en reproduction et en alimentation : le Psammodrome d'Edwards est présent y est avéré, la Couleuvre et Montpellier et le Lézard des murailles sont présents à proximité, probablement en alimentation et en transit (source : ECO-MED, données internes). La Couleuvre à échelons est aussi considérée comme potentielle en alimentation et en transit.
- En ce qui concerne les oiseaux, les milieux boisés présents dans les zones pourraient être favorables au Petit-duc scops, qui a déjà été noté à plusieurs reprises au sein de la parcelle de compensation, en nidification probable et en alimentation dans le secteur Ouest, en alimentation et transit dans le secteur nord (source : ECO-MED, données internes). Pour les autres espèces, inféodées aux milieux ouverts et semi-ouverts, les habitats des zones compensatoires sont favorables.
- Concernant le Hérisson d'Europe, les milieux semi-ouverts et boisés peuvent être favorable à son gîte, tandis que les pinèdes sont favorables au cycle biologique de l'Écureuil roux.
- Concernant les chiroptères, l'ensemble des milieux naturels sont favorables à l'alimentation et au transit des espèces faisant l'objet de la demande de dérogation.

■ **Parcelle sud**

La parcelle sud fait partie de la zone d'étude initiale et étant attenante à la zone projet, les espèces de la demande de dérogation y ont été avérées.

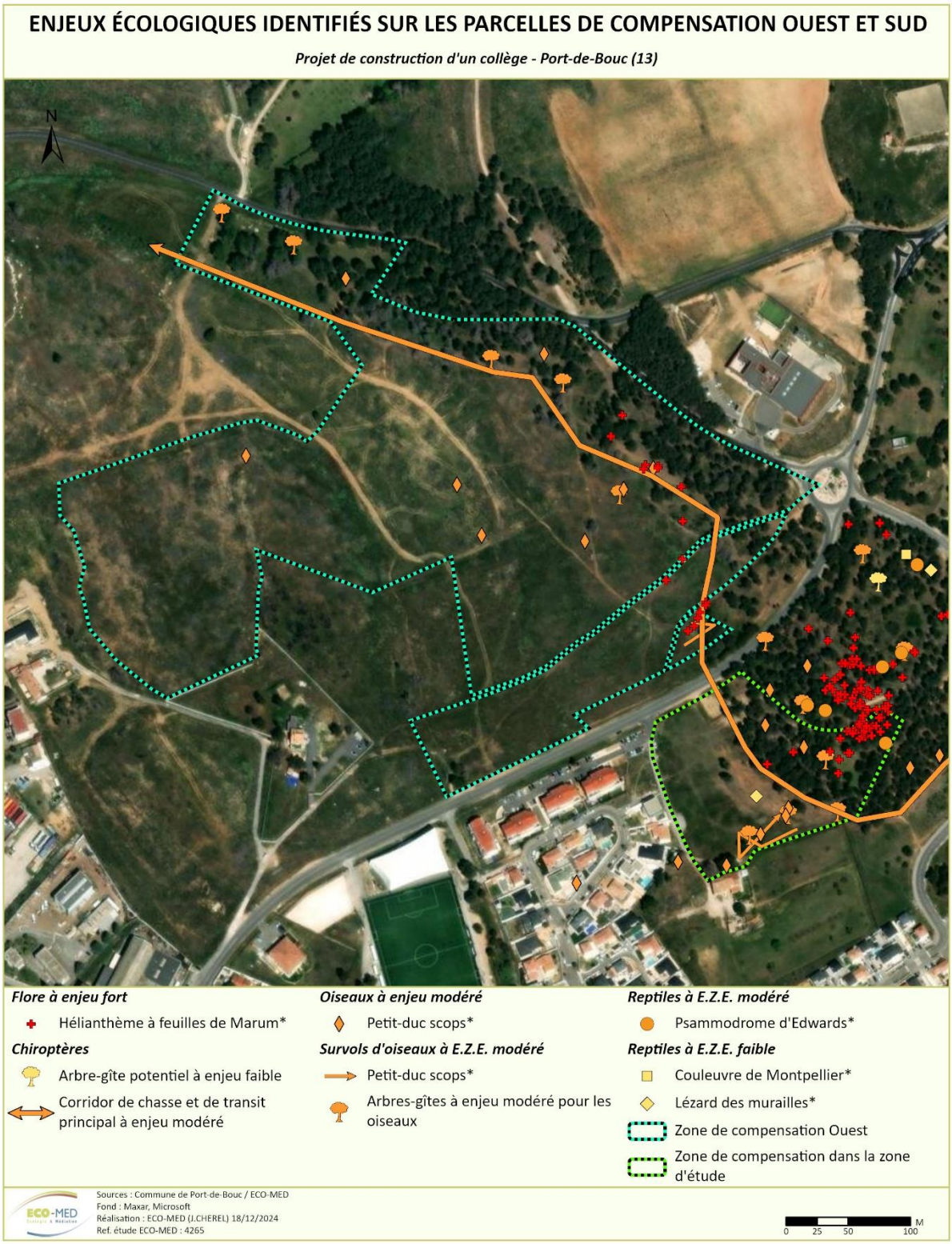
Les habitats ouverts identifiés localement (pelouses sèches et garrigue) abritent des stations d'Hélianthème à feuilles de Marum.

La Magicienne dentelée, est jugée potentielle au sein des secteurs les plus ouverts de la parcelle.

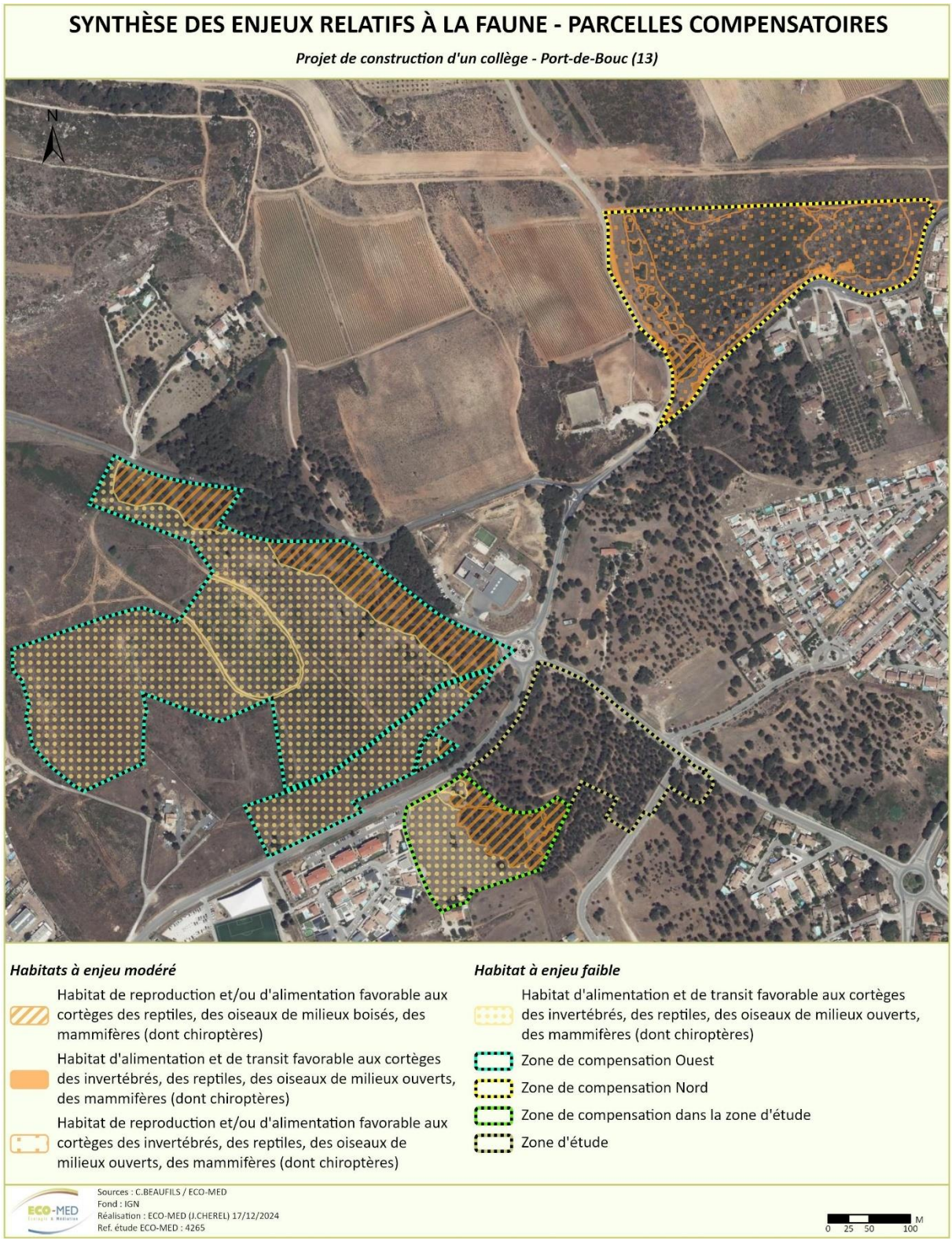
Concernant les reptiles, 2 espèces y ont été contactées, le Psammodrome d'Edwards et le Lézard des murailles. La Couleuvre de Montpellier ayant été observée plus au niveau de la zone projet, elle pourrait également utiliser la zone de compensation pour du transit et pour ses recherches alimentaires de même que la Couleuvre à échelons. Néanmoins il existe au sein de la zone de compensation une très faible quantité de gîtes potentiels.

Concernant les oiseaux le Petit-duc scops a été avéré au sein de la pinède à Pin d'Alep de la parcelle de compensation. Il utilise les habitats ouverts de la zone de compensation pour ses recherches alimentaires et la pinède pour sa nidification. Le cortège des dix espèces communes protégées (Chardonneret élégant, du Pinson des arbres, de la Fauvette mélanocéphale, du Grimpereau des jardins, de la Mésange à longue queue, de la Mésange charbonnière, de la Mésange huppée, du Pouillot de Bonelli, du Serin cini et du Verdier d'Europe), se reproduit également au sein de la zone de compensation.

Concernant les mammifères, l'Écureuil roux a été avéré au sein de la zone de compensation par la présence de nombreux restes alimentaires et le Hérisson d'Europe y est jugé fortement potentiel.
Concernant les chiroptères, la zone de compensation présente un intérêt globalement faible pour les chiroptères en zone de chasse et de transit. Aucun autre gîte n'y a été observé.
L'intérêt principal du secteur est localisé au niveau des lisières de pins et des milieux ouverts comportant des corridors de déplacement ainsi qu'une zone favorable en chasse, en particulier pour le Molosse de Cestoni et la Pipistrelle de Kuhl



Carte 55 : Enjeux avérés zones de compensation ouest et sud



Carte 56 : Synthèse des enjeux faune sur les parcelles compensatoires

2.5.4. Actions de compensation envisagées

Les actions de compensation envisagées visent à développer la favorabilité des habitats existants pour les espèces ciblées par la compensation.

Les mesures à mettre en œuvre sont les suivantes :

- Maintenir sur le long terme l'ouverture des milieux de type garrigues et pelouse via la des mesures de gestion (pastoralisme et entretien mécanique manuel) ;
- Rouvrir partiellement des milieux semi-ouverts à l'aide d'opérations manuelles utilisant des moyens mécaniques légers, puis maintenir ces ouvertures sur le long terme ;
- Renforcer ponctuellement le couvert boisé afin d'améliorer l'offre en gîte et habitat pour les espèces inféodées au milieux fermés,
- Créer des gîtes à reptiles,
- Créer des gîtes à chiroptères,
- Poser des nichoirs pour le Petit-duc scops,
- Formaliser et opérationnaliser ces mesures sur le long terme au sein d'un plan de gestion.

2.5.5. Résultats attendus : objectifs de compensation

L'objectif est de renforcer l'intérêt écologique des milieux préexistants. Il s'agit de diversifier les habitats à travers le remaniement et/ou la création de certains habitats et le renforcer la qualité d'autres habitats. Par-là l'objectif est les rendre plus favorables à la faune présente, et en particulier aux espèces impactées par le projet. Les différentes mesures (développées plus en détail dans la partie suivante) auront donc vocation à :

- Maintenir la qualité écologique des milieux ouverts, existants (friche, garrigue et pelouses) et accroître l'attractivité des milieux semi-ouverts en y créant ponctuellement des ouvertures favorables aux diverses espèces de milieux ouvertes et de lisières. Ces milieux ouverts constituent des habitats d'alimentation pour les oiseaux et les chiroptères en particulier, et peuvent aussi abriter des reptiles (Psammodromes d'Edwards, Couleuvre de Montpellier, etc.) et des invertébrés (Magicienne dentelée) qui peuvent y effectuer leur cycle de vie complet.

- Développer une mosaïque de milieux ouverts, semi-ouverts et lisières boisées grâce aux plantations d'arbres.
- Etendre le réseau de gîtes pour les reptiles, qui devraient contribuer à un renforcement de la population herpétologique locale.

- Améliorer l'accueil pour les chiroptères au sein des habitats boisés afin d'accroître l'attractivité des boisements pour ce groupe.

- Accroitre la densité de lieux de nidification pour le Petit-duc scops et les oiseaux cavicoles de la zone via la pose de nichoirs au sein des habitats boisés afin d'accroître l'attractivité des boisements pour ce groupe.

2.6. Mesures de compensation

■ Mesure C1 : Entretien des zones ouvertes par des moyens mécaniques légers

<table>
<tr><td colspan="4">Entretien des zones ouvertes par des moyens mécaniques légers</td><td>Nom de la mesure : C1
Lien avec autres mesures : C2, C6</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td>Code de la mesure : C3.2b Mise en place de pratiques de gestion alternatives plus respectueuse des milieux</td></tr>
<tr><td colspan="2">Thématique environnementale :</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Air / Bruit</td></tr>
<tr><td colspan="3">Objectif de la mesure :
- Restaurer et entretenir les milieux ouverts en déprise au sein des zones compensatoires.</td><td colspan="2">Habitat(s) / espèce(s) ciblées :
Milieux ouverts et semi-ouverts :
Hélianthème à feuilles de Marum, Magicienne dentelée, Psammodrome d'Edwards, Couleuvre de Montpellier, Couleuvre à échelons, Lézard des murailles, Petit-duc-scops (alimentation), Hérisson d'Europe</td></tr>
</table>

Généralités et Localisation de la mesure

Les milieux présents dans la zone d'étude sont en constante évolution et sont amenés à se complexifier du point de vue de ses différentes strates et donc de ses peuplements biotiques accueillis. Il convient alors de les entretenir afin de limiter la dynamique de fermeture de ces milieux qui sont favorables à une biodiversité à enjeu notable.

Cet entretien se fera via un débroussaillage mécanique léger (de type débroussailleuse à dos).

La commune de Port-de-Bouc s'engage à mettre en place cette technique de gestion sur une superficie de 0,5 ha correspondant aux habitats de friches rases sablonneuse arborées et de garrigues à Chêne Kermès évitées par l'emprise du projet et non impactées dans la zone d'étude. Celle-ci devra bien évidemment être très encadrée et respecter un certain nombre de préconisations qui sont énoncées dans la fiche opérationnelle ci-dessous.

Comme mentionné plus haut la commune possède les compétences en interne pour réaliser de tels travaux.

Méthode :

<u>Techniques à utiliser :</u>

Pour le choix de la technique à utiliser dans l'ouverture du milieu, il conviendra de se référer au document suivant : http://aude.lpo.fr/life-consavicor/images/Guide_pratique_LIFE_CONSAVICOR_BD_complet.pdf

- <u>Débroussaillage manuel :</u>

Le débroussaillage manuel est la technique à privilégier au regard de la sensibilité des milieux et de la faune présents aux passages d'engins.



Opération d'entretien de la végétation par débroussaillage manuel
M. LE HENANFF, mai 2015, Néoules (83)

<u>Travail à effectuer :</u>

Entretien des zones ouvertes par des moyens mécaniques légers	Nom de la mesure : C1
	Lien avec autres mesures : C2, C6

- **Programmation de l'opération** de débroussaillage manuel (prise de contact gestionnaires, mairie, chasseurs…) ;

Travail à mettre en œuvre :

- Coupe des secteurs concernés,
- Evacuation des rémanents.

Calendrier des travaux :

- Le débroussaillage manuel doit être effectué de façon impérative en période hivernale (novembre-janvier) ;
- Un entretien après débroussaillage est indispensable ;
- L'opération d'ouverture du milieu pourra se répéter si besoin tous les **5 ans** sur une période de **30 années**.

Actions	N	N+1	N+5	N+10	…	N+25	N+30
Réalisation du plan de gestion							
Travail préparatoire et mise en place de l'opération							
Entretien de la parcelle gérée							

Modalités de suivi

- Mise en place d'un suivi du cortège végétal herbacée
- Suivi de la flore et des reptiles

Estimation financière

Poste	Détail / prix unitaire	Total
Encadrement écologue	800 €/j	800 € HT
Travaux d'ouverture	2500 € / ha	Environ 35 000 € HT / année d'entretien 199 500€/HT sur 30 ans

■ Mesure C2 : Création et entretien d'une mosaïque de milieux ouverts, semi-ouverts et fermés

<table>
<tr><td colspan="5" rowspan="2">Création et entretien d'une mosaïque de milieux ouverts, semi-ouverts et fermés</td><td>Nom de la mesure : C2</td></tr>
<tr><td>Lien avec autres mesures : C1, C6</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="2">Code de la mesure : C3.2b Mise en place de pratiques de gestion alternatives plus respectueuse des milieux</td></tr>
<tr><td colspan="2">Thématique environnementale :</td><td colspan="2">Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Air / Bruit</td></tr>
<tr><td colspan="3">Objectif de la mesure :
Restaurer et entretenir une mosaïque de de milieux favorables aux espèces locales</td><td colspan="3">Habitat(s) / espèce(s) ciblées :
Hélianthème à feuilles de Marum, Magicienne dentelée, Psammodrome d'Edwards, Couleuvre de Montpellier, Couleuvre à échelons, Lézard des murailles, Petit-duc-scops (alimentation), Hérisson d'Europe</td></tr>
</table>

Généralités et Localisation de la mesure

ECO-MED préconise sur la parcelle ouest et nord le maintien de l'ouverte des milieux ouverts suite à l'incendie de l'été 2020, via l'entretien mécanique léger pendant 30 ans des zones en cours de fermeture par le Chêne Kermès (espèce qui a une forte dynamique suite à l'incendie). Il s'agira de mener des actions de débroussaillement ciblées et par ailleurs de replanter ponctuellement des essences d'abres locales afin d'obtenir une structure d'habitat en mosaïque présentant une alternance de milieux fermés (boisement), semi-ouverts (strate arbustive) et ouvert (friche, pelouse). Cela permettra entre autres d'éclaircir zones de garrigues denses (cf. photographies ci-dessous) constituent aujourd'hui des habitats défavorables pour les espèces liées aux milieux ouverts pionniers (Hélianthème à feuilles de Marum notamment) et de recréer un continuum d'habitat favorable à l'ensemble des epsèces de la demande de dérogation.

Méthode :

Techniques à utiliser :

Pour le choix de la technique à utiliser dans l'ouverture du milieu, il conviendra de se référer au document suivant : http://aude.lpo.fr/life-consavicor/images/Guide_pratique_LIFE_CONSAVICOR_BD_complet.pdf

- Débroussaillage manuel :

Le débroussaillage manuel est la technique à privilégier au regard de la sensibilité des milieux et de la faune présents aux passages d'engins.



Opération d'entretien de la végétation par débroussaillage manuel
M. LE HENANFF, mai 2015, Néoules (83)

Travail à effectuer :

- **Programmation de l'opération** de débroussaillage manuel (prise de contact gestionnaires, mairie, chasseurs…) ;

Travail à mettre en œuvre :

- Coupe des secteurs concernés,
- Evacuation des rémanents.

Recommandations générales :

Création et entretien d'une mosaïque de milieux ouverts, semi-ouverts et fermés	Nom de la mesure : C2
	Lien avec autres mesures : C1, C6

- Maintien de l'o**uverture de manière alvéolaire** :

Ménager quelques îlots de végétation par débroussaillage manuel (maintien d'îlots de végétation vieillissant, de quelques tâches de garrigue). Par strate de végétation, les ratios seront de 20% de strate arbustive (à maintenir) et 80% de strate herbacée (à débroussailler).

En effet, la création et préservation de certains bosquets plus ou moins isolés permettra de conserver des zones de refuges pour la petite faune, et seront notamment favorables à la nidification et à l'alimentation du cortège des oiseaux communs.

