

Amélioration de la bifurcation A8 / A51 – Construction de la branche Lyon / Gap

Aix-en-Provence (13)

Dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées



POUT LE COMPTE DE

ASF



Réf. : S02897

NATURALIA ENVIRONNEMENT SASU – Agence PACA Corse

Site Agroparc 20 Rue Lawrence Durrell BP 31 285 - 84 911 AVIGNON Cedex 9

SIRET : 502 629 009 0015

www.naturalia-environnement.fr

Amélioration de la bifurcation A8 / A51 – Construction de la branche Lyon / Gap

Aix-en-Provence (13)

Dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées

Rapport remis-le

29 janvier 2025

Pétitionnaire

ASF
337 Chemin de la Sauvageonne
BP40200 84 107 Orange cedex



Équipe Naturalia-Environnement

Coordination	Camille LAVAL – Cheffe de projets
Équipe technique	Olivier JONQUET et Adrien ROLLAND – Botanistes
	Sylvain FADDA – Entomologiste
	Antoine COQUIS – Herpétologue
	Charlie BODIN – Ornithologue
Cartographie	Florian THIERRY – Mammalogiste
	Caroline AMBROSINI et Florian PERIMONY – Cartographes

Suivi des modifications

Date	Version	Contenu	Émetteur
04.11.2024	0a	Document de travail	CLa
09.12.2024	1	Version finalisée	CLa
29.01.2025	2	Prise en compte des remarques d’ASF	CLa

Sommaire	
Résumé non technique	6
1 Introduction	8
1.1 Contexte	8
1.2 Situation géographique	8
2 Contexte réglementaire	9
3 Justification et présentation du projet.....	9
3.1 Demandeur	9
3.2 Éligibilité du projet à une demande de dérogation	9
3.2.1 Raison impérative d'intérêt public majeur du projet.....	9
3.2.2 Absence d'autre solution satisfaisante pour réaliser le projet.....	14
3.2.3 État final de conservation des espèces concernées par la dérogation.....	14
3.3 Présentation du projet.....	15
3.3.1 Finalités et objectifs.....	15
3.3.2 Analyse de variantes	15
3.3.3 Présentation de la variante retenue	25
3.3.4 Zones d'installation pressenties pour la base vie et la zone de stockage	27
3.4 Phasage travaux.....	28
3.5 Coût estimatif	28
3.6 Autres procédures environnementales	29
4 État initial écologique.....	30
4.1 Définition de l'aire d'étude	30
4.2 Périmètres d'intérêt écologique.....	31
4.3 Fonctionnalités écologiques	35
4.3.1 Échelle régionale	35
4.3.2 Échelle communale.....	36
4.3.3 Échelle locale.....	36
4.4 Habitats naturels et semi-naturels	37
4.5 Zones humides	40
4.5.1 Analyse bibliographique.....	40
4.5.2 Analyse du critère végétation	42
4.5.3 Analyse du critère pédologique	42
4.6 Peuplements floristiques	44
4.6.1 Analyse bibliographique.....	44
4.6.2 Résultats des investigations.....	44
4.6.3 Espèces végétales exotiques envahissantes	46
4.7 Peuplements faunistiques	47
4.7.1 Insectes et autres arthropodes.....	47
4.7.2 Amphibiens.....	47
4.7.4 Reptiles	48
4.7.5 Oiseaux.....	49
4.7.6 Mammifères, dont Chiroptères	50
4.8 Synthèse des enjeux floristiques et faunistiques	51
5 Analyse des impacts bruts	52
5.1 Sur les habitats naturels	52
5.2 Sur la flore.....	54
5.3 Sur la faune.....	56
6 Mesures d'évitement et de réduction	60
6.1 Typologie retenue des mesures ER	60
6.2 Fiche mesure E	61
6.3 Fiches mesures R.....	62
7 Evaluation des impacts résiduels.....	72
8 Effets cumulés.....	74
8.1 Définition et méthode	74
8.2 Choix des projets retenus dans le cadre des effets cumulés	74

10 Objets de la saisine de la commission.....	77
11 Mesures de compensation et d'accompagnement.....	78
11.1 Rappel du besoin compensatoire	78
11.2 Typologie des mesures CA	78
11.3 Fiches mesures A	78
12 Planning général des mesures.....	80
13 Chiffrage estimatif des mesures ERC-a	81
14 Conclusion.....	82
Annexes.....	83
Méthodologie de l'état initial	83
Méthodologie évaluation des impacts.....	87
Définition des mesures ERC-A	87

Table des illustrations	
Figure 1. Localisation du projet de bifurcation A8/A51 (en orange)	8
Figure 2. Bassin de proximité en 2030 – Plan de mobilité de la Métropole Aix—Marseille-Provence 2020/2030	10
Figure 3 Évolution du trafic TMJA à l'horizon 2026 avec création de la bretelle A8 Ouest > A51 Nord	11
Figure 4. Carte de la densité de population dans la bande d'étude – calculée à partir des données Filsofi 2019.....	12
Figure 5 Situation projetée à l'horizon de la mise en service de la bretelle phase 2 – Période jour.....	12
Figure 6. Carte de différence des situations sans projet vs la situation avec projet de bretelle phase 2 à l'horizon de la mise en service (source : étude bruit 2024)	13
Figure 7. Impact de la phase 2 du projet sur les concentrations moyennes annuelles modélisées en dioxyde d'azote par rapport à la situation avec la phase 1 – horizon 2028	13
Figure 8. Principe de la future liaison Lyon/Gap	15
Figure 9. Principales solutions de substitutions examinées pour la bifurcation A8/A51 en 2019.....	15
Figure 10. Plan général de la variante "Anse sud-ouest"	16
Figure 11. Vue aérienne de la variante « Anse sud-ouest ».....	16
Figure 12. Superposition de la variante « anse sud-ouest » aux enjeux floristiques de 2024	17
Figure 13. Superposition de la variante « anse sud-ouest » aux enjeux faunistiques de 2024	17
Figure 14. Plan général de la variante « Anse sud-est »	18
Figure 15. Vue aérienne de la variante « Anse sud-est »	18
Figure 16. Superposition de la variante « anse sud-est » aux enjeux floristiques de 2024	19
Figure 17. Superposition de la variante "anse sud-est" aux enjeux faunistiques de 2024	19
Figure 18. Vue en plan de la « Variante est »	20
Figure 19. Vue aérienne de la « variante est »	20
Figure 20. Superposition de la variante « anse est » aux enjeux floristiques de 2024	21
Figure 21. Superposition de la variante « anse est » aux enjeux faunistiques de 2024.....	21
Figure 22. Comparaison variante « sud-ouest initiale » 2018 / variante « sud-ouest compacte » optimisée en 2023 (source : ASF – Vinci Autoroutes, 2024).....	23
Figure 23. Maquette 3D de la variante retenue " Anse sud-ouest compacte » (source : ASF).....	25
Figure 24. Maquette 3D de l'existant (sans projet) (source : ASF).....	25
Figure 25. Plan de masse du projet à l'étude.....	26
Figure 26. Localisation des zones d'installation de chantier envisagées à ce stade de l'étude.....	27
Figure 27. Aire d'étude prospectée	30
Figure 28. Périmètres Natura 2000 vis-à-vis de l'aire d'étude.....	32
Figure 29. Plan National d'Action en faveur de l'Aigle de Bonelli vis-à-vis de l'aire d'étude.....	32
Figure 30. Plan National d'Action en faveur du Lézard ocellé vis-à-vis de l'aire d'étude	33
Figure 31. Périmètres contractuels vis-à-vis de l'aire d'étude	33
Figure 32. Périmètres d'inventaires vis-à-vis de l'aire d'étude.....	34
Figure 33. Localisation de l'aire d'étude vis-à-vis du SRADDET	35
Figure 34. Carte des orientations du PADD de la commune d'Aix-en-Provence (en noir : localisation du projet à l'étude) (source : PLU d'Aix-en-Provence, 2015).....	36
Figure 35. Proposition de continuités écologiques à l'échelle de la commune d'Aix-en-Provence (en noir : localisation du projet à l'étude) (source : Rapport de présentation du PLU d'Aix-en-Provence – Tome II)	36
Figure 36. Cartographie des habitats naturels et semi-naturels identifiés au sein de l'aire d'étude	38
Figure 37. Illustrations des principaux habitats retrouvés sur site (Photos : Naturalia).....	39
Figure 38. Extrait de la carte géologique départementale n°565 au 1/50 000 (BRGM, 2023)	40
Figure 39. Extrait de la carte des sols (source : Géoportail).....	40
Figure 40. Extrait de la carte des milieux potentiellement humides de France modélisées (source : INRA et AGROCAMPUS, 2013)	41
Figure 41. Zones inondables identifiées sur l'aire d'étude (source : DREAL PACA, Atlas des zones inondables)	41
Figure 42. Profil altimétrique du bassin d'infiltration sur lequel s'est développée une friche mésophile (source : Géoportail).....	42
Figure 43. Photos du site (© Naturalia).....	43
Figure 44. Localisation des enjeux floristiques.....	45