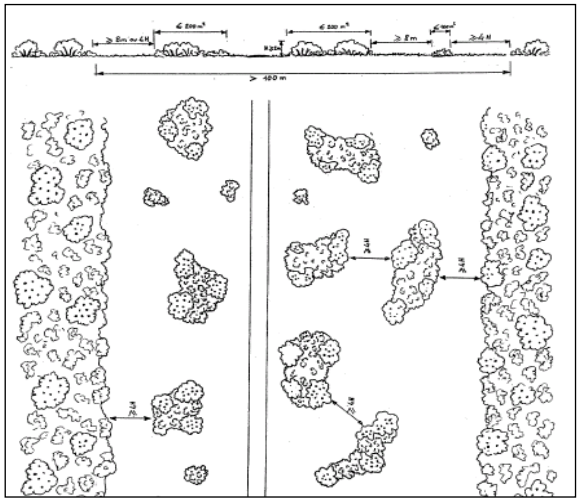


Illustration du traitement de la strate arbustive par le débroussaillement alvéolaire

JL. GUITON & L. KMIEC - ONF, 2000

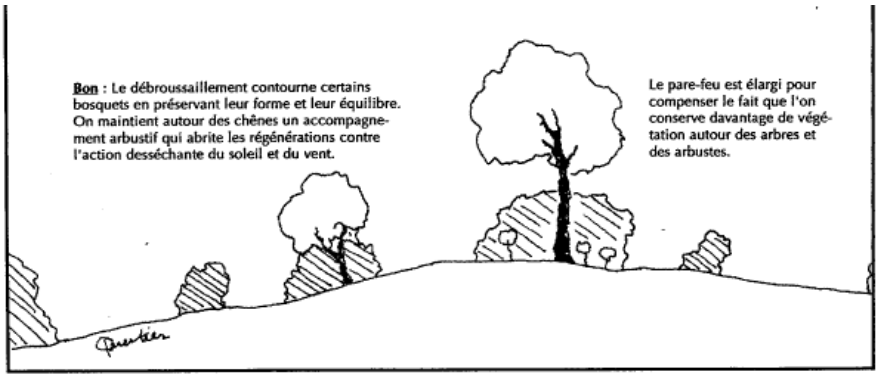


Illustration de la préservation de bosquets d'arbres et d'arbustes lors d'opérations de débroussaillement

P. QUERTIER - ONF, 2000

Les habitats boisés déjà présents sur les parcelles de compensation seront quant à eux préservés et leur sénescence favorisée.

Calendrier des travaux :

- Le débroussaillage manuel doit être effectué de façon impérative en période hivernale (novembre-janvier) ;
- Un entretien après débroussaillage est indispensable ;
- L'opération d'ouverture du milieu pourra se répéter si besoin tous les **5 ans** sur une période de **30 années**.

Actions	N	N+1	N+5	N+10	…	N+25	N+30
Réalisation du plan de gestion							
Travail préparatoire et mise en place de l'opération							

Création et entretien d'une mosaïque de milieux ouverts, semi-ouverts et fermés	Nom de la mesure : C2
	Lien avec autres mesures : C1, C6

Entretien de la parcelle gérée							

- **Plantation d'arbres dans le secteur ouest :**

Suite à l'incendie ayant eu lieu sur la zone, la quasi-totalité des pins ont brûlés. Uniquement la bande nord-est en bord de route a été épargnée de l'incendie, et pourra faire l'objet d'une évolution naturelle (îlot de sénescence).
Toutefois, du point de vue écologique (perte d'habitats pour le Petit-duc scops, l'Ecureuil, mais également l'ensemble du cortège des espèces forestières), des plantations d'arbres sont envisagées sur la zone. Ces plantations devront se faire par îlots et être localisées en dehors des zones concernées par l'entretien des habitats ouverts (mesure C1).
Afin d'améliorer le potentiel d'accueil des espèces cavicoles, il peut être préférable de planter des espèces produisant plus rapidement des cavités que le Pin d'Alep anciennement présent, telle que le Chêne pubescent. Des espèces locales seront obligatoirement sélectionnées, les espèces exotiques étant à éviter et les espèces envahissantes à proscrire absolument. Le Pin d'Alep ainsi que le Chêne vert pourront aussi être proposés, en compléments de sempervirents méditerranéens arbustifs tels que la Viorne tin, la filaire à feuilles étroites ou encore le Pistachier lentisque. L'introduction d'espèce allochtones, dont les espèces invasives, sera interdite.



Aperçu du secteur ouest de compensation : création d'une mosaïque avec une strate arbustive plantée, en alvéolaire, le long de la pinède (flèche rouge), entretien et amélioration de la qualité de la prairie, ainsi que le maintien des boisements en îlots de sénescence

G. ROUGEAUX, 06/06/2023, Port-de-Bouc (13)

Modalités de suivi

- Mise en place d'un suivi du cortège végétal herbacée
- Suivi de la flore et des reptiles

Estimation financière

L'ensemble des prestations d'entretien sont mutualisables avec la mesure C1.

Plantation d'essences locales	**5 000 € HT**

■ Mesure C3 : Création de gîtes en faveur des reptiles

Création de gîtes en faveur des reptiles					Code de la mesure : C3
E	R	C	A		
Thématique environnementale			Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit

Objectif principal	**Création de gîtes en faveur des reptiles. Une telle mesure de génie écologique sera bénéfique aux reptiles impactés par le projet.** L'objectif de cette mesure est de renforcer les populations locales de reptiles dans un secteur biogéographique qui a connu une nette modification du paysage et une nette dégradation des habitats favorables aux reptiles notamment par l'abandon d'entretien de la zone. Ces gîtes devront d'ailleurs être localisés dans les espaces gérés (mesure C1) afin d'en accroître leur efficacité**.**
Principales espèces ciblées	Psammodrome d'Edwards, Couleuvre de Montpellier, Couleuvre à échelons, Lézard des murailles
Actions et planning opérationnel	Afin d'optimiser la colonisation des structures par les reptiles, la création des différents gîtes à reptiles passera par le biais de méthodologies déjà éprouvées. Ces méthodes, générant globalement deux types de gîtes distincts, peuvent être couplées ou utilisées de manière disjointe. Dans tous les cas, leur création devra être effectuée préférentiellement en hiver ou à l'automne, qui constituent globalement les deux périodes les moins sensibles pour les reptiles dans le cadre des travaux envisagés. La création de gîtes suivant la méthode Guérineau est très efficace mais nécessite un coût et un temps de construction plus longs. Par ailleurs, le site étant déjà colonisé par des espèces de reptiles, signifiant que des milieux favorables sont déjà présents, la création de gîtes suivant la méthode classique est amplement suffisante ici. • **Méthode classique** Chaque gîte est constitué de plusieurs dizaines de blocs rocheux, plus ou moins empilés en amas pierreux. Ces rochers peuvent être plus ou moins colmatés par des pierres ou autres granulométries moins importantes. Des gîtes utilisant des pierres de granulométries différentes peuvent être réalisés, permettant de viser des espèces différentes (Psammodrome d'Edwards pour les pierres de petite taille) Chaque structure est légèrement enterrée, environ à 40 cm pour favoriser la situation hors gel sous les gîtes, et ainsi optimiser les chances d'hivernage des reptiles. Un « saupoudrage » de terre est conseillé afin de colmater les interstices les plus larges, facilitant ainsi le refuge des reptiles (absence ou limitation du vent, des précipitations/écoulements et des variations de températures) et aussi l'installation de plantes rudérales qui pourront faciliter l'arrivée d'arthropodes, ressource trophique de nombreux reptiles, en particulier les lézards. 

Exemple de gîte créé

J. JALABERT, 27/01/2016, Villeneuve-de-la-Raho (66)



Exemple de gîte favorable au Psammodrome d'Edwards

M. PEZIN, 11/10/2019, Varages (83)

Calendrier des travaux :

- Les travaux de création et d'entretien des gîtes devront être effectués en période hivernale (novembre à février inclus) ;

L'entretien de ces gîtes sera à prévoir tous les trois à cinq ans en fonction de leur altération éventuelle en période hivernale, de leur colonisation par la flore locale et sera à prévoir sur une durée de **30 années**.

Actions	N	N+3	N+6	N+15	N+18	N+21
Apport de matériaux divers						
Disposition des éléments						
Entretien des gîtes						

Actions	N+24	N+27	N+30
Apport de matériaux divers			
Disposition des éléments			
Entretien des gîtes			

Localisation	Parcelle nord 3 gîtes, parcelle ouest 5 gîtes, parcelle sud 2 gîtes. La localisation exacte sera définie sur site par un expert herpétologue.
Suivi de la mesure	Mise en place d'un suivi des reptiles fréquentant les aménagements créés.
Indicateurs	Présence d'un cortège de reptiles utilisant les talus créés en tant que gîte.
Estimation financière	Création : 2500 € HT Entretien : 5600 € HT

■ Mesure C4 : Pose de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles

Pose de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles				Nom de la mesure : C4
				Lien avec autres mesure : C5
E	R	C	A	Code de la mesure : C2.1g Aménagement ponctuel complémentaire à une mesure C2

Pose de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles	Nom de la mesure : C4 Lien avec autres mesure : C5

Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit

Objectif de la mesure :

Favoriser le maintien du Petit-duc scops par l'installation de plusieurs gîtes artificiels, indispensables au cycle de vie des espèces cavicoles.

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Petit-duc scops

Additionnalité : certaines espèces de Chiroptères et de micro-mammifères (lérots, etc.)

Période favorable :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Méthode :

La pose de nichoirs est préconisée suite à l'évaluation in-situ de la très faible disponibilité en cavités naturelles et anthropiques dans la zone compensatoire, d'autant plus suite à l'incendie de l'été 2020 qui a entraîné la disparition d'une grande majorité des arbres présents. Il conviendra également de préserver les gîtes fonctionnels situés dans le périmètre d'étude.

Le **bois est le meilleur matériau pour construire un nichoir résistant naturellement à l'humidité et aux intempéries**. Par exemple, la société Schwegler confectionne des nichoirs en béton de bois (mélange de ciment et de sciure de bois), matériau naturel, résistant et thermo-isolant. La référence des nichoirs ciblés pour l'espèce est SCHWEGLER de type 1CGA.

Un accompagnement du porteur de projet sera assuré par un ornithologue expérimenté avant, pendant et après la pose des nichoirs.

Les nichoirs pour le Petit-duc scops sont de type fermé avec une petite ouverture ronde sur la face avant (voir illustration ci-dessous) :





Nichoirs Schwegler type 1CGA
Boutique LPO

Méthode :

Pour suppléer à la disparition des cavités naturelles et anthropiques favorables à la reproduction des oiseaux cavicoles, disposer des nichoirs adaptés aux oiseaux ciblés est une solution facile et efficace à mettre en œuvre. En effet, les espèces prioritairement ciblées par cette mesure (Petit-duc-scops) répondent assez bien à ces sites de nidification artificiels d'après le retour d'expérience dont dispose Eco-Med sur ce sujet. Les nichoirs disposés par Eco-Med dans différents secteurs d'études ont montré une occupation régulière desdits nichoirs. Cette mesure consiste à mettre en place, au sein de la zone d'emprise et des zones compensatoires, plusieurs nichoirs spécifiques afin de créer des supports de nidification.

6 nichoirs pourront être disposés dans l'emprise du projet et une dizaine dans des milieux favorables à la nidification des espèces et notamment au sein des arbres les plus mâtures rencontrés dans les zones retenues à vocation compensatoire.

L'emplacement des nichoirs sera défini en fonction de la taille des arbres environnants à la livraison du projet. Dans le cas où aucun arbre ne serait suffisamment âgé pour supporter la pose d'un nichoir au niveau du terrain d'assiette du collège, une partie des nichoirs (au minimum 3) pourra être d'abord posée sur les parcelles compensatoires, à proximité de la zone d'étude. La pose des 3 autres nichoirs pourra être différée sur les années suivantes le temps que les sujets de haute-tige plantés dans l'emprise du collège atteignent une taille jugée suffisante.

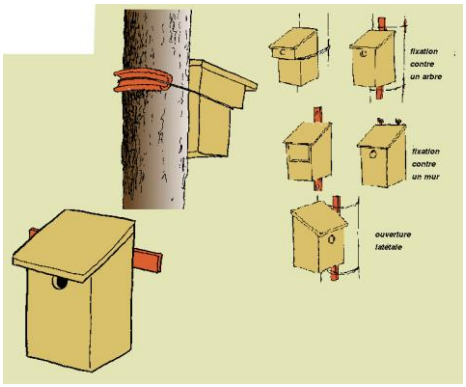
Pose de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles	Nom de la mesure : C4
	Lien avec autres mesure : C5

Notons que l'utilisation d'un nichoir peut prendre jusqu'à un an après la date d'installation du nichoir. Par contre, si un nichoir n'est pas occupé durant les trois années qui suivent sa mise en place, c'est que l'endroit ne convient pas. Il est alors conseillé de rechercher un autre emplacement.

Travail à effectuer

1. Pose des nichoirs

- L'**endroit** choisi pour la pose doit être **calme**, plutôt éloigné d'une route ou d'un chemin fréquenté. Il est surtout important d'installer le nichoir dans un endroit **le plus abrité possible des intempéries en évitant les emplacements humides** (la présence de mousse sur les troncs ou les rochers est un indice défavorable). Le nichoir ne doit jamais être en plein soleil ou dans l'ombre complète. Il est préférable d'**orienter le trou d'envol vers l'est ou le sud-est** pour mettre les oisillons à l'abri des vents dominants et de la pluie mais aussi du rayonnement solaire intensif. Afin d'éviter que la pluie ne rentre trop facilement par le trou d'envol, il est conseillé de **le pencher légèrement vers l'avant**. Pour ce faire, il faut incliner légèrement le nichoir de façon à ce que le bas touche la surface qui accueille le nichoir et coincer un morceau de bois dans le haut pour le maintenir dans cette position. Il est également possible de **percer des petits trous au niveau du plancher** pour faciliter l'évacuation des fluides.
- Le nichoir est généralement installé **entre 2 et 6 m de hauteur par rapport au sol**. Il doit être attaché, à un **support solide et stable**, grâce à une ou plusieurs fixations qui ne risquent pas de rouiller ou de s'altérer avec le temps (**fil galvanisé, fil électrique gainé, corde de nylon**, etc.). Si le nichoir est attaché à un arbre, il est important de ne pas le blesser en utilisant pour la fixation de celui-ci, du **caoutchouc, du fil de nylon ou de poser des cales en bois entre le nichoir et le tronc**.



Différents exemples de fixations contre un arbre (source : nichoirs.net)

- Il est important d'**installer le nichoir à l'abri des prédateurs** (chats, écureuils, etc.). Il est ainsi possible d'installer un grillage à mailles larges autour du nichoir, de déposer des branches d'épineux à la base du piquet ou du tronc, de planter un rosier ou encore de fixer un "stop-matou" autour du tronc. Ce dernier doit être placé en hauteur, idéalement au moins à deux mètres du sol. Il faut éviter que les prédateurs ne puissent s'approcher trop près grâce à une branche bien placée ou à un mur proche. Toutefois, la présence de perchoirs à proximité est importante car les parents ne rentrent généralement pas directement dans le trou. Une rondelle de métal placée autour de l'ouverture empêchera pics et rongeurs d'agrandir le trou d'envol pour détruire la couvée ou s'installer.
- Les nichoirs destinés à la même espèce doivent être placés à une distance supérieure à 15 mètres. En effet, la plupart des oiseaux défendent leur territoire contre les intrus de la même espèce et cette distance permet de respecter le territoire vital de chaque couple.

2. Entretien du nichoir et suivi de l'occupation

- Au cours de la **période de reproduction** des oiseaux (mars à juillet généralement), il est important de **limiter les visites aux nichoirs installés**. Il est préconisé d'utiliser des jumelles pour regarder de loin les parents et les jeunes sans les déranger.
- Vers la fin de la saison de reproduction, généralement entre **mi-septembre et mi-octobre**, il faudra **enlever, nettoyer et traiter le nichoir** à l'aide d'un produit antiparasitaire (essence de thym ou de serpolet, pyréthrine, Cuprinol, créosote) car les vieux nids peuvent héberger des parasites susceptibles de survivre et de contaminer la nichée de l'année suivante. En effet, les nichoirs abritent parfois des germes de maladies transmissibles à l'Homme ainsi que des colonies de poux, de tiques, de puces et autres arthropodes capables de survivre longtemps sans leurs hôtes, attendant l'arrivée d'un nouvel arrivant pour se glisser dans ses plumes. Des œufs clairs ou des poussins morts peuvent se trouver dans le nid même si la couvée a été réussie. Le nichoir doit être vidé de tous

Pose de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles	Nom de la mesure : C4
	Lien avec autres mesure : C5

ces matériaux. Ensuite, avant de réinstaller le nichoir, il est préconisé de tapisser le fond avec un peu de paille (copeaux, sciure, paille de lin, tourbe, etc.) pour préparer la prochaine saison de reproduction. Enfin, il est important de bien vérifier le système de fixation.

Calendrier des travaux :

- Les travaux de pose des nichoirs devront être effectués avant l'arrivée de ces petits rapaces migrateurs soit avant la mi-mars ;
- **L'entretien de ces nichoirs sera à prévoir tous les ans et** sera à prévoir sur une durée de **30 années**. La durée de vie d'un nichoir étant de 20 à 25 ans, le changement des nichoirs et la pose des nouveaux doit être prévue.

Actions	N	N+1	N+2	…	N+20	…	N+30
Fourniture des nichoirs							
Pose des nichoirs							
Entretien des nichoirs et suivi							

Modalités de suivi

Mise en place d'un suivi de l'occupation des nichoirs

Missions : Inventaires terrain + comptes rendus

Estimation fiancière

Nichoirs	60 € / nichoir	N : 360 € H.T. N +25ans : 360 € HT
Pose	1 jour	N : 800 € H.T. N+25ans : 800 € HT
Nacelle	800 €/ j	N : 800 € H.T. N+25ans : 800 € HT
Entretien	800 € /j	24 000 € HT

■ Mesure C5 : Mise en place de gîtes favorables aux espèces de chiroptères arboricoles

Mise en place de gîtes en faveur de chiroptères arboricoles				Code de la mesure : C5		
E	R	C	A			
Thématique environnementale :			Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit	
Objectif	**La pose de nichoirs est préconisée suite à l'abattage d'un arbre gîte potentiel dans la zone d'emprise. De plus, cela permet de palier la faible disponibilité en cavités naturelles et anthropiques dans la zone compensatoire.** **Cela permettra ainsi d'assurer la pérennité des populations au niveau local**					

<table>
<tr><th colspan="2">Mise en place de gîtes en faveur de chiroptères arboricoles</th><th>Code de la mesure : C5</th></tr>
<tr><td>Espèces ciblées</td><td colspan="2">Molosse de Cestoni et autres espèces de chiroptères arboricoles</td></tr>
<tr><td>Résultats escomptés</td><td colspan="2">Améliorer la capacité d'accueil pour les chiroptères arboricoles par la mise en place de gîtes adaptés à une grande variété d'espèces</td></tr>
<tr><td>Actions et planning opérationnel</td><td colspan="2">
Un total de 6 gîtes pour les espèces arboricoles.

Afin de restituer des gîtes au cortège chiroptérologique de la zone d'étude utilisant une diversité d'options de gîtes, il est proposé différents types de gîtes disponibles dans le commerce spécialisé.

<u>Forme des gîtes :</u>

Les modèles de gîtes proposées ici servent à illustrer le type de gîte recherché. En fonction des stocks des fournisseurs, d'autres gîtes aux fonctions similaires pourront être utilisés.

• <u>Gîtes d'été artificiels multiespèce pour les espèces de petite taille</u>
L'utilisation de gîtes multi espèces créent des caractéristiques favorables pour les espèces qui gîtent notamment dans des fissures ou décollement d'écorces. Il est préconisé le modèle 1FFH proposé par la société SCHWEGLER (http://www.schwegler.be/page57.html) et peut s'accrocher sur des arbres ou des pieux.

Dimension : H 87,5 cm x L 24,5 cm x P 19 cm


Gîte artificiel de modèle 1FFH (source : http://www.schwegler.be)

<u>Disposition des gîtes :</u>

Les gîtes sont à fixer sur des arbres ou sur des poteaux solides à une hauteur comprise entre 1,5 m et 8 m. La fixation se fera avec du fil de fer sur des protections en bois. L'orientation des nichoirs sera sud, sud-ouest ou sud-est.
.

<u>Entretien :</u>

Si nécessaire nettoyage annuel des gîtes en hiver sans utilisation de produits de nettoyage (détergents).

<u>Planning des interventions :</u>

Les gîtes seront installés en hiver de l'année N du projet. Leur entretien sur toute la durée de l'exploitation du site sur un rythme bi-annuel. L'entretien s'effectuera entre mi-septembre et mi-octobre de chaque année.
<table>
<tr><th>Actions</th><th>N</th><th>Annuelle de N+1 à N+30</th></tr>
<tr><td>Pose de 6 gîtes</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Entretien 6 gîtes</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Localisation</td><td colspan="2"><u>Localisation :</u>

2 nichoirs sur les parcelles de compensation Nord, 2 nichoirs sur la parcelle de compensation ouest et 2 nichoirs sur la parcelle sud, soit 6 nichoirs à poser.

Les nichoirs seront installés au sein des cordons boisés. Les emplacements précis de la pose des gîtes seront définis par un chiroptérologue qui passera sur le terrain pour identifier les arbres les plus adaptés</td></tr>
<tr><td>Suivi de la mesure</td><td colspan="2">Objectifs du suivi :</td></tr>
</table>

Mise en place de gîtes en faveur de chiroptères arboricoles	Code de la mesure : C5
	Identifier la présence chiroptères dans les gîtes. Pour ce faire : - Suivi tous les 2 ans de l'occupation par des chiroptères des gîtes aux différentes saisons pour vérifier l'efficacité des aménagements, - Analyses complémentaires via d'absence/présence d'individus et/ou d'indices de présence (guano, urine), - Suivi acoustique aux abords des gîtes aménagés (analyse des fonctionnalités écologiques favorables à l'utilisation des nouveaux gîtes). -
Estimation financière	Gîte + pose : 2 500 € Entretien des gîtes : 24 000 €

Mesure C6 : Ouverture d'une prairie à Oloptum faux-millet et d'un matorral à chêne kermès en faveur de l'Hélianthème à feuille de Marum

Ouverture d'une prairie à Oloptum faux-millet en faveur de l'Hélianthème à feuille de Marum				Code de la mesure : C6
E	**R**	**C**	**A**	C2.1 : Restauration / réhabilitation concernant tous types de milieu
Thématique environnementale :	Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit	

Objectif de la mesure :

Restauration de l'habitat de l'Hélianthème à feuilles de Marum par ouverture d'une prairie dense à Oloptum faux-millet et d'un matorral à chêne kermès.