Figure 45. Illustrations des EVEC contactées sur site (© Naturalia).....	46
Figure 46. Localisation des EVEC	46
Figure 47. Portion du canal anciennement favorable à l'Agrion de Mercure (2018 à gauche et 2024 à droite) (Photos sur site - S. Fadda / Naturalia, 2024)	47
Figure 48. Eléments du cortège entomologique : Demi-deuil, Ovalisia mirifica et Ascalaphe lorient (Photos : S. Fadda / Naturalia, 2024).....	47
Figure 49. Orvets fragile/de Vêrone découverts sous plaque (Photos sur site : Naturalia, 2018)	48
Figure 50. Localisation des enjeux herpétologiques	48
Figure 51. Cartographie des enjeux avifaunistiques	49
Figure 52. Illustration de l'habitat point n°1 (© Naturalia, 2018).....	50
Figure. 53 Illustration de l'habitat point n°2 (© Naturalia, 2018).....	50
Figure 54. Superposition du projet aux habitats	53
Figure 55. Superposition du projet aux enjeux floristiques	55
Figure 56. Superposition du projet aux enjeux herpétologiques	58
Figure 57. Superposition du projet aux enjeux avifaunistiques	59
Figure 58. Localisation des parcelles HY121 et HY111 (en rouge).....	83

Table des tableaux	
Tableau 1. Critères utilisés pour évaluer les variantes	15
Tableau 2. Synthèse de l'analyse multicritère relative à la variante « Anse sud-ouest »	16
Tableau 3. Synthèse de l'analyse multicritère relative à la variante "Anse sud-est"	18
Tableau 4 Synthèse de l'analyse multicritère relative à la variante « Anse est ».....	20
Tableau 5 Synthèse de l'analyse multicritère des variantes d'implantation (Vinci Autoroutes)	22
Tableau 6. Coût estimatif du projet dans sa globalité	28
Tableau 7. Bilan des périmètres écologique vis-à-vis de l'aire d'étude	31
Tableau 8. Principaux habitats naturels représentés sur le site	37
Tableau 9. Espèces végétales protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique	44
Tableau 10. Illustrations de quelques espèces végétales protégées et patrimoniales observées au sein de l'aire d'étude en 2024 (Photos sur site - Naturalia).....	45
Tableau 11. Liste des EVEC rencontrées sur le site d'étude.....	46
Tableau 12. Insectes et arthropodes protégés ou patrimoniaux pressentis au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique.....	47
Tableau 13. Reptiles protégés ou patrimoniaux pressentis au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique.....	48
Tableau 14. Oiseaux protégés ou patrimoniaux potentiels au sein de l'aire d'étude ou ses franges limitrophes d'après le recueil bibliographique.....	49
Tableau 15. Mammifères protégés ou patrimoniaux pressentis au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique.....	50
Tableau 16. Évaluation des impacts bruts sur les habitats naturels	52
Tableau 17. Évaluation des impacts bruts sur la flore à enjeu.....	54
Tableau 18. Évaluation des impacts bruts sur la faune à enjeu	56
Tableau 19. Synthèse des mesures d'atténuation (éviterement / réduction).....	60
Tableau 20. Mesures préconisées pour la conservation du milieu naturel et impacts résiduels	72
Tableau 21. Synthèse des effets cumulés	74
Tableau 22. Taxons visés par la demande de dérogation	77
Tableau 23. Synthèse des mesures de compensation et d'accompagnement.....	78
Tableau 24. Synthèse du coût des mesures ERC-A.....	81
Tableau 25. Structures consultées.....	83
Tableau 26. Calendrier et conditions des prospections menées dans le cadre du projet.....	84

Liste des abréviations

- APPB** : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature
CSRPN : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DH : Directive « Habitats »
 DH2: Annexe II de la Directive « Habitats »
 DH4 : Annexe IV de la Directive « Habitats »
DO : Directive « Oiseaux »
 DO1 : Annexe I de la Directive « Oiseaux »
ENS : Espace Naturel Sensible
ERC : Éviter, Réduire, Compenser
LRN : Liste rouge nationale / **LRR** : Liste rouge régionale
 DD = Données insuffisantes
 LC = Préoccupation mineure
 NT = Quasi menacée
 VU = Vulnérable
 EN = En danger d'extinction
 CR = En danger critique d'extinction
 EW = Espèces disparue à l'état sauvage
 EX = Espèce disparue
 NA = Non applicable
 NE = Non évaluée
PLU : Plan Local d'Urbanisme
PN : Protection nationale
PNA : Plan National d'Action
PNN : Parc Naturel National
PNR : Parc Naturel Régional
PR : Protection Régionale
Rem. / Det. ZNIEFF : Remarque ou Déterminante ZNIEFF
SCOT : Schéma de Cohérence territoriale
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SRCE : Schéma régional de cohérence écologique
TVB : Trames Verte et Bleue
ZAC : Zone d'Aménagement Concerté
ZH : Zone humide
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Floristique et Faunistique
ZPS : Zone de Protection Spéciale
ZSC : Zone Spéciale de Conservation

6

Taxons	Protection		Etat initial	Mesures ER	Impacts résiduels	Mesures C
	Individus	Habitats				
Faune						
Amphibien commun Grenouille rieuse	x		Faible Reproduction potentielle selon les années au sein d'un canal bétonné 5 à 30 individus	R1 – Adaptation des emprises et des modalités de chantier R2 – Dispositif préventif de lutte contre une pollution R3 – Défavorabilisation des milieux avant le démarrage du chantier R6 – Dispositif de repli du chantier R7 – Restauration de micro-habitats et maintien des connectivités à l'échelle locale pour la petite faune R8 – Adaptation de la période des travaux sur l'année	Négligeable La conservation du canal au niveau du bassin de Martelly permet de maintenir sur site la possible reproduction de l'espèce. Le risque de collision sera sensiblement le même qu'actuellement.	Non nécessaire
Reptiles communs	x	x	Faible Ensemble du cycle biologique réalisé sur site 5 à 20 individus		Négligeable Ces espèces communes aux bonnes valences écologiques sont déjà installées à proximité des axes majeurs de circulation au sein d'habitats dégradés et morcelés.	Non nécessaire
Orvet fragile / de Véronne <i>Anguis fragilis / veronensis</i>	x		Faible Ensemble du cycle biologique réalisé sur site 2 à 10 individus		Négligeable L'espèce est déjà installée à proximité des axes majeurs de circulation et la quasi-totalité de ses habitats principaux sont situés hors emprise projet.	Non nécessaire
Couleuvre de Montpellier	x		Faible Ensemble du cycle biologique réalisé sur site 1 à 5 individus		Négligeable L'espèce est déjà installée à proximité des axes majeurs de circulation. La mise en place de gites et le maintien/développement futur de la végétation permettra à l'espèce de se maintenir aux abords des friches et zones semi-naturelles présentes en périphérie de l'aire d'étude comme actuellement. Les connectivités entre les friches à l'ouest déjà bien dégradées dans le secteur seront également maintenues.	Non nécessaire
Avifaune commune	x	x	Faible Ensemble du cycle biologique réalisé sur site 20 à 30 couples		Négligeable Le cortège est déjà installée à proximité des axes majeurs de circulation. Le risque de collision sera sensiblement le même qu'à l'actuel.	Non nécessaire
Petit-duc Scops	x	x	Modéré Reproduction occasionnelle en limite d'aire d'étude 1 couple		Négligeable L'espèce est déjà installée à proximité des axes majeurs de circulation. Le site de nidification suspecté n'est pas impacté par les emprises projet. La majeure partie du domaine fonctionnel principal de l'espèce se trouve dans les friches et zones semi-naturelles présentes au sud hors aire d'étude.	Non nécessaire
Chiroptères communs	x	x	Faible Chasse / transit Aucune possibilité de gite sur site		Négligeable Le projet, du fait de ses emprises et du contexte peu favorable dans lequel il s'inscrit, n'est pas de nature à remettre en cause l'activité de chasse et de transit.	Non nécessaire
Noctule de Leisler	x	x	Faible Chasse / transit Aucune possibilité de gite sur site		Négligeable Le projet, du fait de ses emprises et du contexte peu favorable dans lequel il s'inscrit, n'est pas de nature à remettre en cause l'activité de chasse et de transit.	Non nécessaire
Sérotine commune	x	x	Faible Chasse / transit Aucune possibilité de gite sur site		Négligeable Le projet, du fait de ses emprises et du contexte peu favorable dans lequel il s'inscrit, n'est pas de nature à remettre en cause l'activité de chasse et de transit.	Non nécessaire
Molosse de Cestoni	x	x	Faible Chasse / transit Aucune possibilité de gite sur site		Négligeable Le projet, du fait de ses emprises et du contexte peu favorable dans lequel il s'inscrit, n'est pas de nature à remettre en cause l'activité de chasse et de transit.	Non nécessaire

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte

La société ASF a pour projet d'aménager une bretelle autoroutière permettant d'assurer le mouvement depuis l'A8 ouest vers l'A51 nord, sur la commune d'Aix-en-Provence (13).

Dans le cadre de ce projet, Naturalia Environnement a été missionné pour réaliser le volet naturel de l'étude d'impact. Cette étude a mis en évidence la présence d'enjeux faunistiques et floristiques dont la **Tulipe d'Agen**, flore protégée, au droit des futures emprises du projet. La mise en place de mesures d'atténuation, dont la translocation de trois stations de l'espèce, permet de réduire les impacts résiduels à un niveau non significatif. Toutefois, **le déplacement de cette espèce floristique protégée motive la présente demande de dérogation**, au titre de l'article L. 411-2 du Code de l'Environnement. Par ailleurs, même si aucun impact résiduel significatif n'est à attendre sur l'ensemble des enjeux écologiques, cette demande de dérogation inclut également les espèces protégées pour lesquelles un risque de dérangement et/ou de destruction reste possible en phase travaux (amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères). Le présent dossier de demande de dérogation a donc pour objectif de présenter :

- La justification du projet ;
- L'état des connaissances sur les populations locales des espèces protégées notamment impactées par le projet ;
- Les mesures d'insertion appropriées pour éviter et réduire les impacts liés au projet ;
- La définition de mesures compensatoires, si jugée nécessaire, ainsi que leurs modalités d'application.

Les trois conditions devant être réunies pour qu'une dérogation espèces protégées soit accordée seront également exposées : (i) l'intérêt public majeur du projet, (ii) qu'il n'y ait pas d'autre solution satisfaisante pour le projet et (iii) que le projet ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

1.2 Situation géographique

Région	Provence-Alpes-Côte d'Azur
Département	Bouches-du-Rhône
Commune	Aix-en-Provence
Lieu-dit	-

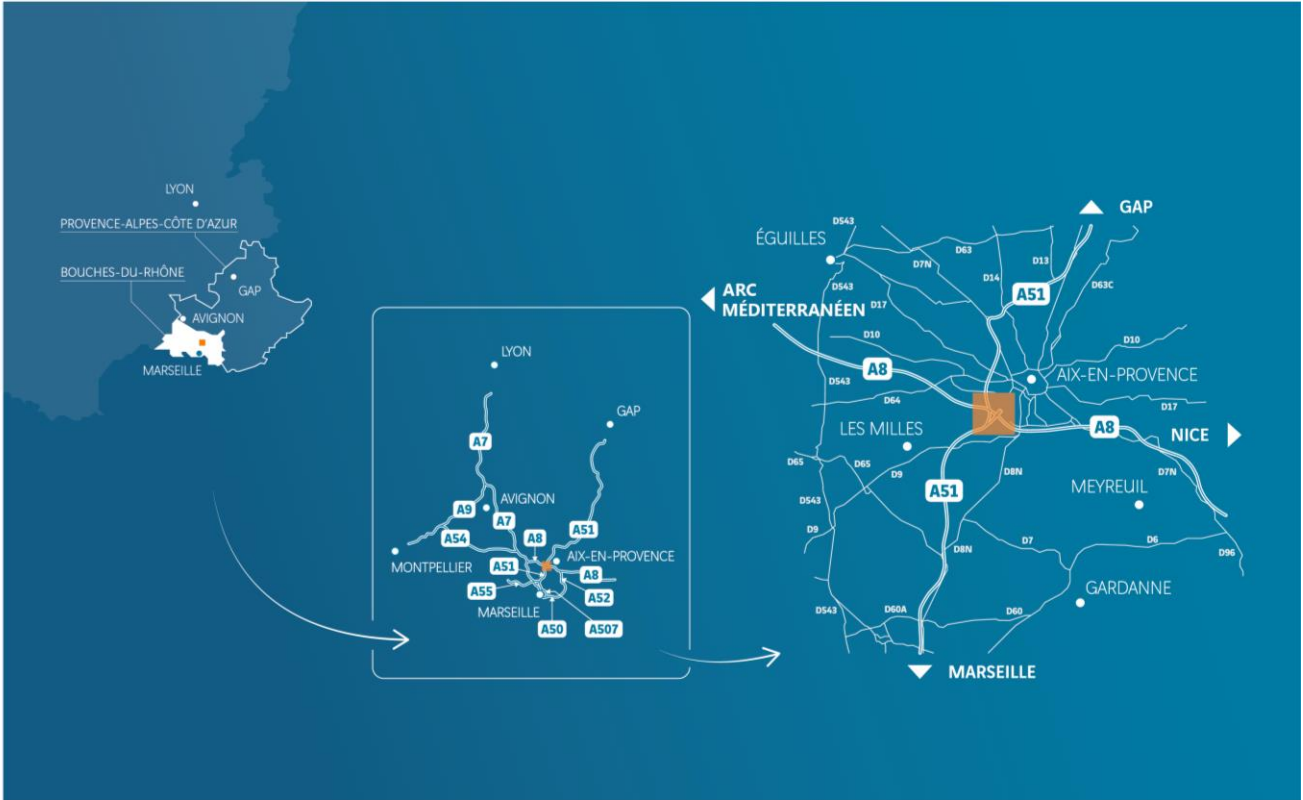


Figure 1. Localisation du projet de bifurcation A8/A51 (en orange)

2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Sur le territoire national, de nombreuses espèces bénéficient d’une protection réglementaire. La liste de ces espèces a notamment été fixée par les arrêtés suivants :

- Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l’ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l’ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l’ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l’ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 20 janvier 1982, modifié par l’arrêté du 31 août 1995, fixant la liste des espèces végétales protégées sur l’ensemble du territoire national.

Leur destruction, leur perturbation ou encore leur détention est interdite (article L411-1 du Code de l’Environnement).

Toutefois une dérogation peut être obtenue, après avis du Conseil National de Protection de la Nature, ou du Conseil Scientifique Régional de Protection de la Nature. Le champ des dérogations à l’application de la réglementation sur les espèces protégées est strictement encadré (article L411-2 du Code de l’Environnement) :

« 4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l’article L. 411-1, à condition qu’il n’existe pas d’autre solution satisfaisante et 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 :

- a) Dans l’intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
- b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l’élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d’autres formes de propriété ;
- c) 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 ;
- d) A des fins de recherche et d’éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;
- e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d’une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d’un nombre limité et spécifié de certains spécimens ; ».

Trois conditions doivent être réunies pour qu’une dérogation puisse être accordée :

1. qu’on se situe dans l’un des 5 cas listés de a) à e) ;
2. qu’il n’y ait pas d’autre solution satisfaisante pour réaliser le projet ;
3. 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.

3 JUSTIFICATION ET PRESENTATION DU PROJET

3.1 Demandeur

Le maître d’ouvrage pour la création de cette bretelle autoroutière est :

ASF 337 Chemin de la Sauvageonne BP40200 84 107 Orange cedex	
---	---

3.2 Éligibilité du projet à une demande de dérogation

3.2.1 Raison impérative d’intérêt public majeur du projet

La création de la bretelle de liaison A8 Ouest vers A51 Nord constitue une deuxième phase de travaux faisant suite à la réalisation en 2020 de la bretelle correspondant au sens inverse A51 Nord vers A8 Ouest. Ces réalisations permettent à elles deux de soulager les axes secondaires comme la route de Galice et l’avenue Pierre Brossolette (Pont de l’Arc) du trafic de transit existant entre les deux infrastructures autoroutières.