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Hélianthème à feuilles de Marum

Calendrier de la mesure :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Méthode :

Pour la prairie :

- Diminution de la densité de la prairie par arrachage parcimonieuse de touffes d'Oloptum faux-millet et de Brachypode de Phénicie (viser une densité finale d'1pied/3m²).
- Surveillance et éventuellement entretien de l'ouverture par arrachage ciblée dans l'éventualité où la friche se referme.
- Surveillance et arrachage des EVEE qui profiteront de l'ouverture du milieu pour s'implanter.
- Mise en place d'un protocole de suivi de l'état de conservation de l'habitat d'espèce.

Pour le matorral :

- Coupe de la strate buissonnante (>1m de haut).
- Maintien de la strate arborée lorsqu'elle est présente (Pin d'Alep)
- Maintien des strates ligneuses chaméphytiques et nanophanérophytiques.
- Surveillance et arrachage des EVEE qui profiteront de l'ouverture du milieu pour s'implanter.

Mise en place d'un protocole de suivi de l'état de conservation de l'habitat d'espèce.

Localisation de la mesure

Ouverture d'une prairie à Oloptum faux-millet en faveur de l'Hélianthème à feuille de Marum	Code de la mesure : C6



Carte 57 : Localisation, en rouge, de la mesure C6

Modalités de suivi

- État initial du site compensatoire
- Suivis de l'évolution du milieu
- Suivi de la colonisation du site par la faune

Estimation financière

Coût inclus dans le cadre de la mesure C1

■ Mesure C7 : Formalisation et mise en œuvre de la gestion conservatoire des parcelles par un plan de gestion avec une structure de gestion dédiée

Formalisation et mise en œuvre de la gestion conservatoire des parcelles par un plan de gestion				Code de la mesure : C7		
E	R	C	A			
Thématique environnementale				Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit

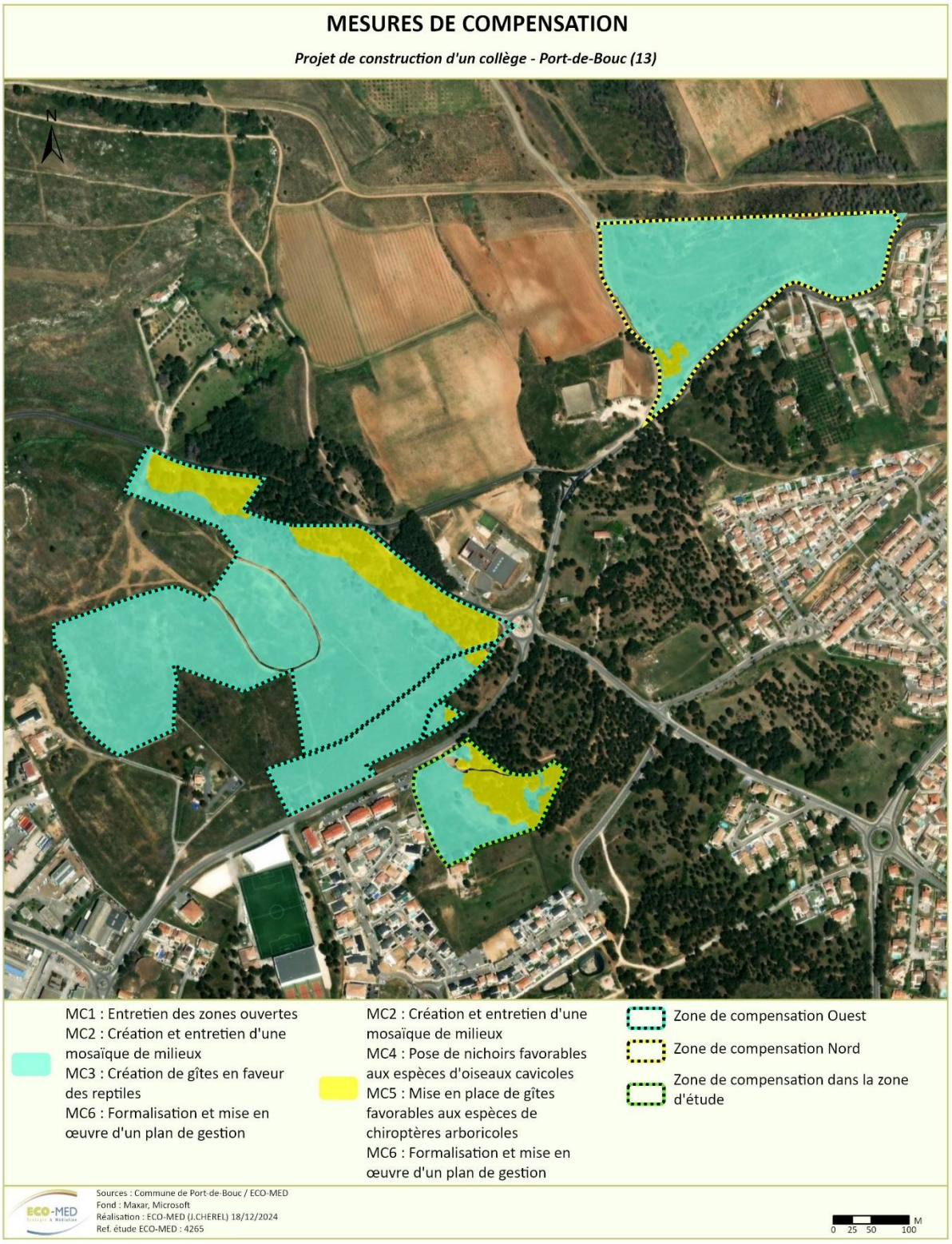
Objectifs	**Pour pérenniser la mise en œuvre de la gestion conservatoire des parcelles compensatoires, celle-ci sera formalisée avec un plan de gestion renouvelable toutes les cinq années.**
Résultats escomptés	Mettre en place une structure de gestion et des plans de gestion renouvelables.
Actions et planning opérationnel	**Modalités :** • Formalisation de plans de gestion quinquennaux renouvelables La gestion conservatoire des terrains de compensation sera formalisée par un plan de gestion fin, renouvelable toutes les cinq années. Le plan de gestion sera structuré selon la méthodologie en vigueur dans les différents espaces naturels gérés (ex. : *Guide commun d'élaboration des plans de gestion* de l'AFB, 2018 - http://ct88.espaces-naturels.fr/). - Il nécessitera la réalisation préalable d'un état écologique exhaustif des parcelles de compensation; - basé sur cet état initial des enjeux de gestion/conservation seront définis. - en fonction de ces enjeux et des impératifs ; des autres mesures compensatoires ainsi que des mesures d'accompagnement des objectifs à long terme, se déclinant en objectifs opérationnels, seront définies. - les objectifs opérationnels seront déclinés en plan d'action. Chaque action sera formalisée par une fiche d'action, qui précisera les objectifs visés, les modalités techniques, les intervenants, les indicateurs de suivi et les coûts. Le plan d'action sera budgétisé et programmé pour une période de 5 années. • Evaluation et réactualisation des plans de gestion - Une évaluation simple des actions réalisées sera effectuée annuellement. Elle présentera un bilan des actions réalisées et des suivis effectués de l'année en cours. - Lors de chaque cinquième année du plan de gestion en cours sera effectuée une évaluation plus approfondie pour évaluer les atteintes des objectifs, l'efficacité des mesures et des actions et de la mise en œuvre des actions. - En fonction des résultats de cette évaluation quinquennale, le plan de gestion sera réactualisé pour une nouvelle période de cinq années. • Mandater une structure gestionnaire : Une structure gestionnaire (bureau d'études, association, structure communale ou intercommunale, …) sera mandatée pour assurer la gestion conservatoire et courante des terrains de compensation. Elle aura en charge de l'organisation et la surveillance de la mise en œuvre des actions du plan de gestion, de l'animation du comité de gestion et du suivi du site. Elle réalisera l'évaluation annuelle des actions réalisées. La structure gestionnaire sera rémunérée par le porteur du projet. • Mise en place d'un comité de gestion : Un comité de gestion sera défini regroupant la structure gestionnaire, le pétitionnaire et la commune (éventuellement d'autres parties prenantes). Il s'agit de réaliser une concertation / coordination des différentes parties prenantes sur les objectifs et opérations de gestion ainsi que sur leurs bilans. Il est également préconisé d'intégrer les services d'état (DDT, DREAL) au sein du comité de gestion en fonction de leurs disponibilités. Les services de l'Etat valideront que les objectifs/actions du plan de gestion sont en cohérence avec les objectifs de la compensation. Le comité de gestion se réunira annuellement.

Planning des interventions :

Actions	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6...9	N10
Mandater une structure gestionnaire								
Etat initial du plan de gestion								
Rédaction d'un plan de gestion								
Evaluation/réactualisation du plan de gestion								
Comité de gestion								

Actions	N+11…14	N+15	N+16…19	N+20	N+21…24	N+25	N+26…29	N+30
Evaluation/réactualisation du plan de gestion								
Comité de gestion								

Eléments de chiffrage de la mesure	Rédaction de plan de gestion : 7 000 € Rémunération annuelle de la structure de gestion : variable. Pour l'AMO, environ 3 000 à 5 000 € /an Evaluation/réactualisation du plan de gestion : 3 000 € / tous les 5 années Organisation d'un comité de gestion : 1 500 € / an
Indicateurs	- Bilan de la réalisation, de la mise en œuvre et de la réactualisation du plan de gestion ; - Bilan des réunions du comité de suivi



Carte 58 : Localisation des mesures de compensation

2.7. Mesures d'accompagnement

■ **Mesure I1 : Montage d'un dossier en vue de la création d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) en faveur de l'Hélianthème à feuilles de Marum et du Petit-duc-scops**

Au regard des résultats des inventaires menés par ECO-MED, il apparaît clair que le secteur de Saint-Jean concentre de nombreux enjeux qu'il conviendrait de préserver en mettant en place un Arrêté de Préfectoral de Protection de Biotope.

L'initiative de la préservation des biotopes appartient à l'Etat sous la responsabilité du préfet. Les inventaires scientifiques servent de base à la définition des projets. La procédure d'institution d'une protection de biotope ne nécessite pas d'enquête publique et peut être rapide à mettre en place si elle ne rencontre pas d'opposition manifeste.

L'arrêté est pris après avis de la commission départementale des sites siégeant en formation de protection de la nature et de la chambre départementale d'agriculture. Lorsque des biotopes sont situés sur des terrains soumis au régime forestier, l'avis du directeur régional de l'Office national des forêts est également sollicité. La décision d'institution de mesures de protection appartient au préfet.

ECO-MED se propose afin de monter un dossier à soumettre au Préfet des Bouches-du-Rhône en vue de la création d'un APPB sur le secteur Saint-Jean. Cette démarche ne demandera pas d'inventaire complémentaire et a d'ores et déjà été évoquée avec les services de l'Etat (DREAL PACA) en 2016.

Mesure I2 : Introduction de pieds d'Hélianthème à feuilles de marum

Introduction de pieds d'hélianthème à feuilles de marum				Code de la mesure : I2
E	**R**	**C**	**A**	A5.b - Action expérimentale de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique

Thématique environnementale :	Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit

Objectif de la mesure :

Renforcement de populations d'Hélianthèmes déjà présentes par l'introduction artificielle de nouveaux pieds

Habitat(s) / espèce(s) ciblées :

Hélianthème à feuilles de Marum

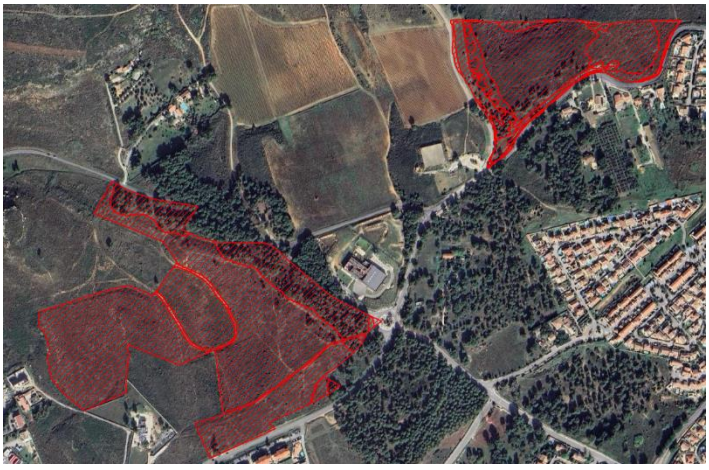
Calendrier de la mesure :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Méthode :

- Demande de dérogation de récolte de graines et de mise en culture d'espèces protégées.
- Récolte *in situ* de graines sur les pieds présents dans la zone d'impact.
- Mise en culture des graines et entretien des pieds.
- Repiquage des pieds sur les zones cibles.
- Mise en place d'un suivi de la reprise des pieds et de la dynamique des populations d'hélianthème.

Localisation de la mesure



Carte 59 : Localisation, en rouge, de la mesure I2

Introduction de pieds d'hélianthème à feuilles de marum	Code de la mesure : I2

Points de vigilance

Rappel : la manipulation de spécimens d'espèces végétales ou animales protégées ne peut être envisagée que dans le cadre d'une demande de dérogation « espèces protégées ».

Modalités de suivi

- Tableau de suivi des actions réalisées
- Rapport de synthèse de l'action expérimentale menée : descriptif technique, protocole de suivis engagés, résultats obtenus à divers horizons temporels.

Estimation financière

Récolte de graines	1 j	800 € H.T.
Récolte, mise en culture des pieds et repiquage	1 j	1600 € H.T.

2.8. Pérennité des mesures de compensation

Le maître d'ouvrage est propriétaire des parcelles de compensation.

La maîtrise foncière des parcelles de compensation est accompagnée de l'engagement à mettre en place un plan de gestion sur 30 ans pour l'ensemble des parcelles compensatoires.

2.9. Quantification des gains écologiques

■ **Pour les milieux ouverts**

- Estimation de l'emprise restaurée

Les milieux ouverts présents sur les parcelles compensatoires sont les suivants :

- Cistaie blanche sur vignoble abandonné,
- Pelouse à Brachypode rameux en cours d'enfrichement par la lande,
- Landes à Chêne kermès, Cistes et Ajonc à petite fleur dégradé,
- Pelouse piétinée à thérophytes,
- Prairie xérique à Chaméphytes et grandes graminées dominées par le Brachypode de Phénicie et l'Oloptum millet,
- Friche xérophile,
- Friche vivace,
- Pelouse rudérale.

- Estimation de l'IZE

Espèce	Parcelle de compensation	IZE initiale	IZE finale	**Commentaires**
Hélianthème à feuilles de marum	Parcelle nord	2	2,5	Maintien pérenne des habitats ouverts dans un état favorable au développement des espèces de milieux ouverts grâce à des opérations mécaniques légères qui préviendront la refermeture des milieux. Amélioration de l'offre en gîte pour les reptiles petits mammifères. Ouvertures favorables à l'Hélianthème à feuilles de marum.
	Parcelle ouest	2,5	3	
	Parcelle sud	1,5	2	
Hérisson d'Europe	Parcelle nord	2	2,75	
	Parcelle ouest	2	2,75	
	Parcelle sud	2	2,5	
Magicienne dentelée	Parcelle nord	3	3,5	
	Parcelle ouest	2,5	3	
	Parcelle sud	1,5	1,75	
Noctule de Leisler	Parcelle nord	2,5	3	
	Parcelle ouest	2,5	3	
	Parcelle sud	2,5	3	
Petit-duc scops	Parcelle nord	2	2,75	
	Parcelle ouest	2	2,5	
	Parcelle sud	2	2,5	
Psammodrome d'Edwards	Parcelle nord	3	3,5	
	Parcelle ouest	2	3	
	Parcelle sud	1,5	2	

- Valeur du coefficient d'ajustement R, Risque

Le risque est jugé faible. La zone est maîtrisée sur le plan foncier. L'historique de la zone montre la pertinence des opérations de maintien des milieux ouverts et de création de gîtes à reptiles.

La valeur correspondante est de 1.

- Valeur du coefficient d'ajustement T, décalage temporel

Le temps nécessaire à l'atteinte des objectifs de restauration se situe entre 0 et 5 ans. Le coefficient correspondant est de 1.

- Valeur du coefficient d'ajustement F, proximité fonctionnelle

Les parcelles de compensation sont attenantes ou au plus à 330 m de la zone du projet. Le coefficient correspondant est donc le plus faible de 1.

- Calcul des gains écologiques

Espèce	Parcelle de compensation	Surface (ha)	R	T	F	IZE initiale	IZE finale	**Gain écologique**	**Total**
Hélianthème à feuilles de marum	Parcelle nord	4,2	1	1	1	2	2,5	2,1	8,1
	Parcelle ouest	10,7	1	1	1	2,5	3	5,4	
	Parcelle sud	1,2	1	1	1	1,5	2	0,6	
Hérisson d'Europe	Parcelle nord	4,2	1	1	1	2	2,75	3,2	11,8
	Parcelle ouest	10,7	1	1	1	2	2,75	8,0	
	Parcelle sud	1,2	1	1	1	2	2,5	0,6	
Magicienne dentelée	Parcelle nord	4,2	1	1	1	3	3,5	2,1	7,8
	Parcelle ouest	10,7	1	1	1	2,5	3	5,4	
	Parcelle sud	1,2	1	1	1	1,5	1,75	0,3	
Noctule de Leisler	Parcelle nord	4,2	1	1	1	2,5	3	2,1	8,1
	Parcelle ouest	10,7	1	1	1	2,5	3	5,4	
	Parcelle sud	1,2	1	1	1	2,5	3	0,6	
Petit-duc scops	Parcelle nord	4,2	1	1	1	2	2,75	3,2	9,1
	Parcelle ouest	10,7	1	1	1	2	2,5	5,4	
	Parcelle sud	1,2	1	1	1	2	2,5	0,6	
Psammodrome d'Edwards	Parcelle nord	4,2	1	1	1	3	3,5	2,1	11,5
	Parcelle ouest	10,9	1	1	1	2	3	10,9	
	Parcelle sud	1,2	1	1	1	1,5	2	0,6	

Les gains écologiques pour les espèces de milieux ouverts et semi-ouverts varient entre 7,8 et 11,8 unités.

■ **Pour les milieux semi-ouverts**

- Estimation de l'emprise restaurée

Les milieux semi-ouverts présents sur les parcelles compensatoires sont les suivants :

- Landes à Chêne kermès, Cistes et Ajonc à petite fleur dégradé
- Pelouse à Brachypode rameux tondu à ras sous couvert de pinède à Pin d'Alep

- Estimation de l'IZE

Espèce	Parcelle de compensation	IZE initiale	IZE finale	Commentaire
Hélianthème à feuilles de marum	Parcelle nord	1,5	2,5	Maintien des zones ouvertes et semi ouvertes par entretien mécanique léger. Légère ouverture au sein d'une zone à Chêne kermès en faveur de l'Hélianthème à feuilles de marum. Pose de nichoirs et gîtes à chiroptères.
Hérisson d'Europe	Parcelle nord	2	2,5	
Magicienne dentelée	Parcelle nord	2,5	3	
Noctule de Leisler	Parcelle nord	2	3,5	
Petit-duc scops	Parcelle nord	2	3,5	
Psammodrome d'Edwards	Parcelle nord	3	3,75	

- Valeur du coefficient d'ajustement R, Risque

Le risque est jugé faible. La zone est maîtrisée sur le plan foncier. L'historique de la zone montre la pertinence des opérations de maintien des milieux semi ouverts. Pour les espèces concernées par ces mesures le coefficient est 1. Le coefficient est porté à 1,25 pour le Petit-duc scops car il est supposé nicheur sur la zone nord mais les arbres étant moins attractifs que sur les autres parcelles l'efficacité de la pose de nichoirs sera plus sujette à caution.

- Valeur du coefficient d'ajustement T, décalage temporel

Le temps nécessaire à l'atteinte des objectifs se situe entre 0 et 5 ans pour la plupart des espèces, le coefficient correspondant est de 1. Pour le Petit-duc scops les arbres étant moins attractifs que sur les autres parcelles, leur sénescence les rendra plus favorables et interviendra sur un délai de 5 à 30 ans correspondant à un coefficient de 1,25.

- Valeur du coefficient d'ajustement F, proximité fonctionnelle

La parcelle nord comportant les milieux semi ouverts étant située à seulement 330 m de la zone du projet, le coefficient correspondant est donc de 1.

- Calcul des gains écologiques

Espèce	Parcelle de compensation	Surface (ha)	R	T	F	IZE initiale	IZE finale	**Gain écologique**
Hélianthème à feuilles de marum	Parcelle nord	0,9	1	1	1	1,5	2,5	0,9
Hérisson d'Europe	Parcelle nord	0,9	1	1	1	2	2,5	0,5
Magicienne dentelée	Parcelle nord	0,9	1	1	1	2,5	3	0,5
Noctule de Leisler	Parcelle nord	0,9	1,25	1,25	1	2	3,5	0,9
Petit-duc scops	Parcelle nord	0,9	1	1,25	1	2	3,5	1,1
Psammodrome d'Edwards	Parcelle nord	0,9	1	1	1	3	3,75	0,7

Les gains écologiques pour les espèces de milieux semi-ouverts varient entre 0,5 et 1,1 unités.

■ **Pour les milieux fermés**

- Estimation de l'emprise restaurée

Les milieux fermés présents sur les parcelles compensatoires sont les suivants :

- pinède à Pin d'Alep

- Estimation de l'IZE

Espèce	Parcelle de compensation	IZE initiale	IZE finale	Commentaire
Hélianthème à feuilles de marum	Parcelle sud	2,5	2,75	Maintien et renforcement des milieux fermés à travers la création et entretien d'une mosaïque de milieux (avec plantation d'arbres), pose de gîtes à chiroptères et de nichoirs pour le Petit-duc scops
Hérisson d'Europe	Parcelle ouest	1,5	2,5	
	Parcelle sud	1	1,5	
Noctule de Leisler	Parcelle ouest	2,5	3	
	Parcelle sud	2,5	3	
Petit-duc scops	Parcelle ouest	3	3,75	
	Parcelle sud	3	3,75	
Psammodrome d'Edwards	Parcelle ouest	2	2,5	
	Parcelle sud	3	3,5	

- Valeur du coefficient d'ajustement R, Risque

Le risque est jugé faible. La zone est maîtrisée sur le plan foncier. L'historique de la zone montre la pertinence des opérations de la création de mosaïque d'habitat, son entretien et la pose de gîte à chiroptères et de nichoirs pour le Petit-duc scops. Le coefficient R est 1.

- Valeur du coefficient d'ajustement T, décalage temporel

Le temps nécessaire à l'atteinte des objectifs se situe entre 0 et 5 ans. Seul le Petit-duc est concerné par un coefficient de 1,25 correspondant à un pas de temps de 5 à 30 ans (pour que les arbres plantés puissent lui être fonctionnels et que la senescence engagée soit bénéfique).

- Valeur du coefficient d'ajustement F, proximité fonctionnelle

Les parcelles ouest et sud sont attenantes à la zone de projet, le coefficient correspondant est donc de 1.

- Calcul des gains écologiques

Espèce	Parcelle	Surface (ha)	R	T	F	IZE initiale	IZE finale	Gain écologique	Total
Hélianthème à feuilles de marum	Parcelle sud	0,7	1	1	1	2,5	2,75	0,2	0,2
Hérisson d'Europe	Parcelle ouest	2,1	1	1	1	1,5	2,5	2,1	2,5
	Parcelle sud	0,7	1	1	1	1	1,5	0,4	
Noctule de Leisler	Parcelle ouest	2,1	1	1	1	2,5	3	1,1	1,5
	Parcelle sud	0,7	1	1	1	2,5	3	0,4	
Petit-duc scops	Parcelle ouest	2,1	1	1,25	1	3	3,75	1,3	1,7
	Parcelle sud	0,7	1	1,25	1	3	3,75	0,4	
Psammodrome d'Edwards	Parcelle ouest	2,1	1	1	1	2	2,5	1,1	1,5
	Parcelle sud	0,7	1	1	1	3	3,5	0,4	

Les gains écologiques pour les espèces de milieux fermés varient entre 0,2 et 2,5 unités.

2.10. Mesures de suivi

Le chantier ainsi que la mise en œuvre des mesures de réduction et de compensation doivent être accompagnés d'un dispositif pluriannuel de suivis et d'évaluation destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme la réussite des opérations.

Par ailleurs, ces opérations de suivi doivent permettre, compte tenu des résultats obtenus, de faire preuve d'une plus grande réactivité par l'adoption, le cas échéant, de mesures correctives mieux calibrées afin de répondre aux objectifs initiaux de réparation des préjudices.

Le dispositif de suivis et d'évaluation a donc plusieurs objectifs :

- Vérifier la bonne application et conduite des mesures proposées ;
- Vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place ;
- Proposer « en cours de route » des adaptations éventuelles des mesures au cas par cas ;
- Composer avec les changements et les circonstances imprévues (aléas climatiques, incendies, etc.) ;
- Garantir auprès des services de l'Etat et autres acteurs locaux la qualité et le succès des mesures programmées ;
- Réaliser un bilan pour un retour d'expériences et une diffusion des résultats aux différents acteurs.

Deux types de suivis sont proposés par la suite :

- **Un suivi de l'impact réel du chantier** sur les biocénoses et notamment les biocénoses indicatrices des milieux fréquentés, dans l'emprise et ses abords ; un passage annuel est réalisé pendant 3 ans, puis un passage à T+5 puis un dernier à T+10, soit un total de 5 sessions de suivi.
- **Un suivi des mesures de compensation proposées**, sur 30 ans.

2.11. Suivis, contrôles et évaluation de reconquête de la zone d'emprise

■ Mesure Sa1 : Suivi de la flore protégée impactée

Un passage ciblé sur les stations d'Hélianthème à feuilles de Marum évitées sera réalisé en mai.

Les individus observés seront géolocalisés, dénombrés et l'état de conservation de l'habitat d'espèces sera relevé, en vue de proposer le cas échéant des modalités de gestion appropriées.

■ Mesure Sa2 : Suivi de l'herpétofaune protégée impactée

Le suivi des reptiles sur la zone d'emprise nécessitera un passage printanier ainsi qu'un passage automnal pour permettre l'observation des juvéniles.

■ Mesure Sa3 : Suivi de l'avifaune protégée impactée

Pour ce compartiment, il est préconisé de réaliser 2 passages diurnes visant le cortège des oiseaux communs nicheurs : une journée début mai à réaliser avant le 15 mai et une autre journée après cette date, début juin idéalement.

En ce qui concerne le suivi de l'avifaune nocturne nicheuse (Petit-duc scops) il faut prévoir une demi-nuit à réaliser à une date similaire aux passages diurnes.

■ **Mesure Sa4 : Suivi des mammifères protégés impactés**

Le secteur autour de l'emprise (de l'ordre de 2 ha) constitue une surface trop réduite pour permettre le suivi de l'Ecureuil roux et du Hérisson d'Europe, cette espèce ayant un habitat vital beaucoup plus conséquent. Seuls les chiroptères seront suivis lors du suivi des gîtes artificiels, lors d'un passage annuel entre septembre et octobre.

2.12. Suivis, contrôles et évaluation des mesures de compensation et d'accompagnement écologique

Pour l'ensemble des mesures compensatoires, le suivi est planifié sur une durée totale de **30 ans** après la mise en œuvre des travaux, à raison d'un suivi annuel tous les ans pendant 3 ans puis un passage à T+5 puis un à T+10, à T+15, à T+20, à T+25 et à T+30, soit un total de 9 sessions de suivi. Ceci est fait de manière à mutualiser les passages de suivi des espèces protégées aux abords de l'emprise (uniquement jusqu'à T+10) avec les passages de suivi des mesures compensatoires, les deux secteurs faisant l'objet des suivis étant à proximité directe voire en partie similaires.

■ **Mesure SC1 : suivi des mesures C1 et C2 d'entretien des milieux ouverts et decréation d'une mosaïque d'habitats (parcelle nord, sud, ouest)**

Afin d'étudier l'efficacité de la mise en œuvre des **mesures C1 et C2**, un expert botaniste effectuera un suivi de la végétation sur les secteurs ayant fait l'objet de l'entretien des milieux ouverts et de la création d'une mosaïque de milieux. Ainsi, les habitats d'espèces seront décrits, sur un plan phytosociologique et en termes d'état de conservation. L'objectif est d'analyser l'efficacité de la mesure d'entretien des habitats ouverts sur les parcelles compensatoires et de la mesure création et entretien d'une mosaïque d'habitats.

D'autre part, les pieds d'Hélianthème à feuilles de Marum, espèce susceptible de coloniser les milieux ouverts, seront dénombrés lors de chaque session, en comparant avec les données initiales du relevé de 2023-2024. Le passage sera réalisé au mois de mai.

■ **Mesure SC2 : suivi de la mesure C3 de création de gîte à reptiles (parcelle nord, sud et ouest)**

Un suivi sera également mené afin d'évaluer l'efficacité de la mesure la création de gîtes en faveur des reptiles. Lors du suivi, chaque gîté créé sera visité afin d'observer s'il a été colonisé, et chaque espèce de reptile ainsi que son comportement sera noté et géolocalisé. Ce suivi nécessitera deux journées de terrain par session de suivi, un au printemps et un à l'automne, ce dernier passage permettant d'évaluer l'utilisation des gîtes par les juvéniles.

■ **Mesure SC3 : suivi de la mesure C4 de pose de nichoirs à Petit-duc scops (parcelle nord et ouest)**

Le suivi des nichoirs demandera à minima une demi-nuit de suivi spécifique afin de réaliser des points d'observation à distance de chaque nichoir durant la période de reproduction et de caractériser son occupation. La période d'intervention préférentielle se situe entre juin et juillet, qui correspond à la période de nourrissage fréquente des jeunes.

Il est également à prévoir une intervention d'entretien des nichoirs à réaliser après la mi-octobre sur une journée à deux personnes en cas d'intervention à l'aide d'une échelle par le personnel d'ECOMED ou bien d'un écologue et d'une nacelle (entreprise extérieure).

■ **Mesure SC4 : suivi de la mesure C5 de pose de gîtes à chiroptères (parcelles nord, sud, ouest)**

Le suivi des gîtes demandera une demi-journée de suivi spécifique afin de nettoyer chaque gîte et de caractériser son occupation. La période d'intervention préférentielle se situe entre septembre et octobre.

Cette intervention de suivi et d'entretien des nichoirs est à réaliser à deux personnes en cas d'intervention à l'aide d'une échelle par le personnel d'ECOMED ou bien d'un écologue et d'une nacelle (entreprise extérieure).

■ **Mesure SC5 : suivi général de la dynamique des espèces sur les parcelles compensatoires (nord, sud, ouest)**

Le suivi des autres mesures compensatoires permettra de suivre la quasi-totalité des espèces protégées impactées par le projet, sur l'ensemble des 20 ha de parcelles compensatoires.

Toutefois, il est préconisé en plus un suivi de la **Magicienne dentelée** sur les parcelles compensatoires, à raison d'un passage d'une journée (en juin) suivi de deux nuits (en juillet), afin d'améliorer les probabilités d'observation de l'espèce, son activité étant principalement nocturne.

Enfin, afin d'évaluer l'évolution globale des habitats sur les zones compensatoires, de même que l'efficacité de la mise en œuvre des opérations du plan de gestion, il est proposé un suivi d'une journée de caractérisation et de cartographie des habitats, à raison d'un passage tous les 5 ans, toujours sur une durée totale de 30 ans.

2.13. Conclusion sur le respect des exigences de la doctrine ERC

2.13.1. Rappel des mesures d'évitement, de compensation et d'accompagnement

Mesures de réduction	Mesures d'accompagnement	Mesures de compensation
Mesure R0 : Réduction amont	Mesure A1 : Capture et déplacement d'individus de reptiles	Mesure C1 : Entretien des zones ouvertes par des moyens mécaniques légers
Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise projet	Mesure I1 : Montage d'un dossier en vue de la création d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) en faveur de l'Hélianthème à feuilles de Marum et du Petit-duc-scops	Mesure C2 : Création et entretien d'une mosaïque de milieux ouverts, semi-ouverts et fermés
Mesure R2 : Strict respect de l'emprise du projet	Mesure I2 : Introduction de pieds d'Hélianthème à feuilles de marum	Mesure C3 : Création de gîtes en faveur des reptiles
Mesure R3 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces		Mesure C4 : Pose de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles
Mesure R4 : Prévention des risques de pollution		Mesure C5 : Mise en place de gîtes favorables aux espèces de chiroptères arboricoles
Mesure R5 : Mise en place d'un éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères		Mesure C6 : Ouverture d'une prairie à Oloptum faux-millet et d'un matorral à chêne kermès en faveur de l'Hélianthème à feuille de Marum
Mesure R6 : Abattage de moindre impact de l'arbre gîte potentiel		Mesure C7 : Formalisation et mise en œuvre de la gestion conservatoire des parcelles par un plan de gestion avec une structure de gestion dédiée
Mesure R7 : Définition des OLD alvéolaires en accord avec les enjeux de biodiversité		
Mesure R8 : mise en défens pérenne de la surface hors emprise		
Mesure R9 : mise en défens périodique des stations d'Hélianthème à feuilles de marum		
Suivi des mesures mises en œuvre (audit)	Suivi des mesures mises en œuvre (audit)	Suivis, contrôles et évaluation des mesures de compensation (mesures SC1 à SC5)
Suivi scientifique des impacts de l'aménagement sur les groupes biologiques étudiés (flore, invertébrés,	Suivi scientifique des impacts de l'aménagement sur les groupes biologiques étudiés (flore, invertébrés, , reptiles, oiseaux, mammifères)	

reptiles, oiseaux, mammifères Sa1 à Sa4)	

Récapitulatif des mesures ERC

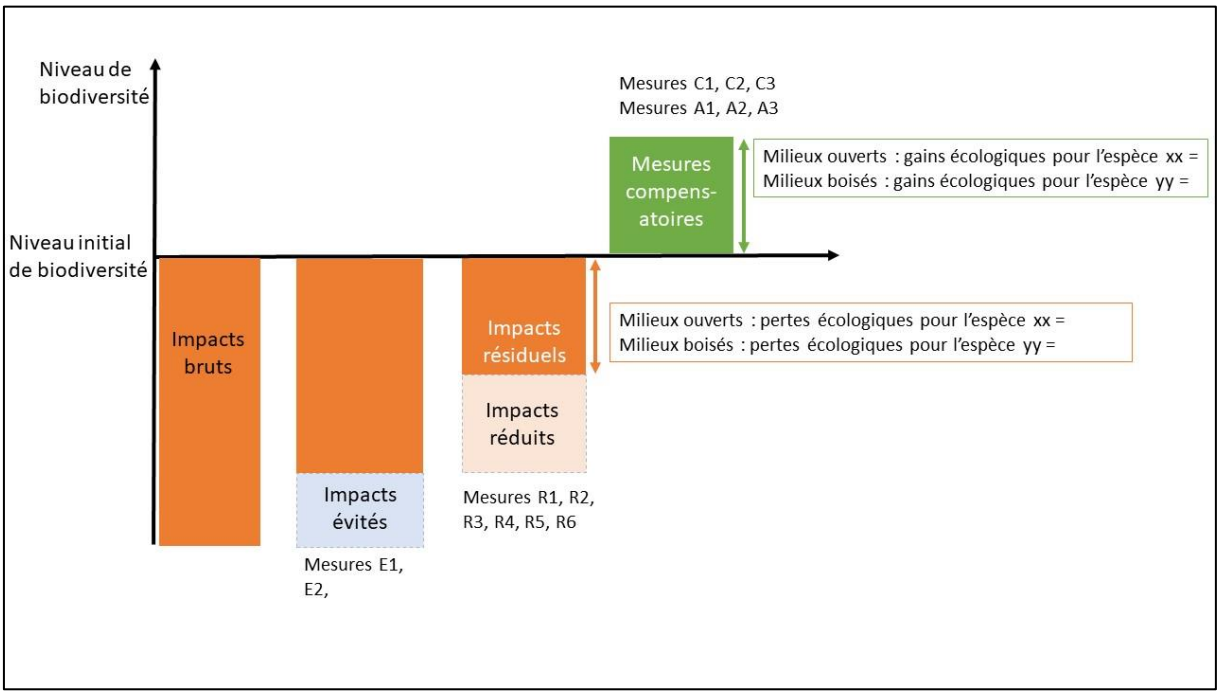
2.13.2. Equivalence écologique des mesures compensatoires

Impacts résiduels			Zone de compensation		Equivalence écologique
Grand type d'habitat	**Espèces**	**Fonction**	**Mesure compensatoire**	**Espèces / fonctions**	
Milieux boisés (Pinède à Pin d'Alep.)	Cortèges chiroptérologique arboricole	Gîte, alimentation, transit	C2, C5	Cortèges chiroptérologique arboricole	Oui
	Cortège ornithologique des milieux boisés (Petit-duc scops, etc.)	Nidification, alimentation, transit	C2, C4	Cortège ornithologique des milieux boisés (Petit-duc scops, etc.)	Oui
	Cortège herpétologique local pouvant utiliser des pinèdes claires (Psammodrome d'Edwards)	Cycle de vie complet ou transit et chasse	C2, C3	Cortège herpétologique local pouvant utiliser des pinèdes claires (Psammodrome d'Edwards)	Oui
	Mammifères (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux)	Cycle de vie complet	C2	Mammifères (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux)	Oui
Milieux semi-ouverts (Pelouse sous pinède à Pin d'Alep, Mélange de Pinède de garrigue, Mosaïque de pelouses, friches et boisement)	Cortèges chiroptérologique arboricole	Gîte, alimentation, transit	C1, C2, C5	Cortèges chiroptérologique arboricole	Oui
	Cortège ornithologique des milieux boisés (Petit-duc scops, etc.)	Nidification, alimentation, transit	C1, C2, C4	Cortège ornithologique des milieux boisés (Petit-duc scops, etc.)	Oui
	Cortège herpétologique local pouvant utiliser des pinèdes claires (Psammodrome d'Edwards)	Cycle de vie complet ou transit et chasse	C1, C2, C3	Cortège herpétologique local pouvant utiliser des pinèdes claires (Psammodrome d'Edwards)	Oui
	Mammifères (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux)	Cycle de vie complet	C1, C2	Mammifères (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux)	Oui
	Hélianthème à feuilles de marum	Cycle de vie complet	C1, C2, C6	Hélianthème à feuilles de marum	Oui

	Magicienne dentelée	Cycle de vie complet	C1, C2	Magicienne dentelée	Oui
Milieux ouverts (pelouses, friche, etc.)	Cortèges chiroptérologique arboricole	Alimentation, transit	C1,C2	Cortèges chiroptérologique arboricole	Oui
	Cortège ornithologique des milieux boisés (Petit-duc scops, etc.)	Nidification, alimentation, transit	C1, C2	Cortège ornithologique des milieux boisés (Petit-duc scops, etc.)	Oui
	Cortège herpétologique local pouvant utiliser des pinèdes claires (Psammodrome d'Edwards)	Cycle de vie complet ou transit et chasse	C1, C2, C3	Cortège herpétologique local pouvant utiliser des pinèdes claires (Psammodrome d'Edwards)	Oui
	Mammifères (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux)	Cycle de vie complet	C1, C2	Mammifères (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux)	Oui
	Hélianthème à feuilles de marum	Cycle de vie complet	C1, C2, C6	Hélianthème à feuilles de marum	Oui
	Magicienne dentelée	Cycle de vie complet	C1, C2	Magicienne dentelée	Oui

2.13.3. Absence de perte nette

Espèce	Pertes écologiques	Gains écologiques	Commentaire
Petit-duc scops	9,8	11,9	Pas de perte écologique
Psammodrome d'Edwards	13,2	15,7	
Hérisson d'Europe	12,4	14,7	
Magicienne dentelée	1,8	8,2	
Hélianthème à feuilles de marum	1	9,1	
Noctule de Leisler	6,9	10,3	



Récapitulatif de l'application de la séquence ERC au projet

2.13.4. Récapitulatif des exigences à respecter par les mesures compensatoires

Exigence	Respectée	Commentaire
Equivalence écologique	Oui	Habitats compensatoires similaires à ceux de la parcelle du projet.
Absence de perte nette	Oui	Pas de perte
Proximité fonctionnelle	Oui	Parcelles attenantes ou à 330 m.
Additionnalité écologique par rapport aux engagements publics et privés	Oui	
Décalage temporel	Oui	Pris en compte au travers d'un coefficient d'ajustement dans le dimensionnement des mesures compensatoires
Proportionnalité par rapport aux impacts	Oui	Respectée au travers de la formule de dimensionnement des mesures compensatoires
Faisabilité	Oui	Mesures éprouvées sur d'autres projets
Efficacité	Oui	Mesures éprouvées sur d'autres projets
Risques associés aux incertitudes sur les trajectoires écologiques	Oui	Pris en compte au travers d'un coefficient d'ajustement dans le dimensionnement des mesures compensatoires
Pérennité	Oui	
Conditions de fonctionnement des espaces supports des mesures	Oui	

En conclusion, le projet respecte les exigences associées à l'application de la séquence ERC avec la mise en oeuvre de mesures de réduction, d'accompagnement et de mesures compensatoires. Les mesures compensatoires respectent l'ensemble des exigences qui s'imposent pour les espèces ciblées par la dérogation espèces protégées. Elles sont associées à des mesures de suivi afin de satisfaire l'exigence de résultats.

3. CONCLUSION SUR L'ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES CONCERNEES

■ **Sur la flore**

Une seule espèce végétale fait l'objet de la demande de dérogation : l'Hélianthème à feuilles de Marum (*Helianthemum marifolium*). 57 individus seront détruits dans le cadre du projet, constituant un **impact modéré** pour cette espèce à répartition géographique restreinte, dont le secteur d'étude constitue un bastion.

L'impact a pu être limité en proposant un repositionnement des emprises (mesure R1), le strict respect des emprises lors du chantier (R2) et par une mise en défens périodique des stations de l'espèce dans les OLD (R9).

Les mesures compensatoires C1, C2, C7 permettront en outre de restituer des surfaces favorables pour cette espèce liées aux milieux ouverts. La mesure d'accompagnement I2 de transplantation de pieds d'Hélianthème à feuilles de marum permettra également le développement de l'espèce sur les parcelles de compensation.