❖ Objectifs opérationnels

Le projet de construction de cette nouvelle branche poursuit trois objectifs essentiels, partagés par l’État, ASF (VINCI Autoroutes) et les collectivités locales qui co-financent le projet :

- **Désengorger le réseau viaire secondaire**, en particulier la route de Galice et l’échangeur du Pont de l’Arc, **en permettant au trafic de transit de rester sur le réseau autoroutier** ;
- **Améliorer le cadre de vie des riverains et des usagers locaux** : la réduction du trafic automobile sur le réseau viaire secondaire améliorera de fait la sécurité routière et engendrera une diminution des nuisances sonores et atmosphériques.
- **Améliorer la sécurité des réseaux viaires** tels que la route de la Galice et l’échangeur du Pont de l’Arc par une réduction du trafic et donc des conflits entre les différents modes de transport

Ainsi, le projet contribuera à améliorer :

- La lisibilité des itinéraires pour les usagers de l’A8 Ouest qui souhaitent rejoindre les départements alpins ou le centre-ville d’Aix-en-Provence ; la nouvelle bretelle de liaison va permettre de canaliser tous les véhicules en transit, y compris les poids lourds, sur une section autoroutière plus sûre et plus confortable que la route de Galice ;
- L’accessibilité à l’agglomération d’Aix-en-Provence pour le trafic local et la fluidité de la circulation sur les axes du réseau secondaire déchargés du trafic de transit car aujourd’hui, pour rejoindre l’A51 en direction de Gap, les automobilistes en transit en provenance de l’A8 par l’ouest :
 - soit traversent le quartier du Jas-de-Bouffan,
 - soit font demi-tour au carrefour giratoire dénivelé du diffuseur n°30a - Aix - Pont-de-l’Arc pour reprendre l’autoroute A8 en sens inverse et rejoindre l’A51 via la branche existante Nice – Gap ;
- Les conditions de circulation et l’attractivité des transports en commun qui circuleront mieux, notamment le BHNS « l’Aixpress », une fois le trafic de transit contenu sur les axes autoroutiers.

Le projet s’inscrit ainsi dans une démarche globale visant à améliorer et rendre plus performant le réseau autoroutier. Au-delà de la bifurcation A8/A51 qui sera complétée et finalisée avec cette seconde phase opérationnelle.

Le projet de construction de la nouvelle branche A8 Ouest vers A51 Nord présente d’autant plus un caractère d’utilité publique qu’il répond à des préoccupations, à des orientations stratégiques définies dans les différents documents d’urbanisme en vigueur, pour le maillage et la desserte du territoire du Pays d’Aix.

❖ Réponse à la stratégie de mobilité de la Métropole Aix-Marseille Provence

Le Plan de Mobilité de la Métropole Aix-Marseille-Provence approuvé par le Conseil de la Métropole le 16 décembre 2021, a identifié comme l'une des actions prioritaires l'action « R17 – Compléter les échangeurs » « R17-6 – Entrée sud-ouest d'Aix-en-Provence Phase 2 » (page 127 du document).

Le nœud autoroutier A8/A51 est au cœur des enjeux liés à la politique de mobilité à l'échelle métropolitaine ; les préoccupations exprimées dans le bilan de la concertation publique relative à l'adoption du Plan de Mobilité de la Métropole le montrent d'une part, et la carte figurant à la page 203 du Plan de Mobilité le confirme d'autre part.

Lors des ateliers de concertation réalisés pour le bassin d'Aix-en-Provence, en novembre 2019, il avait été relevé :

- que les habitants du bassin utilisaient principalement la voiture,
- que les déplacements en voiture et en vélo étaient jugés en dégradation,
- que la congestion entre Aix et les différents pôles au sein et hors du bassin rend les déplacements routiers complexes ;
- que les transports en commun ne permettaient pas des déplacements rapides et flexibles entre Aix et les différents pôles d'activité, portes d'entrée et Marseille.
- Le développement des lignes, services et capacités des transports en commun sur le territoire était une forte attente des personnes qui s'étaient exprimées, aussi bien à l'intérieur du bassin d'Aix-en-Provence qu'avec le reste de la Métropole.

L'aménagement de boulevards urbains multimodaux, la requalification des espaces publics, le rééquilibrage en milieu urbain des espaces publics en faveur des transports en commun et des modes doux ne sont possibles qu'à la condition de pouvoir réduire le trafic automobile sur les axes à requalifier.

Pour le bassin d'Aix-en-Provence, il est clairement indiqué page 204 du Plan de Mobilité :

« L'amélioration de l'accès au centre-ville passera également par des réaménagements de voirie pour sécuriser ou faciliter les échanges (ex. : échangeur A51/A8 pour éviter les flux de transit dans les quartiers ouest) ».



Figure 2. Bassin de proximité en 2030 – Plan de mobilité de la Métropole Aix-Marseille-Provence 2020/2030

Le Plan de Mobilité Métropolitain définit l'organisation des déplacements des personnes et des marchandises sur une période de dix ans (2020-2030), pour tous les modes de déplacements confondus, afin de lutter contre le réchauffement climatique et la pollution atmosphérique. Il présente un plan d'actions qui s'articule avec les différentes démarches stratégiques régionales et métropolitaines. Le Plan de Mobilité s'inscrit dans le cadre du Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET). Il est en cohérence avec les orientations stratégiques des documents cadres de la Métropole telles que le Schéma de Cohérence territoriale (SCOT), le Projet métropolitain, le Plan Climat Air Energie, l'Agenda économique.

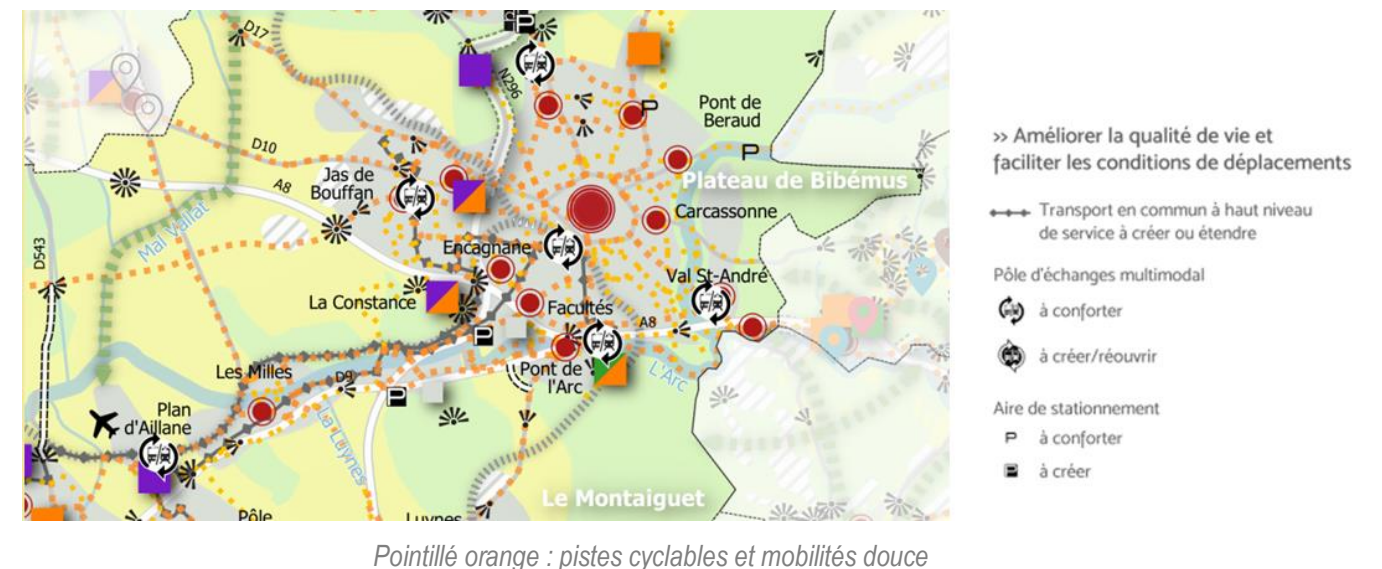
Le Plan de Mobilité, s'inscrit dans une temporalité à 2030, il constitue une première étape de la politique de mobilité métropolitaine et préfigure le plus long terme. A l'horizon 2050, la Métropole Aix-Marseille-Provence a pour ambition de développer un système de mobilité global répondant à la diversité des besoins des habitants d'un territoire multipolaire.

L'évaluation du projet de Plan de Mobilité montre en 2030 :

- Une réduction de la place de la voiture de 13 % ;
- Une augmentation de la part modale vélo qui passe de 1 à 7 % ;
- Une augmentation de 50 % de l'usage des Transports Collectifs urbains.

Ce plan de mobilité se décline déjà au travers de plusieurs opérations mises en œuvre au niveau de la ville d'Aix en Provence :

- Le BHNS : 7.2 km, 19 stations desservant le centre-ville, les grands équipements et tous les sites universitaires d'Aix-en-Provence. La Métropole va prolonger d'ici à 2028, ce BHNS jusqu'au quartier en pleine expansion du Val Saint-André. Cette extension de 2,1 km, dont 1,8 km en site propre pour 5 nouvelles stations ;
- La requalification de voirie en faveur des modes doux reprise dans le PLUi approuvé le 05/12/2025.