L'application des mesures de réduction et la plus-value apportée par cette mesure compensatoire permettent d'affirmer que **le projet ne portera pas atteinte aux populations locales (ni globales) d'Hélianthème à feuilles de Marum.**

■ **Sur les invertébrés**

Une espèce d'invertébré a fait l'objet de la démarche de dérogation : la Magicienne dentelée *(Saga pedo)*, jugée fortement potentielle sur la zone d'emprise.

Le projet va détruire une partie de l'habitat estimé pour cette espèce (0,35 ha) et engendrer une destruction potentielle d'individus ainsi qu'une altération d'habitat (0,11 ha). **Les mesures de réduction d'impact proposées ne permettent pas d'atténuer suffisamment l'intensité de l'impact brut pressenti sur l'espèce.**

En revanche, les parcelles compensatoires proposées disposent d'une grande surface de zones ouvertes offrant des d'habitats favorables au développement de la Magicienne dentelée. Par ailleurs la mesure C1 d'entretien des zones ouvertes permettra d'améliorer et pérenniser la qualité de ces habitats pour l'espèce.

Le projet ne portera donc pas d'atteinte significative sur l'état de conservation de l'espèce dans son aire de répartition locale.

■ **Sur les reptiles**

Quatre espèces de reptiles ont été prises en compte dans le cadre de cette démarche dérogatoire, à savoir : le Psammodrome d'Edwards, la Couleuvre à échelons (espèce potentielle), la Couleuvre de Montpellier et le Lézard des murailles.

L'ensemble de ces espèces pourront être soumises à des destructions potentielles d'individus mais également à une destruction d'1,9 ha et une altération de 3,5 ha d'habitat favorable. Deux mesures de réduction et une mesure d'accompagnement (A1 : déplacement d'individus) ont été prévues mais ne permettront pas de supprimer totalement le risque de destruction d'individus. Les impacts résiduels sont considérés comme très faibles pour l'ensemble de ces espèces à l'exception du Psammodrome d'Edwards pour lequel ils sont faibles.

Les mesures de compensation C1 et C2 permettront d'améliorer la qualité de l'habitat ouvert et semi ouvert pour les reptiles et la mesure C3 de création de gîtes permettra d'améliorer l'offre locale en gîtes.

Le projet, au regard de ses impacts, des faibles effectifs impactés, des mesures de réduction d'impact et des mesures de compensation proposées, ne portera pas atteinte à l'état de conservation des espèces aussi bien à l'échelle locale qu'à l'échelle nationale.

■ **Sur les oiseaux**

Un faible nombre d'espèces d'oiseaux est concerné par la démarche de dérogation : **11 espèces au total dont une seule à enjeu notable** en plus du cortège des oiseaux communs. **Il s'agit du Petit-duc-scops**. Ces espèces présentent des traits biologiques très variés en fonction des habitats rencontrés au sein de la zone d'emprise.

Ces espèces seront principalement confrontées à la destruction d'une grande partie de leurs habitats d'alimentation et de nidification locaux. Aussi, même après l'application de la mesure R3 visant à éviter le risque de destruction directe d'individus en adaptant le calendrier des travaux à la phénologie des espèces ciblées, et de la mesure R1 visant à réduire les emprises de chantier du projet, **des impacts résiduels modérés persistent sur cette espèce ainsi que des impacts faibles sur le cortège des oiseaux communs**.

À ce stade, le projet est susceptible de porter atteinte à l'état de conservation de cette espèce de rapace migrateur ainsi que sur le cortège des oiseaux communs, à l'échelle locale. Toutefois, la gestion de plusieurs zones naturelles (mesures C1 et C2), de structures et de compositions proches aux habitats concernés par le projet du collège, permettra de devenir attractives pour ces espèces et d'offrir une disponibilité alimentaire et un site de nidification supérieure à la zone de projet. Par ailleurs la pose de nichoirs associée à la mesure C4 favorisera l'offre en lieu de nidification des oiseaux cavicoles.

Au regard de ces éléments et dans l'état actuel de nos connaissances, **le projet ne portera pas atteinte à l'état de conservation des populations locales de Petit-duc-scops et du cortège des oiseaux communs (10 espèces nicheuses)**.

■ **Sur les mammifères**

Sept espèces de mammifère font l'objet de la demande de dérogation : **l'Ecureuil roux** (*Sciurus vulgaris*) et le **Hérisson d'Europe** (*Erinaceus europaeus*) pour les mammifères hors chiroptères. **La Noctule de Leisler** (*Nyctalus leislerii*)**, la Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*)**, la Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*)**, la Pipistrelle pygmée** (*Pipistrellus pygmaeus*) **et le Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*) pour les chiroptères.

Le projet va détruire une partie de l'habitat estimé pour ces espèces : 1,49 ha pour l'Ecureuil roux et 1,51 ha pour la Pipistrelle de Nathusius, 0,77 ha pour le Murin de Daubenton et 1,75 ha pour le Hérisson d'Europe, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle pygmée et la Pipistrelle commune. Les chiroptères subissent aussi la perte d'un arbre gîte potentiel.

L'impact a pu être limité en proposant un repositionnement des emprises **(mesure R1).**

Les zones compensatoires étant déjà propices à l'Ecureuil roux et au Hérisson d'Europe, aucun aménagement n'est nécessaire pour favoriser l'implantation de ces espèces.

Pour les chiroptères, une mesure de compensation (C5) permet de compenser la perte d'un gîte arboricole par la pose de gîtes artificiels dans l'enceinte du projet et dans les parcelles de compensation. De plus, les mesures d'entretien des zones ouvertes (C1) et de création et entretien d'une mosaïque de milieux sont favorables à la chasse et au transit des chiroptères cités.

Malgré l'impact du projet ainsi que des effets cumulés, les milieux favorables à ces espèces restent encore bien présents à l'échelle locale.

Le projet ne portera donc pas d'atteinte significative sur l'état de conservation de ces espèces dans leur aire de répartition locale.

4. CONCLUSION

Cette étude permet de démontrer que les trois conditions pour qu'une dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement soit délivrée sont respectées.

En effet, la commune de Port-de-Bouc a largement étayé la notion d'intérêt public majeur du projet de collège sur la commune en mettant en avant la capacité réduite de l'actuel collège Paul Eluard, nécessitant ainsi la création d'un nouvel établissement dans un secteur en pleine urbanisation (quartier ayant vu la réalisation de nombreux nouveaux lotissements et résidences depuis une dizaine d'années).

La réflexion relative au choix d'une alternative mais surtout d'une zone d'emprise de moindre impact écologique a été aussi largement développée. Le choix d'un projet permettant une emprise au sol minimale a été murement recherché et accompagné d'une concertation poussée avec les acteurs locaux. Ces éléments concourent aujourd'hui à affirmer qu'il n'y avait pas d'alternatives de moindre impact écologique pour ce projet.

Enfin, concernant l'atteinte à l'état de conservation des espèces concernées par la démarche dérogatoire, nous pouvons considérer que, sous réserve de la bonne application des mesures de réduction d'impact et de l'apport des mesures de compensation, le projet ne nuira pas au maintien des populations locales des espèces concernées et de leurs habitats dans un état de conservation favorable. Les mesures proposées respectent en effet les principes fondamentaux de la démarche compensatoire qui a été matérialisée dans cette étude au travers du calcul d'un ratio de compensation pour chaque espèce concernée. Enfin, il est également à noter que les mesures de compensation proposées seront de nature à avoir une additionnalité car elles seront bénéfiques à d'autres espèces présentant un statut de protection.

5. CHIFFRAGE ET PROGRAMMATION DES MESURES PROPOSEES

5.1. Mesures de réduction

5.1.1. Encadrement des mesures de réduction des et des travaux : audit écologique des travaux

Plusieurs mesures de réduction et d'accompagnement ont été proposées dans le présent rapport. Afin de vérifier leur bon respect, un audit et un encadrement écologiques doivent être mis en place dès le démarrage des travaux. Ces audits permettront de repérer avec le chef de chantier les secteurs à éviter (principalement stations d'Hélianthème à feuilles de Marum à proximité de l'emprise, habitats de garrigue à Chêne kermès et de friche sablonneuse), les précautions à prendre et vérifier la bonne application des mesures de réduction proposées. Cette assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) écologique se déroulera de la façon suivante :

- **Audit avant travaux**. Un écologue rencontrera le chef de chantier, afin de bien repérer les secteurs à éviter et d'expliquer le contexte écologique de la zone d'emprise. L'écologue pourra éventuellement effectuer des formations aux personnels de chantiers avant le début de travaux afin qu'ils prennent bien connaissance des enjeux et éventuels balisages. Ainsi, au vu des mesures proposées 3 jours (terrain + compte-rendu) seront nécessaires pour la mise en défens des enjeux identifiés, l'abattage de moindre impact, etc.
- **Audit pendant travaux**. Le même écologue réalisera des audits pendant la phase de travaux pour s'assurer que les balisages mis en place sont bien respectés. Toute infraction rencontrée sera signalée au pétitionnaire. Cette phase nécessitera 2 jours (terrain + rédaction de bilans intermédiaires), en fonction de la durée du chantier et des éventuelles infractions rencontrées.
- **Audit après chantier**. Le même écologue réalisera un audit après la fin des travaux afin de s'assurer de la réussite et du respect des mesures d'atténuation. Un compte rendu final sera réalisé et transmis au pétitionnaire et aux Services de l'état concernés. Cette phase nécessitera environ 2 jours (terrain + bilan général).

Qui	Quoi	Comment	Quand	Combien
Écologues	Suivi des différentes mesures d'atténuation	Audits de terrain + rédaction de bilans mensuels	Avant, pendant et après travaux	Avant travaux : 3journées Pendant travaux : 2 jours par mois Après travaux : 2 journées

5.1.1. Chiffrage des mesures de réduction

L'engagement du pétitionnaire est avant tout porté sur la mesure, non sur le budget. Tous les montants sont présentés ici uniquement à titre indicatif.

Tableau 57. Coûts des mesures proposées

Type de mesure	Intitulé de la mesure	Coût approximatif et durée minimale de la mesure	Période
	Mesure R1 : Optimisation spatiale de l'emprise	/	En amont du chantier
Réduction	Mesure R2 : Respect des emprises de chantier	Matériel : chaînette ou corde (45€ /25m), piquets en bois (50 cents pièce) Accompagnement : compris dans l'encadrement/audit écologique	Avant et pendant la durée des travaux

Type de mesure	Intitulé de la mesure	Coût approximatif et durée minimale de la mesure	Période
	Mesure R3 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces	Accompagnement : compris dans l'encadrement/audit écologique	Pendant la durée des travaux
	Mesure R4 : Prévention des risques de pollution	Accompagnement : compris dans l'encadrement/audit écologique	Pendant la durée des travaux
	Mesure R5 : Mise en place de l'éclairage en conformité avec les recommandations du CEREMA et les exigences biologiques des chiroptères	Accompagnement : compris dans l'encadrement/audit écologique	Pendant la durée des travaux et période de fonctionnement
	Mesure R6 : Abattage de moindre impact de l'arbre gîte potentiel	Accompagnement : compris dans l'encadrement/audit écologique	Pendant les travaux
	Mesure R7 : Création et entretien d'OLD alvéolaires	Création : 3 000 € H.T./ha environ pour la création des OLD (tarifs approximatifs des entreprises de débroussaillage) Accompagnement : compris dans l'encadrement/audit écologique Entretien : à definir selon les modalités (pâturage ou manuel)	Pendant la durée des travaux et période de fonctionnement
	Mesure R8 : Mise en défens pérenne de la surface hors emprise à l'aide de clôture favorable à la faune pour éviter le sur piétinement et gestion légère	Matériel : Grillage, poteaux, obturateurs Accompagnement : compris dans l'encadrement/audit écologique	Pendant et après les travaux
	Mesure R9 : Capture et déplacements d'individus de reptiles	1j herpétologue + compte-rendu 1000 € HT	Avant les travaux
Suivi écologique	Encadrement/audit écologique	Avant travaux : 3 jours Pendant travaux : 2 jours par mois Après travaux : 2 journées 6975€ HT	Avant, pendant, après les travaux
	Suivi écologique	12 000 €/an sur 9 ans	Période de fonctionnement

5.2. Mesures de compensation, mesures d'accompagnement et de suivi de la compensation

Type de mesure	Intitulé de la mesure	Coût approximatif et durée minimale de la mesure	Période
Réduction	Mesure C1 : Entretien des zones ouvertes par des moyens mécaniques légers	199 500 € HT	Création puis entretien tous les 5 ans sur 30 ans
	Mesure C2 : Création et entretien d'une mosaïque de milieux ouverts, semi-ouverts et fermés	Coût d'entretien mutualisés avec C1. Plantation d'arbres 5 000 € HT	Création puis entretien tous les 5 ans sur 30 ans
	Mesure C3 : Création de gîtes en faveur des reptiles	8 100 € HT	Création puis entretien tous le 3 à 5 ans
	Mesure C4 : Pose de nichoirs favorables aux espèces d'oiseaux cavicoles	28 000 € HT	Pose année du projet (N) puis entretien annuel sur 30 ans
	Mesure C5 : Mise en place de gîtes favorables aux espèces de chiroptères arboricoles	26 500 € HT	Pose année du projet (N) puis entretien biannuel sur 30 ans
	Mesure C6 : Ouverture d'une prairie à Oloptum faux-millet et d'un matorral à chêne kermès en faveur de l'Hélianthème à feuille de Marum	Coût d'entretien mutualisés avec C1.	Création année N puis entretien à travers la mesure C1
	Mesure C7 : Formalisation et mise en œuvre de la gestion conservatoire des parcelles par un plan de gestion avec une structure de gestion dédiée	160 000€ HT	Durant toute la durée d'engagement
Accompagnement	I1 : Montage du dossier d'APPB	10 000€ HT	
	I2 : Transplantation de pieds d'Hélianthème à feuilles de Marum	2400€ HT	Mise en place année N
Suivi	SC1	1 jour botaniste / session 0,5 jour rédaction / session 4 600 € HT	Mutualisé avec Sa1 pendant les 5 premières sessions (jusqu'à T+10) puis pendant 4 autres
	SC2	2 jours herpétologue / session 0,5 jour rédaction / session 7 800€ HT	Mutualisé avec Sa2 pendant les 5 premières sessions (jusqu'à T+10) puis pendant 4 autres sessions
	SC3	0,5 nuit ornithologue / session 0,5 jour de rédaction / session	Mutualisé avec Sa3 pendant les 5 premières sessions (jusqu'à T+10)

Type de mesure	Intitulé de la mesure	Coût approximatif et durée minimale de la mesure	Période
		5 000€ HT	puis pendant 4 autres sessions
	SC4	0,5 nuit chiroptérologue / session 0,5 jour de rédaction / session 5 000€ HT	Mutualisé avec Sa3 pendant les 5 premières sessions (jusqu'à T+10) puis pendant 4 autres sessions
	SC5	1 jour et 2 nuits entomologue / session 0,5 jour de rédaction / session 1 jour botaniste / session 1 jour de rédaction / session 33 300 € HT	Mutualisés avec SC1, SC2, SC3, SC4

Sigles

AE : Autorité Environnementale

AFB : Agence Française de la Biodiversité

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

CBN : Conservatoire Botanique National

CDNPS : Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites

CdL : Conservatoire du Littoral

CELRL : Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres

CEN : Conservatoire des Espaces Naturels

CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature

COPIL : COmité de PILotage Natura 2000

CRBPO : Centre de Recherches sur la Biologique des Populations d'Oiseaux

CSRPN : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel

DDEP : Dossier de Dérogation Espèces Protégées

DDT : Direction Départementale des Territoires

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DFCI : Défense de la Forêt Contre les Incendies

DOCOB : Document d'Objectifs

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

DTA : Directive Territoriale d'Aménagement

EBC : Espace Boisé Classé

EIE : Etude d'Impact sur l'Environnement

ENS : Espace Naturel Sensible

ERC : Eviter/Réduire/Compenser

FSD : Formulaire Standard de Données

GCP : Groupe Chiroptères de Provence

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

INFLOVAR : Association loi 1901, dont le but est de mener l'inventaire et la cartographie de la flore du Var

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux

MAB : Man And Biosphere

MISE : Mission Inter-Services de l'Eau

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

MRAe : Mission Régionale d'Autorité environnementale

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

ONEM : Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

ONF : Office National des Forêts

OPIE : Office Pour les Insectes et leur Environnement

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PN : Parc National

PNA : Plan National d'Actions

PNR : Parc Naturel Régional

POS : Plan d'Occupation des Sols

pSIC : proposition de Site d'Importance Communautaire

RNN : Réserve Naturelle Nationale

RNR : Réserve Naturelle Régionale

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SCAP : Stratégie de Création d'Aires Protégées

SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale

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

SIC : Site d'Importance Communautaire

SIG : Système d'Information Géographique

SFEPM : Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères

SOPTOM : Station d'Observation et de Protection des Tortues et de leurs Milieux

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

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

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

Annexe 1 Critères d'évaluation

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observés sur un secteur donné. Il devient alors possible, en utilisant des critères exclusivement biologiques, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée. Dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés explicitement dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs.

❖ Habitats naturels

Les habitats, en tant qu'entités définies par la directive Habitats bénéficient du statut réglementaire suivant :

■ Directive Habitats

Il s'agit de la directive européenne n°92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, elle est entrée en vigueur le 5 juin 1994 :

- Annexe 1 : mentionne les habitats d'intérêt communautaire (désignés « DH1 ») et prioritaire (désignés « DH1* »), habitats dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

■ Liste rouge des écosystèmes en France

Le comité français de l'UICN et le Muséum national d'histoire naturelle ont décidé de s'associer pour la mise en œuvre de « La Liste rouge des écosystèmes en France, selon les catégories et critères de l'UICN » Cette liste a été publiée en 2018. Six niveaux de menaces sont ainsi attribués aux habitats évalués : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « DD » Données Insuffisantes (UICN France, 2018).

■ Zones humides

Selon l'article L. 211-1-1 du code de l'environnement :

« La préservation et la gestion durable des zones humides définies à l'article L.211-1 du code de l'environnement sont d'intérêt général. ». Ce dernier vise en particulier la préservation des zones humides dont l'intérêt patrimonial se retranscrit à travers plus de 230 pages d'enveloppes réglementaires. A noter que :

- leur caractérisation et leur critères de délimitation sont régis selon l'arrêté du 1er octobre 2009 en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement selon des critères pédologiques, botaniques ainsi que d'habitats et désignés « ZH » ;
- le décret du 17 juillet 2006 précise la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration conformément à l'application de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006, en intégrant les Zones humides.

Les zones humides peuvent donc prétendre au titre de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006 à des mesures correctives ou compensatoires, relatives et résultantes aux aménagements portant atteinte à leur intégrité et/ou à leur fonctionnalité.

■ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Les ZNIEFF constituent le socle de l'inventaire du patrimoine naturel. Une liste des espèces et des habitats déterminants (Dét ZNIEFF) ou remarquables (Rq ZNIEFF) ayant servi à la désignation de ces ZNIEFF a été établie pour chaque région et est disponible sur les sites de leurs DREAL respectives.

- PACA : http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ZNIEFF-2eGEN-ANNEXE1-listes_cle2df19d.pdf
- Languedoc-Roussillon : http://www.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ZNIEFF_SpHabDet_cle2e247d-1.pdf

■ **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

La Stratégie nationale de Création d'Aires Protégées terrestres métropolitaines (SCAP) vise, tout d'abord, à évaluer l'ensemble du réseau d'aires protégées existant, en tenant compte des connaissances actuellement disponibles, afin de pouvoir, ensuite, proposer la planification d'une stratégie d'actions. Le Muséum National d'Histoire Naturelle a notamment participé à l'élaboration d'une liste d'espèces et d'habitats (liste SCAP) qui constitue le fondement du diagnostic patrimonial du réseau actuel des espaces naturels français.

- Pr1 SCAP : espèce ou habitat de priorité 1 pour la SCAP.

❖ Flore

■ **Espèces végétales protégées par la loi française**

Pour la flore vasculaire (ce qui exclut donc les mousses, algues, champignons et lichens), deux arrêtés fixent en région PACA la liste des espèces intégralement protégées par la loi française. Il s'agit de :

- La liste nationale des espèces protégées sur l'ensemble du territoire métropolitain (désignées « PN »), de l'arrêté du 20 janvier 1982 paru au J.O. du 13 mai 1982, modifié par l'arrêté du 31 août 1995 paru au J.O. du 17 octobre 1995. Cette liste reprend notamment toutes les espèces françaises protégées en Europe par la Convention de Berne (1979).
- La liste régionale des espèces protégées en Provence-Alpes-Côte d'Azur (désignées « PR »), de l'arrêté du 9 mai 1994 paru au J.O. du 26 juillet 1994. Cette liste complète la liste nationale précitée.

■ **Livre rouge de la flore menacée de France**

- Le tome 1 (désigné « LR1 »), paru en 1995 recense 485 espèces ou sous-espèces dites « prioritaires », c'est-à-dire éteintes, en danger, vulnérables ou simplement rares sur le territoire national métropolitain.
- Le tome 2 (désigné « LR2 »), à paraître, recensera les espèces dites « à surveiller », dont une liste provisoire de près de 600 espèces figure à titre indicatif en annexe dans le tome 1.

Une actualisation scientifique de ce dernier tome est effectuée régulièrement par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (C.B.N.M.P.). Elle ne possède pour l'instant aucune valeur officielle mais peut déjà servir de document de travail.