Le maintien du trafic de transit sur le domaine autoroutier par la création des bretelles entre A8 Ouest et A51 nord réduit les flux automobiles existants sur le réseau viarie et par conséquent de permettre la réalisation de ces projets de déplacements.

❖ Cohérence avec les objectifs de développement du Pays d'Aix

Ces enjeux de santé publique sont également clairement identifiés dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du futur **Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUI) du territoire du Pays d'Aix**, au niveau de l'objectif 3 « Offrir à la population un cadre de vie plus sain et plus sûr face aux risques et pollutions et résilient aux impacts du changement climatique ».

L'objectif 3 est décliné en plusieurs orientations, la première étant l'orientation 31 « Intégrer aux projets urbains la problématique de l'exposition des populations aux pollutions atmosphériques et nuisances sonores » (page 26 du PADD).

Dans la description détaillée des actions à engager dans le cadre du PADD, il est indiqué expressément :

» Réaliser des aménagements routiers qui vont permettre notamment de :

- délester le trafic de transit de certains espaces habités très exposés aux pollutions de l'air et aux nuisances sonores par la création de voies de contournement (Saint-Cannat, Pertuis, Calas...), échangeurs autoroutiers (A51-A8 à Aix-en-Provence, RD6-A51 vers Aix-en-Provence)...

Le projet constitue donc un enjeu expressément identifié dans les objectifs d'aménagement du futur Plan Local d'Urbanisme Intercommunal du territoire du Pays d'Aix.

Il est également clairement identifié parmi les actions à engager dans le cadre du **Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du territoire du Pays d'Aix**, au niveau de sa pièce « Documents d'orientations et d'objectifs (Tome 1) – Prescriptions et recommandations ».

Parmi les orientations fixées, le projet est en cohérence avec l'orientation « 3.3 – Faciliter tous les déplacements au quotidien », qui comprend un objectif « 3.3.4 – Améliorer et compléter le réseau routier ».

Cet objectif vise à créer les conditions permettant la sécurisation, la fluidification des déplacements ou encore le développement des transports collectifs. Il a été identifié 21 projets d'aménagement sur le réseau routier et autoroutier jugés nécessaires notamment pour fluidifier le trafic, sécuriser et apaiser la traversée des centres-villes, quartiers et villages, et améliorer la structuration et la performance des transports collectifs.

Le projet « Compléments d'échangeur A8/A51 » à Aix-en-Provence est le deuxième projet figurant sur le « Tableau n°7 : Les aménagements routiers et autoroutiers », page 69 de la pièce n°3.

Il s'agit donc non seulement d'un projet en cohérence avec les objectifs de développement du Pays d'Aix mais clairement d'un projet identifié dans la stratégie de planification urbaine du territoire du Pays d'Aix.

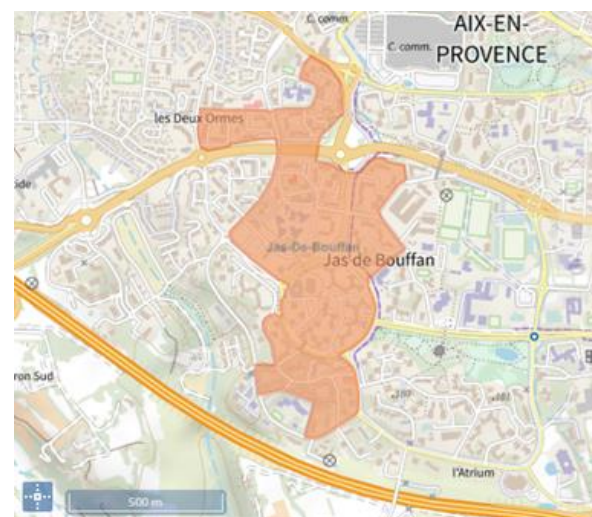
❖ **Une condition pour permettre la mise en œuvre de la ligne de Cars à Haut Niveau de Service en direction de Salon-de-Provence et Miramas**

Pour pouvoir envisager une qualité de service satisfaisante pour une ligne de Cars à Haut Niveau de Service traversant le quartier de Jas de Bouffan et empruntant l'autoroute A8 en direction de Salon-de-Provence/ Miramas, il est indispensable de fluidifier la circulation des transports en commun sur la route de Galice (D64).

Le projet A8/A51 Phase 2 va contribuer à y apaiser la circulation, et permettre d'envisager la requalification de cet axe en le déchargeant du flux de trafic de transit qui le traverse pour rejoindre l'A51, direction Gap, ou le centre-ville d'Aix-en-Provence. La suppression de flux parasites sur le diffuseur n°30B – Aix-Pont de l'Arc va améliorer mécaniquement l'accessibilité du parking-relais Krypton. Enfin, la réalisation d'un tel projet peut aussi permettre de faire avancer des mesures de santé publique (réduction des nuisances acoustiques et de la pollution atmosphérique), ainsi que les projets d'extension des lignes de car du Réseau Express Métropolitain au nord de la RN2516.

❖ **Quartier prioritaire 2015 : Jas-de-Bouffan**

La route de Galice traverse le quartier prioritaire de la politique de la ville Jas de Bouffan comptant 6 900 habitants en 2020 dont 37% sont au seuil de pauvreté de 60% et 29.4% des 16-25 ans sont non scolarisés et sans emploi. Le taux d'emploi est de 49.2%.



❖ **Bénéfices apportés par le projet**

En conclusion, le projet de A8/A51 Phase 2 de reconfiguration de l'échangeur A8/A51 est un projet entièrement intégré et indissociable de la politique d'organisation des mobilités et d'urbanisme mise en œuvre à l'échelle de la Métropole Aix-Marseille-Provence.

En réponse aux objectifs opérationnels, la création de la 2^{ème} phase de la bretelle A8/A51 présente une utilité publique incontestable en permettant, dans la poursuite de la Phase 1 :

- de décharger et fluidifier le réseau viaire secondaire urbain dont à titre premier la RD 64 (Route de Galice);
- de gagner et fiabiliser les temps de parcours ;
- d'opérer une réduction des nuisances sonores sur les zones habitées de Jas de Bouffan (réduction directement liée à la diminution du trafic sur cet axe) ;
- de diminuer les concentrations atmosphériques de dioxyde d'azote et de particules fines sur les zones habitées autour de la route de Galice (également lié à la réduction des trafics) ;
- d'augmenter l'attractivité du réseau autoroutier ;
- de sécuriser et de pacifier la RD64 route de Galice par réduction du trafic et donc des conflits avec les autres modes de transport ;
- de délester l'échangeur du Pont de l'Arc permettant une meilleure insertion des transports en commun sur cet axe.

Bénéfices apportés en termes de trafic

La nouvelle bretelle de liaison (branche Lyon - Gap) prévoit **une diminution substantielle du trafic sur la route de Galice à l'horizon de la mise en service en 2028**, en permettant de délester l'axe de 1 700 à 2 400 véhicules/jour dans le sens Ouest > Est, en fonction des tronçons. La bretelle de l'A8 Ouest vers la route de Galice sera soulagée de 2 600 véhicules/jour.

Dans une moindre mesure, elle devrait soulager la section Est de l'A8 de l'ordre de 200 à 300 véhicules/jour, en fonction des sens de circulation, les usagers n'ayant plus besoin d'emprunter l'échangeur du pont de l'Arc pour faire le mouvement entre l'A8 ouest et l'A51 nord.

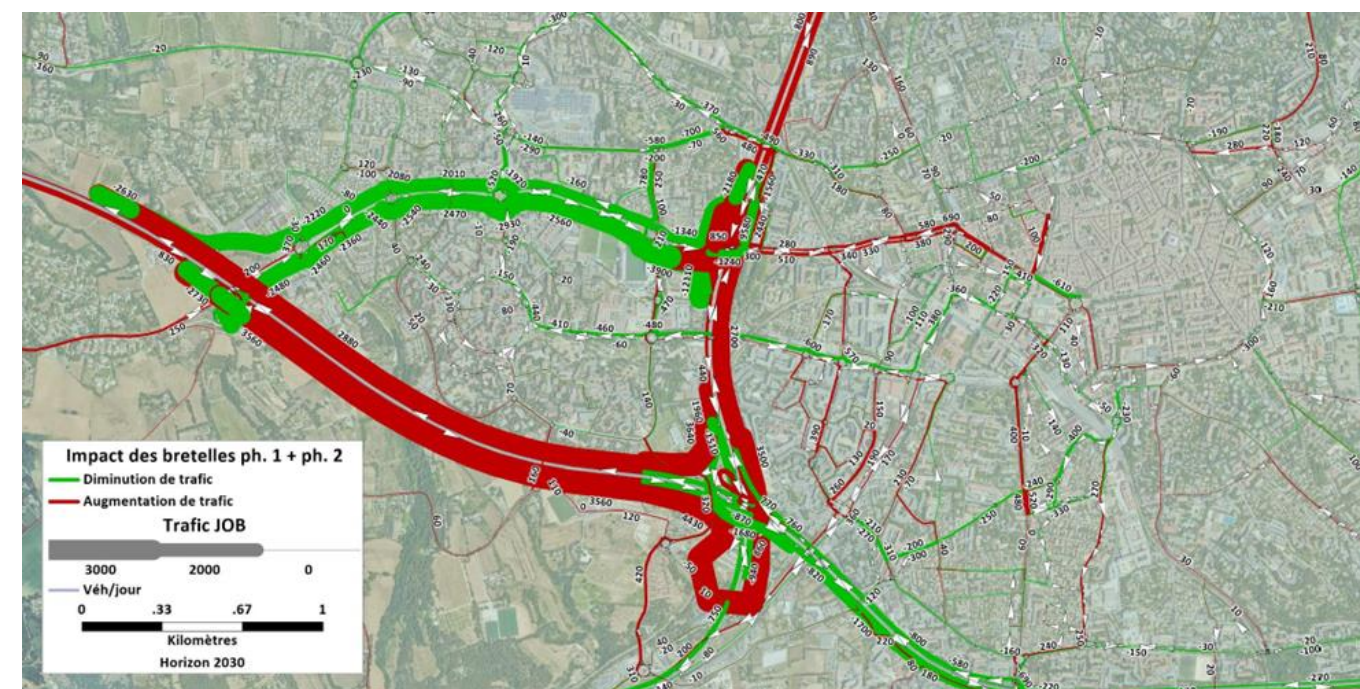


Figure 3 Évolution du trafic TMJA à l'horizon 2026 avec création de la bretelle A8 Ouest > A51 Nord



Figure 4. Carte de la densité de population dans la bande d'étude – calculée à partir des données Filsofi 2019

De plus, sa mise en service permettra de diminuer le temps de parcours du diffuseur n°29 – Aix Ouest, sur l'A8, jusqu'au diffuseur de Corsy, sur l'A51.

En effet, en heure de pointe, le gain de temps est estimé à environ 49 % du temps de trajet de l'itinéraire via la route de Galice, et environ 57 % du temps de trajet de l'itinéraire via l'échangeur de Pont de l'Arc.

Bénéfices en termes d'acoustique

L'analyse des impacts repose sur une comparaison réglementaire requise entre la situation avec projet terme à un horizon de 20 ans après sa mise en service à la situation de référence qui est la situation sans projet au même horizon. A la mise en service en 2028, les résultats des études acoustiques montrent que l'on observe peu de différence en termes de niveau de bruit par rapport à la situation actuelle. Le projet de bretelle phase 2 a un effet réduit en comparaison de l'incidence beaucoup plus importantes des sections courantes des autoroutes A8 et A51 notamment.

A terme (mise en service de la bretelle phase 2 + 20 ans en 2048), le projet aura les effets suivants :

- **Au niveau de la nouvelle bretelle, les aménagements auront globalement une incidence négligeable.** Une augmentation inférieure à 0,5 dB(A) entre la situation avec projet et la situation de référence sans projet est attendue sur plusieurs bâtiments. Cette augmentation est inférieure au seuil réglementaire de 2 dB(A) du critère de modification significative d'infrastructure qui en cas de dépassement impose au maître d'ouvrage la mise en place de mesures compensatoires. ASF n'a donc aucune obligation réglementaire de protéger les habitations exposées au projet.
- **Le projet aura localement des effets positifs sur à proximité immédiate des ouvrages créés en améliorant l'ambiance sonore au niveau des RdC et des espaces extérieurs grâce aux talus créés par la nouvelle bretelle,**

ainsi que l'élargissement de la chaussée de l'A8 avec la nouvelle bretelle et de l'A51 avec la bretelle Marseille-Nice modifiée.

- **L'ambiance sonore le long de la route de Galice bénéficiera d'une amélioration par un effet de report de trafic ;**
- Le trafic de l'A8 diminuera à l'est du nœud autoroutier en modifiant l'itinéraire préférentiel des véhicules circulant sur le réseau autoroutier dans le sens Lyon – Gap. **Cette diminution aura un effet négligeable sur les émissions sonores du tronçon de l'A8 concerné par la diminution de trafic ;**
- L'ambiance sonore sur les autres secteurs demeurera inchangée.

De plus la mesure d'accompagnement de la **pose d'un écran acoustique** proposé au niveau du MS7a (mesure volontaire de la part du MOA) aura pour objectif de réduction des nuisances sonores pour les riverains situés à l'Est des ouvrages. Deux habitations vont bénéficier de ce mur acoustique MS7a. Il permettra de réduire les niveaux sonores des façades des habitations R15 et R38 exposées à l'autoroute A51 de 2.5 dB(A), ramenant ainsi les niveaux sonores en dessous des seuils minimums réglementaires en cas de modification significative de l'infrastructure.

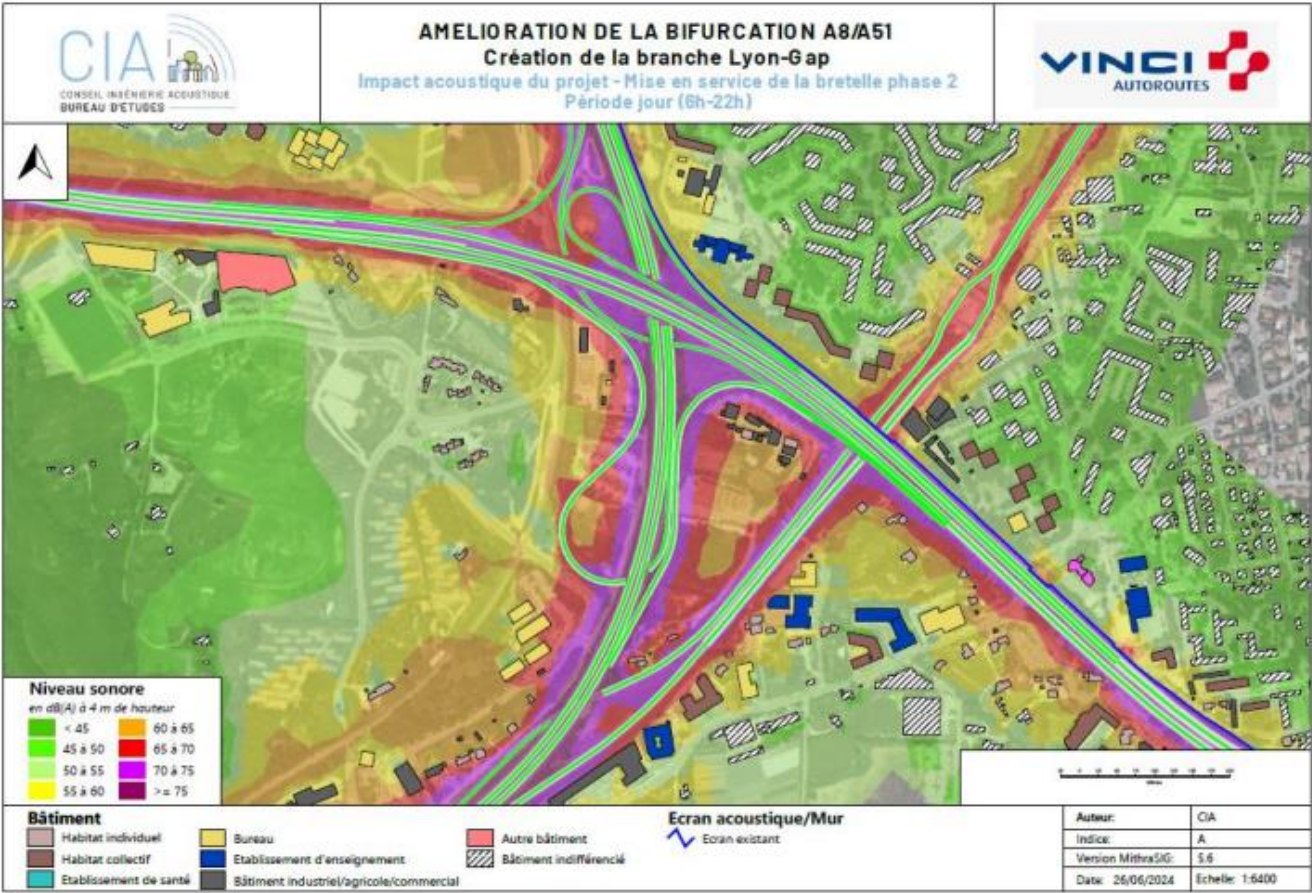


Figure 5 Situation projetée à l'horizon de la mise en service de la bretelle phase 2 – Période jour