Ainsi, seules les espèces figurant sur la liste du tome 1 sont réellement menacées. Elles doivent être prises en compte de façon systématique, même si elles ne bénéficient pas de statut de protection. Celles du tome 2 sont le plus souvent des espèces assez rares en France mais non menacées à l'échelle mondiale ou bien des espèces endémiques de France (voire d'un pays limitrophe) mais relativement abondantes sur notre territoire, bien qu'à surveiller à l'échelle mondiale.

■ **Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine**

Le comité français de l'UICN appuyé du Muséum National d'Histoire Naturelle et de la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux a publié en 2012 la liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine. Il s'agit des premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Neuf niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « RE » Disparue de France métropolitaine ; « EW » Eteinte à l'état sauvage ; « EX » Eteinte au niveau mondial ; « DD » Données Insuffisantes (UICN France, FCBN & MNHN, 2012). Une autre catégorie a été définie : « NA » Non applicable.

(http://uicn.fr/liste-rouge-france/)

■ **Liste rouge de la flore de PACA**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. En 2015, l'évaluation des espèces de la flore de PACA a été publiée. Des mises à jour de cette liste sont régulièrement réalisées en ligne. Sept niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces : « DD » Données Insuffisantes ; « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi

Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction et « RE » Disparue de France métropolitaine. Une autre catégorie a été définie : « NA » Non applicable.

(http://bdd.flore.silene.eu/catalogue_reg/paca/index.php)

- **Directive Habitats**

Différentes annexes de cette directive concernent les espèces, notamment la flore :

- Annexe 2 : Espèces d'intérêt communautaire (désignées « DH2 ») dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
- Annexe 4 : Espèces (désignées « DH4 ») qui nécessitent une protection stricte, sur l'ensemble du territoire de l'Union Européenne.
- Annexe 5 : Espèces (désignées « DH5 ») dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

- **Plan National d'Action (PNA)**

Les plans nationaux d'actions visent à définir les actions nécessaires à la conservation et à la restauration des espèces les plus menacées. Cet outil de protection de la biodiversité est mis en œuvre par la France depuis une quinzaine d'année. Ces plans ont été renforcés suite au Grenelle Environnement. La Direction générale de l'aménagement du logement et de la nature a notamment produit une brochure offrant un aperçu de cet instrument de protection des espèces menacées à tous les partenaires potentiellement impliqués dans leur réalisation (élus, gestionnaires d'espaces naturels, socioprofessionnels, protecteurs de la nature, etc.). http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PNA-Objectifs_exemples_brochure.pdf

- espèce PNA : espèce concernée par un PNA

Certains de ces plans ont également été déclinés aux échelles régionales :

- espèce PRA : espèce incluse dans la déclinaison régionale du PNA.

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

❖ Insectes

- **Convention de Berne**

Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (19/09/1979) listant en annexe 2 la faune strictement protégée et en annexe 3 la faune protégée dont l'exploitation est réglementée (espèces désignées « BE2 » et « BE3 »).

- **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

Cf. ci-dessus.

- **Liste nationale des insectes protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**

Cette liste est issue de l'arrêté du 23 avril 2007. Elle élargit la protection de l'espèce à son « milieu particulier », c'est-à-dire l'habitat d'espèce. Les espèces protégées seront désignées par « PN ». Cette liste concerne 64 espèces.

- **Listes rouges**

Elles présentent les espèces constituant un enjeu de conservation indépendamment de leur statut de protection. Il existe des listes rouges départementales, régionales, nationales ou européennes d'espèces menacées. Au niveau européen, il s'agit de la liste rouge des Lépidoptères diurnes (VAN SWAAY *et al*., 2010). Au niveau national, il s'agit des listes rouges des Lépidoptères diurnes (UICN, 2012), des Orthoptères (SARDET&DEFAUT, 2004), des Éphémères

(UCIN France, MNHN & Opie,2018) et des Odonates (DOMMANGET, 1987). Au niveau régional, il s'agit des listes rouges des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte d'Azur (BENCE *et al.,* 2014) et des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (LAMBRET *et al.,* 2013) et de Rhône-Alpes (DELIRY & Groupe SYMPETRUM, 2013). Tous les groupes ne disposant pas de telles listes au niveau régional ou même national, l'identification des espèces dites « patrimoniales » peut s'appuyer uniquement sur dires d'experts.

- **Plan National d'Action (PNA)**

Cf. ci-dessus.

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

❖ Amphibiens et reptiles

Afin de cerner les enjeux concernant les amphibiens et les reptiles, les principaux textes réglementaires ou scientifiques les concernant, sont rappelés ci-dessous.

- **Convention de Berne (annexes 2 et 3)**

Cf. ci-dessus.

- **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

Cf. ci-dessus.

- **Liste nationale des reptiles et amphibiens protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**

Correspondant à l'arrêté du 19 novembre 2007 (publié au J.O. du 18 décembre 2007), établissant des listes d'espèces, auxquelles sont associés différents niveaux de protections. Ainsi, les espèces dont l'habitat est également protégé sont désignées « PN2 », les espèces protégées dont l'habitat n'est pas protégé sont désignées « PN3 », les espèces partiellement protégées sont désignées « PN4 » et « PN5 ».

- **Inventaire de la faune menacée de France**

Cet ouvrage de référence, élaboré par la communauté scientifique (FIERS et al., 1997) (livre rouge), permet de faire un état des lieux des espèces menacées. Il liste 117 espèces de vertébrés strictement menacées sur notre territoire, voire disparues, dont notamment : 27 mammifères, 7 reptiles, 11 amphibiens. Pour chaque espèce, le niveau de menace est évalué par différents critères de vulnérabilité.

- **Liste rouge des amphibiens et reptiles de France métropolitaine**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN a procédé début 2008 à l'évaluation des espèces d'amphibiens et de reptiles de France métropolitaine. Six niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « DD » Données Insuffisantes. (http://www.uicn.fr/Liste-rouge-reptiles-amphibiens.html)

- **Liste rouge des amphibiens et reptiles de PACA**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. En 2017, l'évaluation des espèces de la flore de PACA a été publiée. Des mises à jour de cette liste sont régulièrement réalisées en ligne. Huit niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces : « NA » Non applicable ; « DD » Données Insuffisantes ; « LC » Préoccupation

Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique ; « RE » Disparue au niveau régional.

- **Plan National d'Action (PNA)**

Cf. ci-dessus.

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

❖ Oiseaux

- **Convention de Berne (annexes 2 et 3)**

Cf. ci-dessus.

- **Convention de Bonn**

Convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage du 23 juin 1979 (JORF du 30 octobre 1990). L'annexe I regroupe la liste des espèces menacées en danger d'extinction (désignées « BO1 ») c'est-à-dire les espèces dont l'aire de répartition pourrait disparaître ou toute espèce en danger. L'annexe II établit la liste des espèces dont l'état de conservation est défavorable(désignées « BO2 »).

- **Directive Oiseaux**

Directive européenne n°79/409/CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages, elle est entrée en vigueur le 6 avril 1981.

- Annexe 1 : Espèces d'intérêt communautaire et Natura 2000 (désignées ci-après « DO1 ») nécessitant des mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leurs habitats, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans l'aire de distribution.

- **Protection nationale**

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (J.O. du 5 décembre 2009). Les espèces protégées avec leurs habitats sont désignées « PN3 » (article 3 du présent arrêté) ; les espèces protégées sans leurs habitats sont désignées « PN4 » (article 4 du présent arrêté).

- **Liste rouge des oiseaux nicheurs, hivernants et de passage de France métropolitaine**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN appuyé du Muséum National d'Histoire Naturelle a publié en 2016 la liste rouge des oiseaux nicheurs, hivernants et de passage de France métropolitaine. Sept niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « RE » Disparue de France métropolitaine ; « DD » Données Insuffisantes (UICN France *et al.*, 2016). Deux autres catégories ont été définies : « NA » Non applicable ; « NE » Non Evaluée.

- **Autres listes rouges**

Les scientifiques élaborent régulièrement des bilans sur l'état de conservation des espèces sauvages. Ces documents d'alerte, prenant la forme de « listes rouges », visent à évaluer le niveau de vulnérabilité des espèces, en vue de fournir une aide à la décision et de mieux orienter les politiques de conservation de la nature. Concernant les oiseaux, hormis la liste rouge de France métropolitaine, deux listes rouges sont classiquement utilisées comme référence :

- la liste rouge européenne des oiseaux (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015) ;

- les listes rouges régionales, comme en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LPO PACA & CEN PACA, 2016).

- **Plan National d'Actions (PNA)**

  - ✓ **Cf. ci-dessus**

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

❖ Mammifères

Les mammifères peuvent être protégés à divers titres.

- **Convention de Berne (annexes 2 et 3)**

- **Convention de Bonn (annexe 2)**

- **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

- **Liste nationale des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**

Cette liste est issue de l'arrêté du 23 avril 2007, modifiant l'arrêté du 17 avril 1981. La protection s'applique aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée.

- **Plan National d'Action (PNA)**

Cf. ci-dessus.

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

- **Liste rouge des mammifères de France métropolitaine**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN a publié en 2009 l'évaluation des espèces de mammifères de France métropolitaine qui a ensuite été mise à jour en 2017. Huit niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « DD » Données Insuffisantes » ; « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « RE » Disparue de métropole. Une autre catégorie a été définie : « NA » Non applicable.

Annexe 2 Bibliographie

ACEMAV coll., DUGUET R. & MELKI F. ed., 2003 – les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 p.

ANDRE P., DELISLE C. E. & REVERET J.-P., 2003 – L'évaluation des impacts sur l'environnement, processus, acteurs et pratique pour un développement durable, Deuxième édition, Presses internationales Polytechnique, 519 p.

Anonyme, 2006 – Convention Relative à la Conservation de la vie sauvage et du Milieu Naturel de l'Europe ; Groupe d'experts sur la conservation des amphibiens et des reptiles. Direction de la Culture et du Patrimoine culturel et naturel. 35 p.

ARNOLD N. & OVENDEN D., 2002 – Le guide herpéto ; 199 amphibiens et reptiles d'Europe. éd Delachaux & Niestlé, Paris, 288 p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009. – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris, 544 p.

ASSOCIATION FRANCAISE DES INGENIEURS ECOLOGUES, 1996 – Les méthodes d'évaluation des impacts sur les milieux, 117 p.

BACHELARD P. & MOREL D., 2008 – Inventaire des lépidoptères de la réserve naturelle des Coussouls de Crau, Bouches-du-Rhône, 2005-08, Conservatoire et Etude des Ecosystèmes de Provence, 53 p.

BAS Y., DEVICTOR V., MOUSSUS J.-P., JIGUET F., 2008 – Accounting for weather and time of day parameters when analysing count data from monitoring programs. Biodiversity and Conservation 17, 3403-3416.

BCEOM, 2004 – L'étude d'impact sur l'environnement : Objectifs - Cadre réglementaire - Conduite de l'évaluation. Ed. du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 153 p.

BDD Languedoc-Roussillon-CEFE-CNRS, 2010 - Base de données herpétologique et batrachologique du Languedoc-Roussillon.

BELLMANN H. & LUQUET G., 2009 - Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, 383 p.

BENCE S., BLANCHON Y., BRAUD Y., DELIRY C., DURAND E. & LAMBRET P., 2011 - Liste Rouge des Odonates de PACA. Martinia, Tome 27, fascicule 2, décembre 2011 : 123-133.

BENCE S., DELAUGE J., LAMBRET P., MEYER D. & HAYOT C. 2016 – Liste rouge régionale des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur. CEN Edition. 14 p.

BENCE S. (coord.), 2014 - Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte d'Azur. CEN PACA. 32 p.

BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005a - *« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux.* MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 445 p. et 487 p. + cédérom.

BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005b - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 445 p. et 487 p. + cédérom.

BESNARD A. & J.M. SALLES, 2010. Suivi scientifique d'espèces animales. Aspects méthodologiques essentiels pour l'élaboration de protocoles de suivis. Note méthodologique à l'usage des gestionnaires de sites Natura 2000. Rapport DREAL PACA, pôle Natura 2000. 62 p.

BIBBY, C.J., BURGESS, N.D., HILL, D.A. & MUSTOE, S.H. 2000 – Bird Census Technique. 2nd edition. Academic Press, London.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 – Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International, 59 p.

BLONDEL B., FERRY C., FROCHOT B., 1970 - Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. Alauda, 38 : 55-70.

BLONDEL, J., 1975 – L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique ; I. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Terre et Vie* 29 : 533-589.

BOUR R., CHEYLAN M., CROCHET P.A., GENIEZ Ph., GUYETANT R., HAFFNER P., INEICH I., NAULLEAU G., OHLER N. & LESCURE J., 2008 – Liste taxinomique actualisée des Amphibiens et Reptiles de France. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 126 : 37-43.

CHEYLAN M. & GRILLET P., 2003 – Le lézard ocellé en France – Un déclin important. Le Courrier de la Nature, n°204, pp 25 -31.

CHEYLAN M. & GRILLET P., 2004 – Le Lézard ocellé. Collection Approche, Belin, Paris, 98 p.

CHEYLAN M. & GRILLET P., 2005 – Statut passé et actuel du Lézard ocellé, Lacerta lepida, sauriens, Lacertidés - en France. Implication en terme de conservation. Vie et milieu, 55,1 - : 15-30.

CROCHET P.-A., CHALINE O., CHEYLAN M. & GUILLOME C.-P. 2004 – No evidence of general decline in an amphibian community of Southern France. Biological Conservation 119 (2004) 297–304.

DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y., 2009 – Catalogue Permanent de l'entomofaune française, facicule n°7 : Orthoptera (Ensifera et caelifera). UEF, Dijon, 94 p.

DELIRY C. & FATON J.M., 2009 – Histoire Naturelle des Ascalaphes. Histoire Naturelle, 10.

DIJKSTRA K-D.B., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe. éd. Delachaux & Niestlé, 320 p.

DIREN PACA, 2009. Les mesures compensatoires pour la biodiversité ; Principes et projet de mise en œuvre en Région PACA. 55 p.

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

DUBOIS Ph.J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. & YESOU P., 2008 – *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 560 p.

DUPONT P., 2001.- Programme national de restauration pour la conservation de Lépidoptères diurnes (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae et Nymphalidae). Document de travail, OPIE, 200 p.

EUROPEAN TOPIC CENTRE ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2012 - European Nature Information System (EUNIS) Database. Habitat types and Habitat classifications. ETC/BD-EEA, Paris.

FIERS V., GAUVRIT B., GAVAZZI E., HAFFNER P., MAURIN H. & coll. 1997 – Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degré de menaces, statuts biologiques. MNHN/IEGB/SPN, RNF, Min. Env. 225 p.

FLITTI, A., KABOUCHE B., KAYSER Y. & OLIOSO G., 2009 – *Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. LPO PACA. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 544 p.

FOUCART A., Lecoq M. & Sieglstetter R., 1998 – Surveillance d'un acridien protégé endémique de la plaine de la Crau (Bouches-du-Rhône, France), Prionotropis hystrix rhodanica Uvarov, 1923 (Orthoptera, Pamphagidae) et menace d'extinction pesant sur cette sous-espèce. – IVe Conférence Internationale Francophone d'Entomologie, Saint-Malo, France, 5-9 juillet.

FOUCART, A. & Lecoq, M. 1996 - Biologie et dynamique de Prionotropis hystrix rhodanica Uvarov, 1923 dans la plaine de Crau (France) (Orth. Pamphagidae, Akicerinae). Bulletin de la Société Entomologique de France.101 (1) :75-87.

GARGOMINY O., TERCERIE S., REGNIER C., RAMAGE T., SCHOELINCK C., DUPONT P., VANDEL E., DASZKIEWICZ P. & PONCET L., 2015 - TAXREF v9.0, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport SPN 2015 – 64. 126 pp.

GENIEZ P. & CHEYLAN M., 2005 – Amphibiens et Reptiles de France. CD-Rom, Educagri, Dijon.

GRILLET P. et al., 2010 – Caractérisation de l'activité alimentaire annuelle du Lézard ocellé Timon lepidus à partir des fèces sur l'île d'Oléron (Littoral atlantique français). Rev. Ecol. (Terre Vie), 65, 10 p.

KREINER G., 2007 – The Snakes of Europe. Edition Chimaira (Germany). 317p.

HOCHKIRCH A., TATIN L. & STANLEY Price M. 2014. Criquet de Crau, Une stratégie pour sa conservation 2015-2020. IUCN-SSC & CEN PACA, Saint-Martin-de-Crau, France. 50pp

HOCHKIRCH, A & al. 2016. European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 88 p.

LAFRANCHIS T., 2000 - Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Coll. Parthemope, éd. Biotope, Mèze ; 448 p.

LAFRANCHIS T., 2007 – Papillons d'Europe. DIATHEO. 379p.

LAFRANCHIS T., 2014 – Papillons de France. Ed. Diathéo, 351 p.

LAFRANCHIS T., JUTZLER D., GUILLOSSON J.-Y., KAN P. & B., 2015 – La Vie des Papillons, Ecologie, Biologie et Comportement des Rhopalocères de France. Ed. Diathéo, 752 p. + CD-Rom.

LANGLOIS F. & LELONG P., 1996 - Cartographie des phasmes français. Le Monde des Phasmes, 35 : 27-29

LASCEVE M., CROCQ C., KABOUCHE B., FLITTI A. & DHERMAIN F., 2006 – Oiseaux remarquables de Provence : Ecologie, statut et conservation. LPO PACA, CEEP, DIREN PACA, Région PACA. Delachaux et Niestlé, Paris, 317 p.

LELONG P., 2000 - Les trois phasmes de France. ASPER, 19 p.

LEMONNIER M., BERNIER C. & DARCEMONT C. 2009 – Field and breeding data on the European species of the genus Saga (Orthoptera : Tettigoniidae). Articulata 24(1) : 1-14.

LEWIS, T., 1969a - The diversity of the insect fauna in a hedgerow and neighbouring fields. J. Applied Ecology, 6: 453-458.

LEWIS, T., 1969b - The distribution of flying insects near a low hedgerow. J. App. Ecol., 6: 443-452.

LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289p.

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

MATEO, J. A., 2004 – Lagarto ocelado - Timon lepidus. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

MIAUD C. & MURATET J., 2004 – Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. Coll. Techniques et pratiques, INRA Editions, Paris ; 200 p.

MURATET J., 2007 – Identifier les Amphibiens de France métropolitaine, Guide de terrain. Ecodiv, France ; 291 p.

NOLLERT A. & NOLLERT C., 2003 – Guide des amphibiens d'Europe, biologie, identification, répartition. Coll. Les guides du naturaliste, éd Delachaux & Niestlé, Paris ; 383 p.

OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H., & ROUX J.-P., 1995 – Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires. Muséum National d'Histoire Naturelle / Conservatoire Botanique National de Porquerolles / Ministère de l'Environnement éds, 621 p.

ONEM – Atlas des chauves-souris du midi méditerranéen. Site Internet :, ONEM, http://www.onem-france.org/chiropteres

OPIE-PROSERPINE, 2009 – Papillons de jour, Rhopalocères et Zygènes, Atlas de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Naturalia publications, 189 p.

PEREZ-MELLADO, 1997 -Lacerta lepida Daudin 1802, *in : Fauna iberica*, vol. 10 *Reptiles*, SALVADOR A. (coordinateur), *Fauna iberica*, Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigation Cientificas, Madrid, pp. 198-207

RICHARD M.-A., 2010 – Expérimentation et suivi de population chez Saga pedo sur la plaine du Regard (07). Master 2 Professionnel Gestion de la Biodiversité, Université Paul Sabatier, Toulouse, 64 p.

ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D., 1999 – Oiseaux menacés et à surveiller en France. Société d'Etudes Ornithologique de France (SEOF) et Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO). Paris, 598 p.

SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 9 : 125-137.

SARDET E., ROESTI C. & BRAUD Y. 2015 – Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope (collection Cahier d'identification) ; 304 p.

SCHAEFER, L. 1949 - Les Buprestides de France. Tableaux analytiques des Coléoptères de la faune franco-rhénane. Miscellanea Entomologica, Supplement, Paris, 511 pp.

SWAAY van C. & WARREN M., 1999 – Red data book of European Butterflies (Rhopalocera). Nature and environment, N° 99. Council of Europe Publishing, 260 p.

TATIN L., RENET J., WOLFF A., MARCHAND M-A. et BESNARD A., 2016 : Que connaissons-nous de l'Etat de conservation de la population de lézards ocellées Timon lepidus (Daudin, 1802) (Sauria : Lacertidae) de Crau ? Bulletin de la SHF n°160, p 15-24.

UICN, 2008 – La Liste Rouge des espèces de reptiles et d'amphibiens menacées de France. Communiqué de presse ; Comité français de l'UICN, http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Dossier_presse_reptiles_amphibiens_de_metropole.pdf

UICN, 2008 – La liste rouge des espèces menacées en France. Oiseaux nicheurs de France métropolitaine, 14 p.

UICN, 2012 – La Liste Rouge des espèces menacées de France. Papillons de jour de France métropolitaine. Communiqué de presse ; Comité français de l'UICN, http://www.mnhn.fr/museum/front/medias/dossPresse/41980_Dossier_de_Presse_Liste_rouge_Rhopaloceres_metropole-15Mars2012.pdf

UICN, 2016 – La Liste rouge des espèces menacées en France. Libellules de France métropolitaine. Comité français de l'UICN et Muséum National d'Histoire Naturelle, http://www.insectes.org/opie/pdf/767_f288_actualites56fbcda393c0d.pdf

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

VOISIN J.F., 2003 - Atlas des Orthoptères et des Mantides de France ; coll. Patrimoines naturels ; éd. Du MNHN ; 104 p.

VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LOPEZ MUNGUIRA M., ŠASIC, M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTRAEL T., WARREN M., WIEMERS M. et WYNOF I., 2010 - European Red List of Butterfies ; Luxembourg: Publications Office of the European Union, 18 p.

Annexe 3 Présentation de l'équipe technique d'ECO-MED

Nom et fonction	**Sébastien FLEURY, Directeur d'études, Responsable du pôle de Botanique**
Diplôme	Doctorat d'écologie (2005). Université Joseph Fourier (Grenoble 1) / Centre d'Etudes et de Recherches sur les Montagnes Sèches et Méditerranéennes. Sujet : Enjeux théoriques de l'outil communautaire et conséquences pratiques, des contextes nationaux aux sites ardéchois ; cas d'espèces et d'habitats.
Spécialité	Biologie de la conservation, spécialisé en botanique.
Compétences	Ecologie végétale : - Inventaire de la flore et des habitats naturels, - Détermination et hiérarchisation des enjeux floristiques (espèces patrimoniales, envahissantes…), - Cartographie des habitats naturels (Phytosociologie sigmatiste), - Mise en place de protocoles de suivi de la végétation. Ecologie du paysage, Détermination des continuités écologiques (TVB) à différentes échelles (SRCE, SCOT, PLU), Recherche & Développement (fonctionnalité du réseau Natura 2000…), Animation de réunions, d'ateliers et de groupes de travail.
Expérience	**Expert naturaliste depuis 2006 pour ECO-MED.** Rédaction d'études réglementaires : - Volet naturel d'étude d'impact, - Evaluation des incidences Natura 2000, - Dossier CNPN, - PLU : Volet naturel de l'état initial et de l'évaluation environnementale. Elaboration et réalisation de : - Suivis et veilles écologiques, - Génie écologique et restauration d'écosystèmes, - Plans de gestion, - TVB.
Missions prévues dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires et rédaction, encadrement de l'équipe, interlocuteur du porteur de projet.

Nom et fonction	**Sébastien CABOT, Chargé d'études Ornithologue**
Diplôme	Licence professionnelle en Gestion et Aménagement Durable des Espaces et des Ressources, IUT, Perpignan.
Spécialité	Ornithologie
Compétences	Inventaires diurnes et nocturnes des oiseaux : - Mise en place de protocoles spécifiques (Aigle de Bonelli), - Elaboration et réalisation de protocoles de suivi de mortalité (parcs éoliens).
Expérience	Expert depuis 2008 pour ECO-MED Rédaction d'études réglementaires : - Volet naturel d'étude d'impact, - Evaluation des incidences Natura 2000,

	- Dossier CNPN. Elaboration et réalisation de : - Suivis et veilles écologiques.
Missions prévues dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires et rédaction.

Nom et fonction	**Charles BEAUFILS, Chargé d'études ornithologue et faune générale**
Diplôme	Master Gestion et Conservation de la Biodiversité (2019), Université Bretagne Occidentale
Spécialité	Ornithologie, Faune générale
Compétences	Inventaires diurnes et nocturnes des oiseaux : - Méthodes de comptages, de dénombrements et de suivis d'espèces, Mise en place de protocoles spécifiques (Aigle de Bonelli, Grand-duc d'Europe, Outarde canepetière)
Expérience	Expert depuis mai 2022 pour ECO-MED - Rédaction d'études réglementaires : - Recueil, gestion des données et traitement ; - Gestion de bases de données (GX, Collector) et utilisation pack Office
Missions dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires et rédaction.

Nom et fonction	**Simon THEVENIN, Chargé d'études, entomologue**
Diplôme	Master « Ethologie, Ecologie » (2020), faculté des sciences de Saint-Etienne Diplôme universitaire de Bioacoustique
Spécialité	Entomologie – Arachnologie - Malacologie
Compétences	Inventaires diurnes et nocturnes des insectes, arachnides, mollusques et autres invertébrés : - Identification sur photographie - Détermination sous loupe binoculaire - Relevés sur le terrain
Expérience	Expert depuis février 2022 pour ECO-MED Etudes naturalistes en zones aéroportuaires : - Diagnostics initiaux et suivis de l'entomofaune et arachnofaune des milieux naturels Plans de gestion
Missions dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires et rédaction

Nom et fonction	**Gabrielle ROUGEAUX, Cheffe de projet, herpétologue, batrachologue**
Diplôme	Master Ingénierie Ecologique et Gestion de la Biodiversité (Université de Montpellier)
Spécialité	Herpétofaune et batrachofaune
Compétences	Herpéto/batracho : - Identification des espèces de reptiles - Identification à vue et au chant des espèces d'amphibiens
Expérience	- Chargée d'études herpétologue - société ECO-MED depuis 2023 - Stage Chargée de mission : réseau Anguille du bassin de la Loire - LOGRAMI (2022)

	- Stage Technicienne : gestion des poissons diadromes - South Carolina Department of Natural Resources (USA) (2021) - Stage Technicienne herpétologie : Clemson University (USA)(2020)
Missions dans le cadre de l'étude	Inventaires de terrains (diurnes et nocturnes), rédaction

Nom et fonction	**Carla SALLEMBIEN, Chargée d'études mammalogue**
Diplôme	Diplôme d'ingénieur agronome à SupAgro Montpellier, option « Gestion environnementale des Ecosystèmes et des Forêts Tropicales » (2019).
Spécialité	Mammalogie
Compétences	- Inventaires diurnes des Chiroptères - Méthodes de suivi sur les mammifères terrestres (Carnivores, Ongulés, Lagomorphes, micromammifères) et aquatiques (Castor, Loutre), - Expertise de terrain Chiroptères : recherche de gîtes anthropiques, cavernicoles et d'arbres-gîtes estivaux et hivernaux, analyse bioacoustique.
Expérience	Experte depuis mai 2022 pour ECO-MED Rédaction d'études réglementaires : - Volet naturel d'étude d'impact, - Evaluation des incidences Natura 2000,
Missions dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires et rédaction.

Nom et fonction	**Jean BIGOTTE, Chargé d'études botaniste**
Diplôme	Licence professionnelle 1 (2016) : Analyses et Techniques d'Inventaires de la Biodiversité, Université Claude Bernard – Lyon).
Spécialité	Botanique, Habitats naturels, Cartographie.
Compétences	Inventaires floristiques et des habitats naturels : - Inventaire de la flore et des habitats naturels, - Détermination et hiérarchisation des enjeux floristiques (espèces patrimoniales, envahissantes…), - Caractérisation (typologie CORINE Biotopes, EUR28 et EUNIS) et cartographie des habitats naturels (Logiciel SIG), - Suivis floristiques.
Expérience	Expert naturaliste de 2017 à 2023 pour ECO-MED Inventaires de terrain : - Volet naturel d'étude d'impact. - Evaluation des incidences Natura 2000. - Dossier CNPN.
Missions dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires floristiques et des habitats naturels et rédaction.

Nom et fonction	**Lucie CHASTEL, Chargée d'études botaniste**
Diplôme	Master - Géographie, Aménagement, Environnement et Développement – Gestion et Evaluation des Environnements Montagnards, Université de Toulouse Licence – Science de la Vie et de la Santé – Biologie des Organismes et des Ecosystèmes, Université de Nice
Spécialité	Botanique, Habitats naturels, flore alpine
Compétences	- Inventaire de la flore - Caractérisation des habitats naturels Cartographie
Expérience	- Experte depuis avril 2023 chez ECO-MED - Inventaire de la flore prioritaire dans le Massif des Bauges, Savoie/Haute-Savoie Inventaire botanique en forêts anciennes et récentes de Vanoise
Missions dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires de la flore, cartographie des habitats, rédactions

Nom et fonction	**Marie-Adélaïde VARIN – Chargée de projets, botaniste**
Diplôme	Master 2 Gestion de l'environnement et de la biodiversité
Spécialité	Botanique, Ecologie
Compétences	Inventaires et suivis floristiques : - Inventaires flore et habitats naturels - Identification de zones humides - Saisie et cartographie de données naturalistes (QGIS) Rédaction de rapports
Expériences	Chargée d'études botaniste depuis novembre 2023 pour ECO-MED Chargée d'études flore et habitats naturels (2023) Etudes naturalistes depuis 2021
Missions dans le cadre de l'étude	Coordination du projet, réalisation d'inventaires, rédaction du rapport d'étude

Nom et fonction	**Maël TAUPIN-BROGGINI – Chargé d'études confirmé Botaniste**
Diplôme	Doctorat en biologie fonctionnelle des plantes (2022). Université de Montpellier / Institut des Sciences des Plantes de Montpellier (IPSiM UMR 5004) – INRAE. Sujet : Caractérisation des protéines BolA1 et BolA4 chez *Arabidopsis thaliana*. Licence en écologie et biodiversité des organismes - option botanique (2015). Université de Montpellier.
Spécialité	Botanique (spécialisation en flore méditerranéenne), Habitats naturels, Biologie moléculaire, médiation scientifique
Compétences	- Inventaires flore - Caractérisation (Typologie EUNIS, EUR28, PVF1-2) et cartographie (QGIS) des habitats et communautés végétales. - Suivis floristiques - Rédaction et présentation de rapports
Expériences	Professionnel : - Depuis septembre 2024 : Chargé d'étude confirmé botaniste (ECO-MED)

	- Entre juillet et décembre 2024 : Chargé d'étude botaniste (CBNMC) - Entre avril et juillet 2024 Chargé d'étude botaniste (CEBC UMR 7372) - Entre octobre 2018 et janvier 2022 : Doctorant en biologie fonctionnelle des plantes (IPSIM UMR 5004) Stages : - 2018 : Création de lignées mutantes chez *Arabidopsis thaliana* par technique de Crispr-Cas9 (IPSIM – UMR 5004) - 2017 : Mesure de l'impact génotoxique de lixiviats contaminés par des métaux lourds sur *Allium cepa* (Universidad Politécnica de Cartagena) - 2016 : Analyse de données de flux hydriques chez des arbres guinéo-béninois (HSM UMR 5569)
Missions dans le cadre de l'étude	réalisation d'inventaires, rédaction du rapport d'étude

Nom et fonction	**Carla FOURNIER, Géomaticienne**
Diplôme	Master Environnement et risques parcours « Télédétection et géomatique appliquées à l'environnement », 2024, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne - Université Paris-Cité
Spécialité	Télédétection et géomatique
Compétences	Application de logiciels SIG : ArcGis, QGIS, MapInfo Application de logiciels de PAO/DAO comme Autocad, Photoshop Conception et développement d'outils : Python Participation à l'élaboration et à la mise à jour de bases de données géo référencées.
Expérience	Géomaticienne depuis septembre 2024 pour ECO-MED
Missions prévues / réalisées dans le cadre de l'étude	Elaboration et réalisation des cartes et création de base de données.

Annexe 4 Relevé relatif à la flore

Relevé effectué par Sébastien FLEURY les 06/04/2016, 16/05/2016, 10/05/2019 et le 16/05/2019, par Jean Bigotte le 02/05/2023, par Lucie CHASTEL le 12/02/2024, par Marie-Adélaïde VARIN le 17/06/2024 et par Maël TAUPIN le 09/10/2024.

La nomenclature est conforme au référentiel taxonomique TAXREF v17.0 (Inventaire National du Patrimoine Naturel, 2024).

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Statut messicole	Enjeu PACA	Habitat
Aegilops geniculata	Égilope ovale			LC	LC		31 (Modéré)	Tonsures
Aira cupaniana	Aïra de Cupani			LC			29 (Modéré)	Tonsures
Allium roseum	Ail rose			LC	LC		29 (Modéré)	
Andryala integrifolia	Andryale à feuilles entières			LC			27 (Modéré)	Friches annuelles
Anisantha madritensis	Anisanthe de Madrid			LC	LC		32 (Modéré)	Friches annuelles
Anisantha rubens	Brome rouge			LC	LC		31 (Modéré)	Friches annuelles
Anthemis arvensis	Anthémide des champs			LC	LC	Messicole (PNA)		Friches annuelles
Aphyllanthes monspeliensis	Aphyllanthe de Montpellier			LC	LC		34 (Modéré)	Pelouses
Asparagus acutifolius	Asperge à feuilles aiguës			LC			29 (Modéré)	Matorrals
Avena barbata	Avoine barbue			LC			31 (Modéré)	Friches annuelles
Bartsia trixago	Bellardie trixago			LC	LC		23 (Modéré)	Tonsures
Bituminaria bituminosa	Psoralée à odeur de bitume			LC	LC		31 (Modéré)	Friches vivaces
Brachypodium distachyon	Brachypode à deux épis				EN		33 (Modéré)	Tonsures
Brachypodium retusum	Brachypode tronqué			LC	LC		32 (Modéré)	Pelouses
Carduus nigrescens	Chardon noircissant			LC			33 (Modéré)	Friches vivaces
Carduus pycnocephalus	Chardon à tête dense			LC	LC		29 (Modéré)	Friches vivaces
Carex halleriana	Laîche de Haller			LC	LC		36 (Modéré)	Pelouses
Carlina corymbosa	Carline en corymbe			LC				Pelouses
Catapodium rigidum	Catapode rigide			LC			35 (Modéré)	Tonsures
Centranthus ruber	Centranthe rouge			LC	NA		34 (Modéré)	Murs et rochers
Cistus albidus	Ciste blanc				NT		32 (Modéré)	Garrigues
Cistus monspeliensis	Ciste de Montpellier			LC			26 (Modéré)	Garrigues
Clematis flammula	Clématite flammette			LC	NA		31 (Modéré)	Matorrals
Clinopodium nepeta	Clinopode népéta			LC	LC		40 (Faible)	Ourlets
Colchicum longifolium	Colchique à feuilles longues			LC			37 (Modéré)	Pelouses

Coronilla scorpioides	Coronille scorpion			LC			33 (Modéré)	Tonsures
Crepis foetida	Crépide fétide			LC				Friches annuelles
Crepis sancta	Crépide sacrée			NA	LC		31 (Modéré)	Ourlets
Crepis vesicaria	Crépide vésiculeuse			LC	LC		31 (Modéré)	
Cynoglossum creticum	Cynoglosse de Crète			LC	VU		27 (Modéré)	Friches vivaces
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré			LC	LC		37 (Modéré)	Pelouses
Daucus carota	Carotte sauvage			LC	LC		38 (Modéré)	
Diplotaxis erucoides	Diplotaxe fausse roquette			LC			29 (Modéré)	Friches annuelles
Diplotaxis tenuifolia	Diplotaxe à feuilles ténues			LC			30 (Modéré)	Friches vivaces
Dittrichia viscosa	Inule visqueuse			LC			29 (Modéré)	Friches vivaces
Echium vulgare	Vipérine commune			LC			35 (Modéré)	Friches vivaces
Erodium moschatum	Érodium musqué			LC	LC		23 (Modéré)	Friches annuelles
Eryngium campestre	Panicaut champêtre			LC	LC		38 (Modéré)	Pelouses
Euphorbia characias	Euphorbe characias			LC	LC		34 (Modéré)	Garrigues
Euphorbia cyparissias	Euphorbe petit-cyprès			LC	LC		36 (Modéré)	Pelouses
Euphorbia exigua	Euphorbe fluette			LC	LC	(Messicole)	33 (Modéré)	Tonsures
Euphorbia helioscopia	Euphorbe réveil matin				LC		34 (Modéré)	Friches annuelles
Euphorbia segetalis	Euphorbe des moissons			LC			32 (Modéré)	Pelouses
Euphorbia serrata	Euphorbe dentée			LC	LC		31 (Modéré)	Pelouses
Ferula communis	Ferule commune			LC	DD		22 (Fort)	Friches vivaces
Filago pygmaea	Cotonnière pygmée			LC			24 (Modéré)	Tonsures
Fumana thymifolia	Fumana à feuilles de thym			LC			28 (Modéré)	Pelouses
Galactites tomentosus	Galactitès tomenteux			LC	LC		27 (Modéré)	Friches annuelles
Galium lucidum	Gaillet luisant			LC	LC		38 (Modéré)	Pelouses
Geranium robertianum	Géranium herbe-à-Robert			LC	LC		44 (Faible)	Ourlets
Geranium rotundifolium	Géranium à feuilles rondes			LC			37 (Modéré)	Ourlets
Gladiolus italicus	Glaïeul d'Italie		RV83	LC	LC	Messicole (PNA)	32 (Modéré)	
Hedypnois rhagadioloides	Hédypnoïs faux rhagadiole			LC	NE		29 (Modéré)	Tonsures
Helianthemum marifolium	Hélianthème à feuilles de marum	NV1		LC			15 (Fort)	Pelouses
Himantoglossum robertianum	Himantoglosse de Robert			LC	LC		32 (Modéré)	Pelouses
Hippocrepis ciliata	Hippocrépide ciliée			LC	VU		28 (Modéré)	Tonsures
Hirschfeldia incana	Hirschfeldie blanchie			LC			22 (Fort)	Friches annuelles
Hordeum murinum	Orge sauvage			LC	LC		27 (Modéré)	Friches annuelles

Hypericum perforatum	Millepertuis perforé			LC	LC		40 (Faible)	Ourlets
Lagurus ovatus	Lagure ovale			LC			29 (Modéré)	Friches annuelles
Lathyrus setifolius	Gesse à feuilles fines			LC	DD		29 (Modéré)	Friches annuelles
Linum strictum	Lin raide			LC			28 (Modéré)	Tonsures
Linum trigynum	Lin à trois stigmates			LC			29 (Modéré)	Tonsures
Lobularia maritima	Lobulaire maritime			LC			29 (Modéré)	Pelouses
Lysimachia arvensis	Lysimaque des champs			LC	LC		33 (Modéré)	Tonsures
Lysimachia linum-stellatum	Lysimaque lin-étoilé			LC	LC		36 (Modéré)	Tonsures
Malva sylvestris	Mauve sylvestre			LC	LC		31 (Modéré)	Friches vivaces
Medicago littoralis	Luzerne littorale			LC			26 (Modéré)	Tonsures
Medicago minima	Luzerne naine			LC	LC		33 (Modéré)	Tonsures
Medicago orbicularis	Luzerne orbiculaire			LC	LC		31 (Modéré)	Friches annuelles
Medicago rigidula	Luzerne rigide			LC	LC		33 (Modéré)	Friches annuelles
Medicago sativa	Luzerne cultivée			LC			37 (Modéré)	Pelouses
Medicago truncatula	Luzerne tronquée			LC	DD		23 (Modéré)	Friches annuelles
Muscari comosum	Muscari chevelu			LC	LC		36 (Modéré)	Friches vivaces
Olea europaea	Olivier d'Europe			LC	LC		31 (Modéré)	Boisements sempervirents
Oloptum miliaceum	Oloptum millet			LC	LC		30 (Modéré)	Friches vivaces
Ononis minutissima	Bugrane très menue			LC			34 (Modéré)	
Ononis mitissima	Bugrane très douce			LC			(Fort)	
Ophrys lutea	Ophrys jaune			LC	CR		24 (Modéré)	Pelouses
Pallenis spinosa	Pallénide épineuse			LC	LC		31 (Modéré)	Pelouses
Papaver rhoeas	Coquelicot			LC		Messicole (PNA)	37 (Modéré)	Friches annuelles
Picris hieracioides	Picride fausse épervière			LC			35 (Modéré)	Friches vivaces
Pilosella officinarum	Pilloselle officinale			LC	LC		42 (Faible)	Pelouses
Pinus halepensis	Pin d'Alep			LC	LC		31 (Modéré)	Boisements sempervirents
Plantago lagopus	Plantain queue-de-lièvre			LC	LC		29 (Modéré)	Friches annuelles
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé			LC			37 (Modéré)	Pelouses
Poa bulbosa	Pâturin bulbeux			LC			38 (Modéré)	Pelouses
Poterium sanguisorba	Potérium sanguisorbe			LC			39 (Faible)	Pelouses
Quercus coccifera	Chêne Kermès			LC			30 (Modéré)	Matorrals

Quercus ilex	Chêne vert			LC			31 (Modéré)	Boisements sempervirents
Reichardia picroides	Reichardie fausse picride			LC			34 (Modéré)	Friches vivaces
Reseda phyteuma	Réséda raiponce			LC			33 (Modéré)	Friches annuelles
Rhaponticum coniferum	Rhapontic conifère			LC	CR		34 (Modéré)	Pelouses
Rosmarinus officinalis	Romarin officinal			LC	LC		32 (Modéré)	Garrigues
Rostraria cristata	Rostraire à crête			LC			37 (Modéré)	Friches annuelles
Rubia peregrina	Garance voyageuse			LC			33 (Modéré)	Sous-bois
Rumex intermedius	Patience intermédiaire			LC	LC		31 (Modéré)	Pelouses
Rumex obtusifolius	Patience à feuilles obtuses			LC	DD		27 (Modéré)	Mégaphorbaies
Ruta angustifolia	Rue à feuilles étroites			LC			32 (Modéré)	Friches vivaces
Salvia verbenaca	Sauge verveine			LC	LC		33 (Modéré)	Pelouses
Scabiosa atropurpurea	Scabieuse pourpre noir			LC			31 (Modéré)	Sables littoraux
Scorpiurus muricatus	Scorpiure épineuse			NA				
Sedum sediforme	Orpin blanc jaunâtre			LC	NE		36 (Modéré)	Parois rocheuses
Sherardia arvensis	Shérardie des champs			LC	LC		33 (Modéré)	Friches annuelles
Silene italica	Silène d'Italie				LC		36 (Modéré)	Pelouses
Smilax aspera	Salsepareille rude			LC	LC		35 (Modéré)	Matorrals
Sonchus bulbosus	Laiteron bulbeux			LC	EN		32 (Modéré)	Sables littoraux
Sonchus tenerrimus	Laiteron très tendre			LC			32 (Modéré)	Friches vivaces
Spartium junceum	Spartier jonc			LC	LC		38 (Modéré)	Garrigues
Teucrium chamaedrys	Germandrée petit-chêne			LC	LC		36 (Modéré)	Pelouses
Thymus vulgaris	Thym commun			LC			30 (Modéré)	Pelouses
Tragopogon porrifolius	Salsifis à feuilles de poireau			LC	NT		31 (Modéré)	
Trifolium angustifolium	Trèfle à feuilles étroites			LC	LC		31 (Modéré)	Tonsures
Trifolium arvense	Trèfle des champs			LC	LC		39 (Faible)	Tonsures
Trifolium campestre	Trèfle champêtre			LC			37 (Modéré)	Tonsures
Trifolium scabrum	Trèfle scabre			LC			35 (Modéré)	
Trifolium stellatum	Trèfle étoilé			LC			31 (Modéré)	Tonsures
Trifolium tomentosum	Trèfle tomenteux			LC			29 (Modéré)	Tonsures
Ulex parviflorus	Ajonc à petites fleurs			LC			22 (Fort)	Garrigues
Urospermum dalechampii	Urosperme de Daléchamps			LC			31 (Modéré)	Friches vivaces
Urospermum picroides	Urosperme fausse picride			LC	DD		30 (Modéré)	Friches annuelles
Valerianella discoidea	Valérianelle discoïde			LC	DD		26 (Modéré)	Friches annuelles
Verbascum sinuatum	Molène sinuée			LC	LC		31 (Modéré)	Friches vivaces

Viburnum tinus	Viorne tin			LC			31 (Modéré)	Matorrals
Vulpia ciliata	Vulpie ciliée			LC	LC		32 (Modéré)	Tonsures

Annexe 5 Relevé relatif aux invertébrés

Relevé effectué par Hubert GUIMIER les 03/06/2016 et 11/07/2016, par Arnaud KLEIN le 15 mai et le 08 juillet 2019 et complété par Simon THEVENIN le 15 juin 2023 et 13 mai 2024. Les taxons nouvellement ajoutés en 2023 figurent colorés.