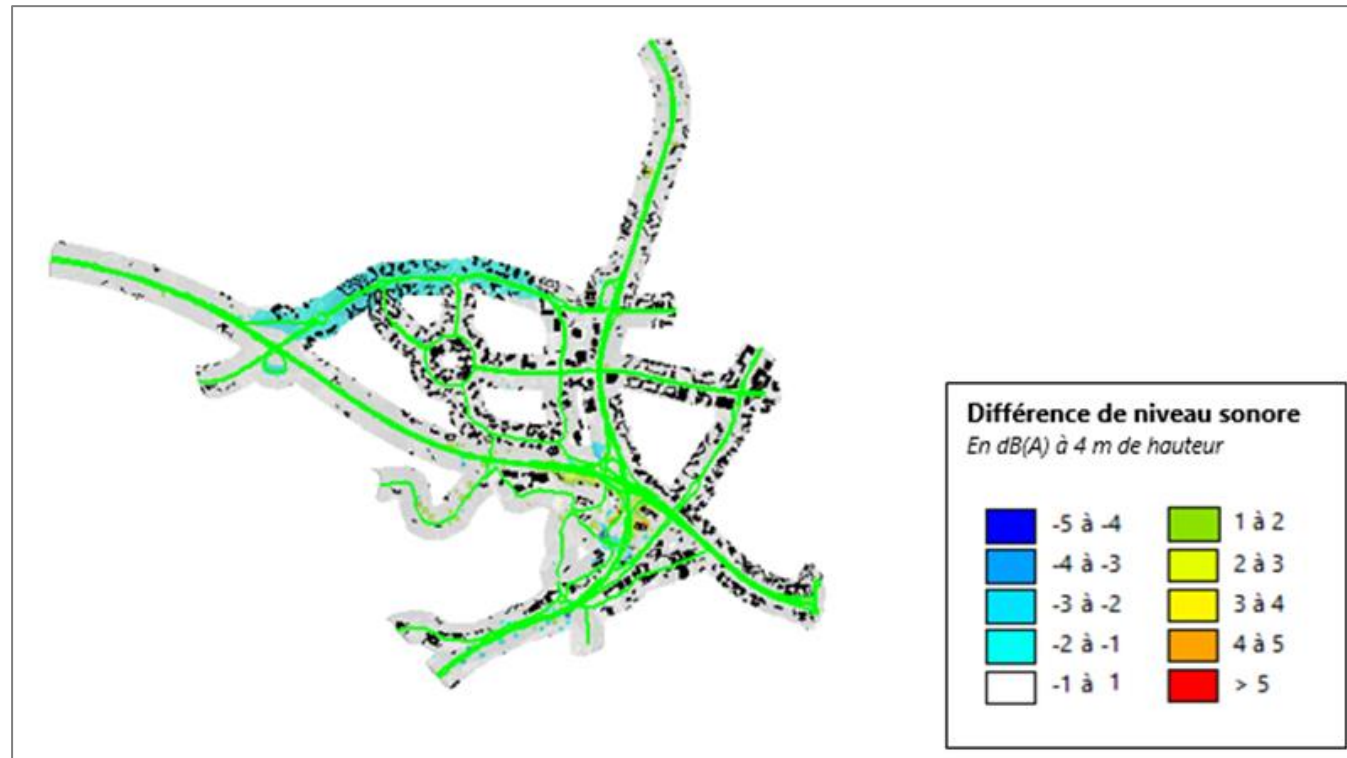


Figure 6. Carte de différence des situations sans projet vs la situation avec projet de bretelle phase 2 à l'horizon de la mise en service (source : étude bruit 2024)

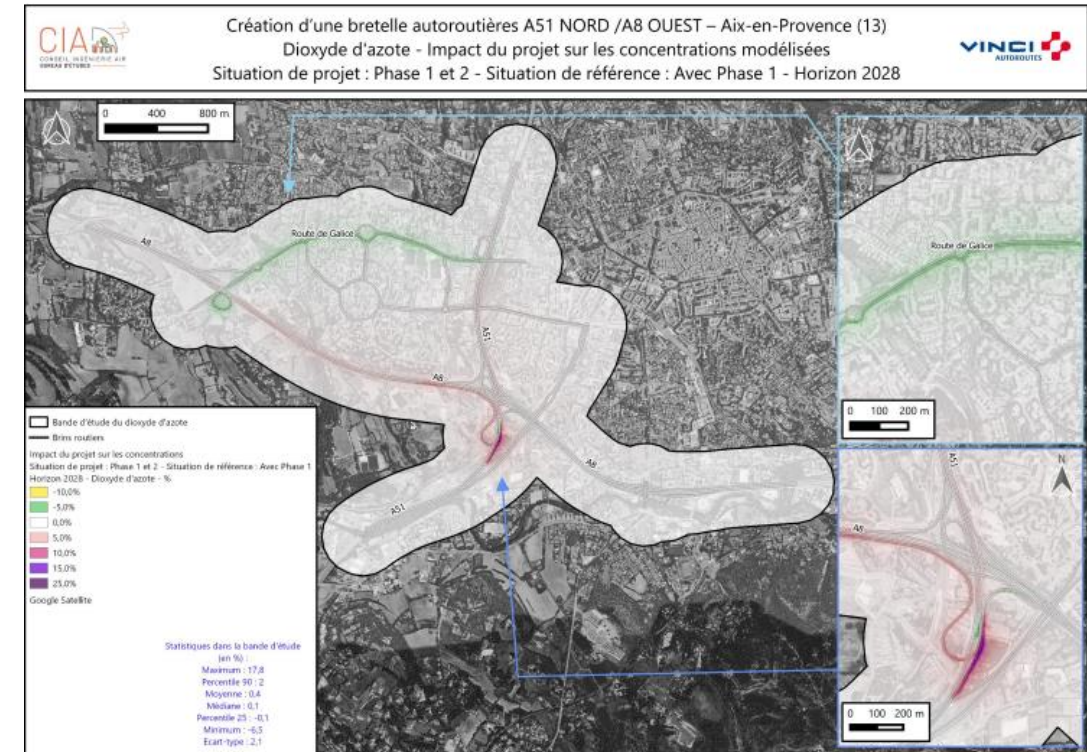


Figure 7. Impact de la phase 2 du projet sur les concentrations moyennes annuelles modélisées en dioxyde d'azote par rapport à la situation avec la phase 1 – horizon 2028

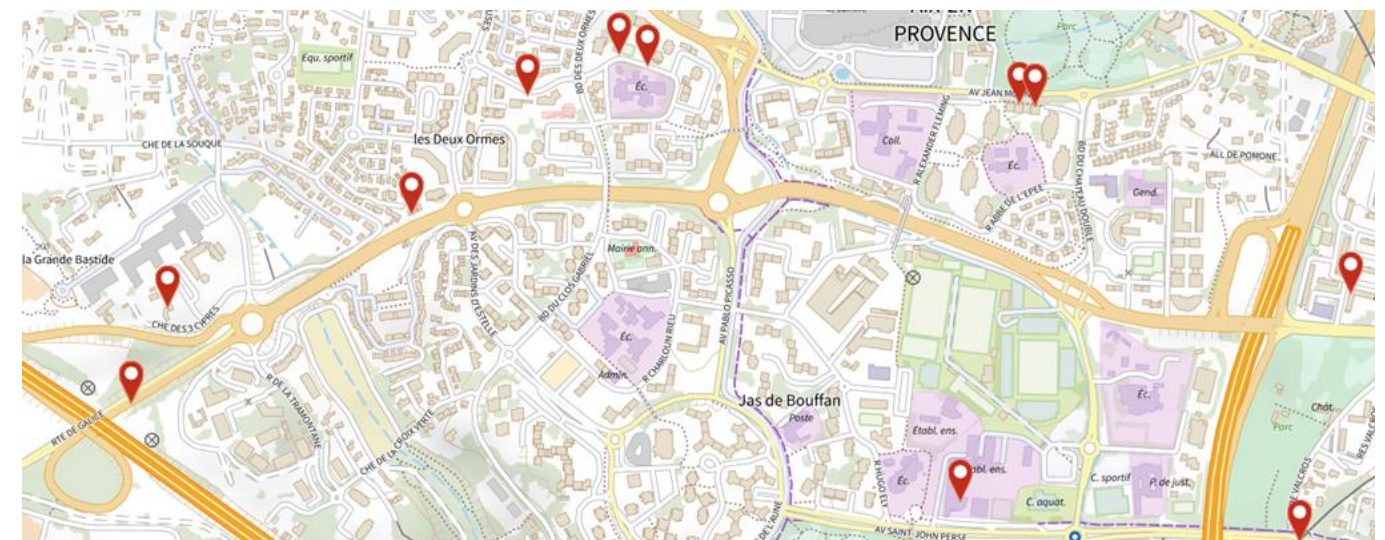
Bénéfices en termes de qualité de l'air

L'impact du projet sur la qualité de l'air se caractérise par :

- Une augmentation des concentrations de polluants très localement autour de la nouvelle bretelle, dans un secteur comprenant peu d'habitations ;
- Peu de variations des concentrations de polluants sur le réseau existant ;
- **Une réduction significative des concentrations dans le secteur de la route de Galice avec la mise en service du projet.**

Aspect sécurité

La base de données d'accidents corporels de la métropole Aix-Marseille-Provence recense assez peu d'accidents sur la route de Galice entre 2016 et 2019 (3 accidents ayant occasionnés 3 blessés légers).