Ordre	Famille	Espèce	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge PACA
Araneae	Lycosidae	**Lycose tarentuline** *Hogna radiata (Latreille, 1817)*	Très faible	-	-	-
	Thomisidae	**Thomise Napoléon** *Synema globosum (Fabricius, 1775)*	Très faible	-	-	-
Coleoptera	Buprestidae	**Bupreste hongrois** *Anthaxia hungarica (Scopoli, 1772)*	Très faible	-	-	-
		Buprestis haemorrhoidalis haemorrhoidalis Herbst, 1780	Très faible	-	-	-
		Buprestis novemmaculata novemmaculata Linnaeus, 1767	Très faible	-	-	-
	Cerambycidae	**Calleux charpentier** *Hylotrupes bajulus (Linnaeus, 1758)*	Très faible	LC	-	-
		Stenurella bifasciata (Müller, 1776)	Très faible	LC	-	-
	Chrysomelidae	*Crioceris paracenthesis (Linnaeus, 1767)*	Très faible	-	-	-
	Coccinellidae	**Coccinelle à sept points** *Coccinella septempunctata septempunctata Linnaeus, 1758*	Très faible	-	-	-
	Scarabaeidae	**Drap mortuaire (le)** *Oxythyrea funesta (Poda, 1761)*	Très faible	-	-	-
	Scraptiidae	*Scraptia dubia (Olivier, 1790)*	Très faible	-	-	-
	Tenebrionidae	**Ténébrion des bouleaux** *Diaperis boleti (Linnaeus, 1758)*	Très faible	-	-	-
	Trogossitidae	**Temnochile bleu** *Temnoscheila caerulea (Olivier, 1790)*	Modéré	-	-	-
Diptera	Syrphidae	*Epistrophe nitidicollis (Meigen, 1822)*	Très faible	-	-	-
		Eristale gluante *Eristalis tenax (Linnaeus, 1758)*	Très faible	-	-	-
		Syrphe des corolles *Eupeodes corollae (Fabricius, 1794)*	Très faible	-	-	-
		Syrphe luniger *Eupeodes luniger (Meigen, 1822)*	Très faible	-	-	-
		Meliscaeva auricollis (Meigen, 1822)	Très faible	-	-	-

		Scaeva selenitica (Meigen, 1822)	Très faible	-	-	-
		Syrphe porte-plume *Sphaerophoria scripta (Linnaeus, 1758)*	Très faible	-	-	-
		Syrphe du poirier *Scaeva pyrastri (Linnaeus, 1758)*	Très faible	-	-	-
Hemiptera	Aradidae	*Aradus obtectus Vásárhelyi, 1988*	Très faible	-	-	-
	Cicadidae	**Cigale grise (la)** *Cicada orni (Linnaeus, 1758)*	Très faible	-	-	-
	Coreidae	**Punaise américaine du pin** *Leptoglossus occidentalis Heidemann, 1910*	Nul	-	-	-
	Pentatomidae	**Punaise ornée du Chou** *Eurydema ornata (Linnaeus, 1758)*	Très faible	-	-	-
Hymenoptera	Formicidae	*Camponotus cruentatus (Latreille, 1802)*	Très faible	-	-	-
		Fourmi écussonnée *Crematogaster scutellaris (Olivier, 1792)*	Très faible	-	-	-
Lepidoptera	Hesperiidae	**Hespérie de la Houque (L')** *Thymelicus sylvestris (Poda, 1761)*	Très faible	LC	LC	LC
		Sylvaine *Ochlodes sylvanus (Esper, 1777)*	Très faible	LC	LC	LC
	Lycaenidae	**Azuré de la Bugrane** *Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)*	Très faible	LC	LC	LC
		Collier-de-corail (Le) *Aricia agestis (Denis & Schiffermüller, 1775)*	Très faible	LC	LC	LC
		Cuivré commun *Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761)*	Très faible	LC	LC	LC
	Noctuidae	**Noctuelle en deuil (La)** *Tyta luctuosa (Denis & Schiffermüller, 1775)*	Très faible	-	-	-
	Nymphalidae	**Chevron blanc (Le)** *Hipparchia fidia (Linnaeus, 1767)*	Très faible	LC	LC	LC
		Mégère (La) *Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)*	Très faible	LC	LC	LC
		Myrtil (Le) *Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)*	Très faible	LC	LC	LC
		Ocellé de le Canche (Le) *Pyronia cecilia (Vallantin, 1894)*	Très faible	LC	LC	LC
		Ocellé rubané (Le) *Pyronia bathseba (Fabricius, 1793)*	Très faible	LC	LC	LC
		Silène (Le) *Brintesia circe (Fabricius, 1775)*	Très faible	LC	LC	LC
		Tircis (Le) *Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)*	Très faible	LC	LC	LC
		Vanesse des Chardons (La) *Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)*	Très faible	LC	LC	LC
	Oecophoridae	**Pleurote corniculée** *Pleurota aristella (Linnaeus, 1767)*	Très faible	LC	LC	LC
	Papilionidae	**Flambé (Le)** *Iphiclides podalirius (Linnaeus, 1758)*	Très faible	LC	LC	LC
		Machaon (Le) *Papilio machaon (Linnaeus, 1758)*	Très faible	LC	LC	LC
	Pieridae	**Marbré-de-vert (Le)** *Pontia daplidice (Linnaeus, 1758)*	Très faible	LC	LC	LC

		Piéride des Biscutelles (La) *Euchloe crameri (Butler, 1869)*	Très faible	**LC**	**LC**	**LC**
		Piéride du Chou (La) *Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)*	Très faible	**LC**	**LC**	**LC**
Odonata	Aeshnidae	**Anax empereur (L')** *Anax imperator (Leach, 1815)*	Très faible	**LC**	**LC**	**LC**
	Libellulidae	**Orthétrum réticulé (L')** *Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)*	Très faible	**LC**	**LC**	**LC**
		Sympétrum de Fonscolombe *Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840)*	Très faible	**LC**	**LC**	**LC**
		Sympétrum méridional (Le) *Sympetrum meridionale (Selys, 1841)*	Très faible	**LC**	**LC**	**LC**
Opiliones	Sclerosomatidae	*Nelima doriae (Canestrini, 1871)*	Très faible	**-**	**-**	**-**
Orthoptera	Acrididae	**Criquet des garrigues** *Omocestus raymondi (Yersin, 1863)*	Très faible	**LC**	**LC**	**LC**
		Criquet duettiste *Chorthippus brunneus (Thunberg, 1815)*	Très faible	**LC**	**LC**	**LC**
		Criquet blafard *Euchorthippus elegantulus (Zeuner, 1940)*	Très faible	**LC**	**LC**	**LC**
		Criquet pansu *Pezotettix giornae (Rossi, 1794)*	Très faible	**LC**	**LC**	**LC**
		Œdipode turquoise *Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)*	Très faible	**LC**	**LC**	**LC**
Scolopendromorpha	Scolopendridae	**Scolopendre ceinturée** *Scolopendra cingulata (Latreille, 1789)*	Faible	-	-	-

Annexe 6 Relevé relatif aux reptiles

Relevé effectué par Vincent FRADET les 07/04/2016 et 06/05/2016, par Nicolas FUENTOle 23/05/2019 et le 05/06/2019 et par Gabrielle ROUGEAUX le 16/06/2023.

Nom vernaculaire	Espèce	07/04/2016 et 05/06/2016	23/05/2019 et 05/06/2019	16/06/2023	Statut protection français 19 novembre 2007	Convention de Berne	Directive Habitats 92/43/CE	Liste rouge France	Liste rouge PACA
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	✓	✓	✓	PN2	BE2	DH4	LC	LC
Psammodrome d'Edwards	*Psammodromus edwarsianus*	✓	✓	✓	PN3	BE3	-	**NT**	**NT**
Couleuvre de Montpellier	*Malpolon monspessulanus monspessulanus*		✓		PN3	BE3	-	LC	**NT**

Protection Nationale	19 novembre 2007	
PN2	Article 2 : Protection stricte de l'espèce et de son habitat	
PN3	Article 3 : Protection stricte de l'espèce	
PN4	Article 4 : Protection partielle de l'espèce	
Convention de Berne		
BE2		Espèces strictement protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires
BE3		Espèces protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires
Directive Habitats		
DH2		Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)
DH4		Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen

Liste rouge France	**(IUCN)**				
CR	En danger critique d'extinction				Espèces menacées
EN	En danger				
VU	Vulnérable				
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)				
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le				

	risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)

Annexe 7 Relevé relatif aux oiseaux

Relevé effectué par Sébastien CABOT et Aurélie BEA, les 06/04/2016, 08/06/2016, 14/05/2019, 15/07/2019, 30/03/2020, 03/06/2020 et complété par Nicolas FUENTO le 03/05/2019 et par Thomas LATGE le 03/06/2019.

Espèces	06/04/2016	08/06/2016	14/05/2019	23/05/2019	03/06/2019	15/07/2019	30/03/2020 et 03/06/2020	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale nicheur	Liste rouge nationale hivernant	Liste rouge nationale de passage	Liste rouge PACA	Liste rouge PACA nicheur
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*			✓					IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	VU	NA	NA		LC
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus Linnaeus, 1758*							✓	IBE2 NO3 IBO2 CCA	Faible	LC	LC	NT				LC
Faucon hobereau *Falco subbuteo Linnaeus, 1758*		✓		✓				IBE2 NO3 IBO2 CCA	Modéré	LC	LC	LC		NA		LC
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)*			✓				✓	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	NT				LC
Goéland leucophée *Larus michahellis Naumann, 1840*		✓	✓				✓	NO3 IBE3	Très faible	LC	LC	LC	NA	NA		LC
Grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820*	✓	✓	✓				✓	NO3 IBE3	Très faible	LC	LC	LC				LC
Guêpier d'Europe *Merops apiaster Linnaeus, 1758*			✓					IBE2 NO3 IBO2	Très faible	LC	LC	LC		NA		LC
Petit-duc scops *Otus scops (Linnaeus, 1758)*		✓	✓		✓	✓	✓	IBE2 NO3 CCA	Modéré	LC	LC	LC				LC
Hirondelle rustique *Hirundo rustica Linnaeus, 1758*		✓	✓					IBE2 NO3	Faible	LC	LC	NT		DD		LC

Espèces	06/04/2016	08/06/2016	14/05/2019	23/05/2019	03/06/2019	15/07/2019	30/03/2020 et 03/06/2020	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale nicheur	Liste rouge nationale hivernant	Liste rouge nationale de passage	Liste rouge PACA	Liste rouge PACA nicheur
Martinet noir *Apus apus (Linnaeus, 1758)*		✓	✓				✓	NO3 IBE3	Très faible	LC	LC	NT		DD		LC
Mésange à longue queue *Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)*			✓					NO3 IBE3	Très faible	LC	LC	LC		NA		LC
Mésange charbonnière *Parus major Linnaeus, 1758*	✓	✓	✓				✓	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	LC	NA	NA		LC
Mésange huppée *Lophophanes cristatus (Linnaeus, 1758)*	✓	✓	✓				✓	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	LC				LC
Milan noir *Milvus migrans (Boddaert, 1783)*		✓	✓					NO3 IBE3 IBO2 CCA CDO1	Faible	LC	LC	LC		NA		LC
Perdrix rouge *Alectoris rufa (Linnaeus, 1758)*			✓					IBE3 CDO31 CDO21	Très faible	LC	LC	LC				VU
Pie bavarde *Pica pica (Linnaeus, 1758)*	✓	✓	✓				✓	CDO22	Très faible	LC	LC	LC				LC
Pigeon ramier *Columba palumbus Linnaeus, 1758*	✓	✓	✓				✓	CDO31 CDO21	Très faible	LC	LC	LC	LC	NA		LC
Pinson des arbres *Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	✓	✓	✓				✓	NO3 IBE3	Très faible	LC	LC	LC	NA	NA		LC
Serin cini *Serinus serinus (Linnaeus, 1766)*		✓	✓				✓	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	VU		NA		LC
Tourterelle turque *Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)*		✓	✓				✓	IBE3 OC3 CDO22	Très faible	LC	LC	LC		NA		LC
Verdier d'Europe *Chloris chloris (Linnaeus, 1758)*			✓				✓	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	VU	NA	NA		LC

Espèces	06/04/2016	08/06/2016	14/05/2019	23/05/2019	03/06/2019	15/07/2019	30/03/2020 et 03/06/2020	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale nicheur	Liste rouge nationale hivernant	Liste rouge nationale de passage	Liste rouge PACA	Liste rouge PACA nicheur
Geai des chênes (*Garrulus glandarius*)	✓	✓					✓	C	Très faible	LC	LC	LC	NA			LC
Canard colvert (Anas platyrhynchos)	✓							C, BO2, BE3	Très faible	LC	LC	LC	LC	NA		LC

Légende

Observation

Effectifs : **X** = quelques (inférieur à 10 individus ou 5 couples), **XX** = nombreux (supérieurs à 10 individus ou 5 couples),**Cple** = couple(s), **M** = male(s), **F** = femelle(s), **Juv** = Juvénile(s), **Fam** = famille(s), **Cht** = chant, **Ind** = individu(s)

Statut de protection

C : espèce chassable.
Protection nationale : liste nationale des Oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain, Arrêté du 29/10/2009 (J.O. du 05/12/2009). **PN3** = Espèce et son habitat protégé ; **PN4** = Espèce protégée sans son habitat.
DO1 : espèce d'intérêt communautaire, inscrite à l'annexe I de la **directive Oiseaux** CE 79/409.
BO2 : espèce inscrite à l'annexe II de la **convention de Bonn** (1979).
BE2 / BE3 : espèce inscrite à l'annexe II ou III de la **convention de Berne** (1979).

Statut biologique

Npo : Nicheur possible
Npr : Nicheur probable
Nc : Nicheur certain
Nalim : Nicheur hors de la zone d'étude exploitée pour l'alimentation
Migr : Migrateur (total ou partiel)
Hiv : Hivernant
Est : Estivant
Tra : En transit
Err : Erratique
Sed : Sédentaire

Nicheur possible

1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.

Nicheur probable

3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.

Nicheur certain

10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couver.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).

Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee).

Statut de conservation

Listes rouges Europe, UE 27, France, PACA	
RE	Disparue au niveau national, régional ou départemental
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée
LC	Préoccupation mineure
DD	Données insuffisantes
NA	Non applicable

NA[a]	Introduite
NA[b]	Occasionnelle ou marginale
NA[c]	Présente non significativement en hivernage ou de passage
NA[d]	Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes)
NE	Non évaluée

*w : évaluations basées sur les données hivernales

Sources : UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016 ; BirdLife International, 2015 ; LPO PACA & CEN PACA, 2016

Annexe 8 Relevé relatif aux mammifères (hors chiroptères)

Relevé effectué par Erwann THEPAUT le 06/07/2016 et le 24/08/2016, Thomas LATGE le 03/06/2019 et Carla SALLEMBIEN le 08/06/2023 et le 03/10/2023.

Espèces avérées sur la zone d'étude		Date(s) de contact de l'espèce					Statut de protection	Liste rouge France (UICN 2017)
		06/07/2016	24/08/2016	03/06/2019	08/06/2023	03/10/2023		
SUIDAE								
Sanglier	*Sus scrofa*			✓	✓		-	LC
LEPORIDAE								
Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*				✓	✓	-	NT
SCIURIDAE								
Écureuil roux	*Sciurus vulgaris*	✓	✓	✓	✓	✓	NM2, IBE3	LC

Légende

CDH2 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe II

CDH4 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe IV

CDH5 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe V

IBR12 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe III

IBO2 : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS – Convention de Bonn) – Annexe II

NM : Liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département - Article 1er

NM2 : Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 2

Statut de conservation

Listes rouges mondiale, européenne et nationale	
RE	Disparue au niveau national, régional ou départemental
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable
NA[a]	Introduite
NA[b]	Occasionnelle ou marginale
NA[c]	Présente non significativement en hivernage ou de passage
NA[d]	Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes)
NE	Non évaluée

Annexe 9 Relevé relatif aux chiroptères

Relevé effectué par Erwann THEPAUT le 06/07/2016 et le 24/08/2016, Thomas LATGE le 03/06/2019 et Carla SALLEMBIEN le 08/06/2023, le 03/10/2023 et le 15/04/2024.

Espèces		Date(s) de contact de l'espèce						Statut de protection	Liste rouge France (UICN 2017)
		06/07/2016	24/08/2016	03/06/2019	08/06/2023	03/10/2023	15/04/2024		
MINIOPTERIDAE									
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*					✓	✓	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	VU
MOLOSSIDAE									
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	✓			✓			NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT
RHINOLOPHIDAE									
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*						✓	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	LC
VESPERTILONIDAE									
Petit murin / Grand murin	*Myotis blythii / Myotis myotis*						✓	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	NT / LC
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*				✓	✓		NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC
Noctule de Leisler	*Nyctalus leislerii*	✓			✓	✓		NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*				✓			NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	✓		✓	✓	✓	✓	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT
Pipistrelle de Khul	*Pipistrellus khulii*		✓	✓	✓	✓	✓	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*		✓		✓			NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	✓	✓		✓	✓	✓	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*		✓		✓	✓		NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	✓			✓	✓		NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC

Légende

CDH2 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe II

CDH4 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe IV

CDH5 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe V

IBR12 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe III

IBO2 : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS – Convention de Bonn) – Annexe II

NM : Liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département - Article 1er
NM2 : Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 2

Statut de conservation

Listes rouges mondiale, européenne et nationale	
RE	Disparue au niveau national, régional ou départemental
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable
NA[a]	Introduite
NA[b]	Occasionnelle ou marginale
NA[c]	Présente non significativement en hivernage ou de passage
NA[d]	Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes)
NE	Non évaluée

Annexe 10 Limites techniques et scientifiques liées à l'étude de la biodiversité

Etant donnée la grande diversité des milieux et l'importante richesse spécifique des groupes taxonomiques étudiés, il est très difficile, voire impossible, de réaliser un inventaire exhaustif de la zone d'étude à moins d'un effort considérable et encore. Il s'agit davantage d'une vision globale mais imprécise de la zone d'étude.

Le problème majeur de tous les protocoles d'inventaires ou de suivis d'espèces est la **détection**. En effet, la difficulté rencontrée lorsque l'on étudie la biodiversité sur le terrain est que les individus ou les espèces ne sont pas tous détectables avec la même facilité et ne sont donc pas nécessairement toutes détectés. Un grand nombre de facteurs vont influencer cette détection des espèces, par exemple :

-leur biologie, éthologie et écologie (rythme d'activité saisonnier (=phénologie) ou journalier (diurne/nocturne), localisation des zones plus ou moins denses en végétation, comportement cryptique, discrétion, taille, etc.),

-l'effet observateur potentiellement très fort (expérience relative, a priori sur les espèces et familiarité plus ou moins forte avec certaines, fatigue, temps de prospection réalisé, etc.),

-les conditions météorologiques (précipitations, température, vent, lune, etc.).