Synthèse

Les bénéfices attendus les plus importants concernent les quartiers ouest d'Aix-en-Provence, autour de la route de Galice et la route d'Éguilles. Cependant, de manière plus globale, c'est le plan de circulation de tout l'ouest de la Commune d'Aix en Provence qui va s'en trouver amélioré. Le projet de création des bretelles A8<->A51 n'est qu'une partie (nécessaire) d'un plan plus vaste qui a des effets plus structurants sur les conditions de déplacement, le cadre de vie, la santé, la sécurité, etc. Ces axes de développement de la mobilité sur Aix en Provence sont détaillés dans le Plan de Déplacement Mobilité de la Métropole Aix-Marseille-Provence mais également dans le SCOT, le PLUi, ...

3.2.2 Absence d'autre solution satisfaisante pour réaliser le projet

Plusieurs variantes ont été étudiées dans le cadre de cet aménagement. Elles sont présentées au chapitre 3.3.2. « Analyse de variantes ».

3.2.3 État final de conservation des espèces concernées par la dérogation

Le présent document précise les moyens nécessaires à mettre en œuvre pour que le projet ne nuise pas au maintien des populations des espèces concernées par la dérogation dans leur aire de répartition naturelle (séquence ERC-A).

3.3 Présentation du projet

3.3.1 Finalités et objectifs

Le nœud autoroutier A8/A51, primordial pour la desserte du territoire, est aujourd’hui incomplet : les véhicules qui viennent de l’ouest par l’A8 et qui veulent regagner l’A51 vers le nord sont contraints d’utiliser la voirie locale (RD64 Route de Galice) ou de poursuivre jusqu’au Pont-de-l’Arc pour opérer un demi-tour et emprunter la bretelle Nice/Gap.

Le projet vise ainsi à compléter le nœud autoroutier avec une liaison A8 Ouest / A51 Nord (Lyon/Gap) (secteur Languedoc Roussillon – secteur Sud Alpin).

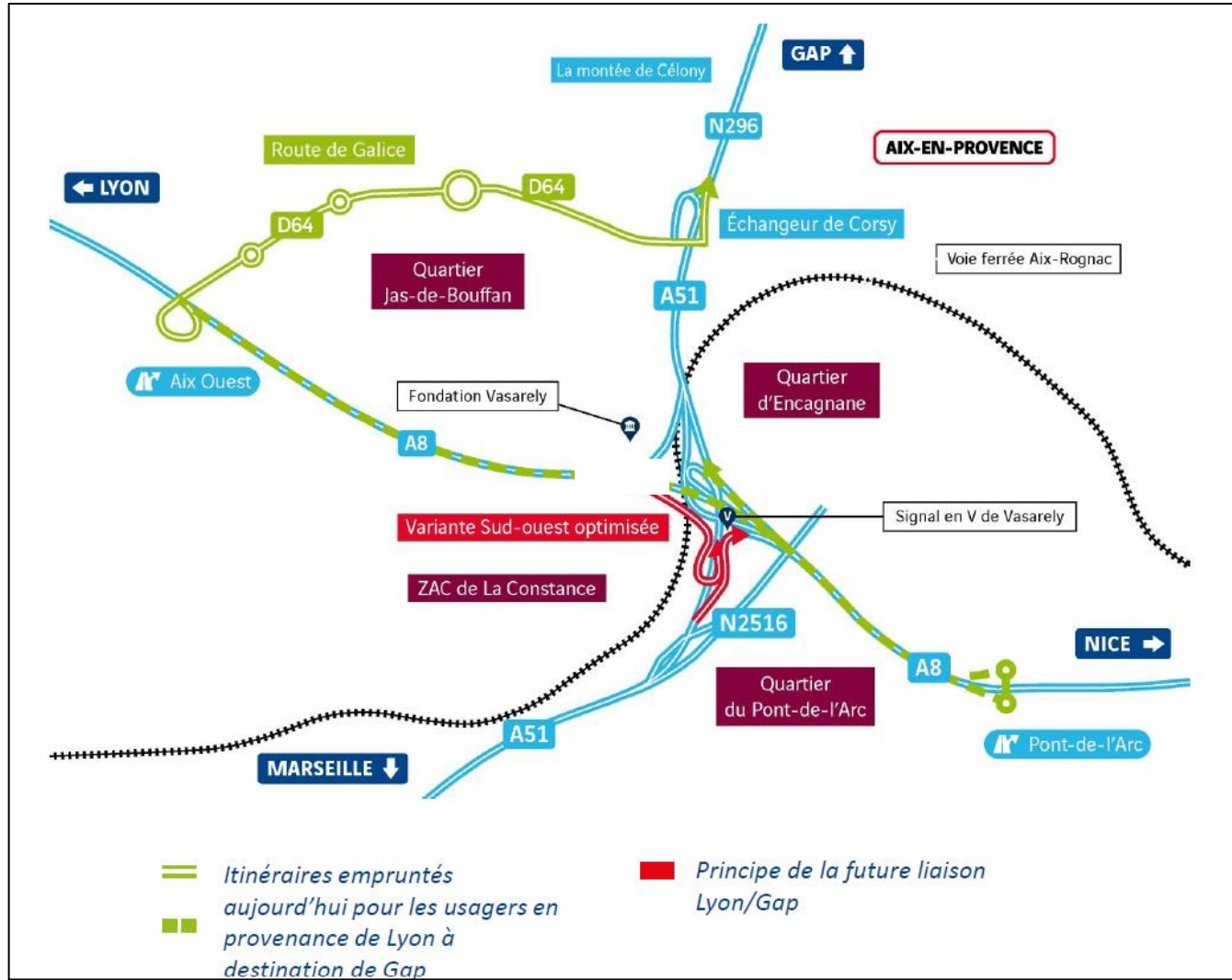


Figure 8. Principe de la future liaison Lyon/Gap

Ce projet de création de la bretelle A8 Lyon vers A51 Gap répond aux objectifs présentés dans la partie « Raison impérative d'intérêt public majeur ».

3.3.2 Analyse de variantes

Les réflexions des études amont (Dossier de Demande de Principe = DDP) ont conduit à étudier 3 variantes de tracé :

- Anse sud-ouest (en bleu ci-dessous) ;
- Anse sud-est (en vert) ;
- Anse est (en rouge).



Figure 9. Principales solutions de substitutions examinées pour la bifurcation A8/A51 en 2019

L’analyse multicritère effectuée dans le cadre de l’instruction du DDP est ici rappelée pour mémoire. Elle faisait partie intégrante du dossier de concertation présenté au public lors de la concertation publique de septembre – octobre 2019. Celle-ci a conduit au choix du parti d’aménagement étudié dans le cadre des études de conception détaillée.

Afin de garantir une analyse objective des différentes variantes de tracé étudiées, chacune avait été examinée à l’aune d’une grille d’analyse multicritère établie au début des études, qui définissait les critères de jugement des variantes, critères eux-mêmes décomposés en sous-critères pour une analyse plus fine de leurs incidences.

L’analyse multicritère présente :

- Les critères pris en considération dans l’analyse comparative des variantes (pour les tableaux de synthèse) ;
- Puis, pour chaque variante, une analyse multicritère détaillée et un tableau de synthèse.

Tableau 1. Critères utilisés pour évaluer les variantes

	Cadre de vie	Incidences sur la qualité de vie des riverains, en termes d’acoustiques, d’insertion urbaine, architecturale et paysagère.
	Milieu naturel	Incidences sur la faune et la flore, les zones humides et les zones inondables. NB : concernant la faune, la flore et les zones humides, cette analyse a été mise à jour avec les résultats des investigations menées en 2024.
	Foncier	Incidences sur les surfaces à acquérir et la nature de l’occupation des parcelles.
	Technique et travaux	Complexité technique et incidences sur la circulation durant les travaux.

3.3.2.1 Variante « Anse sud-ouest »

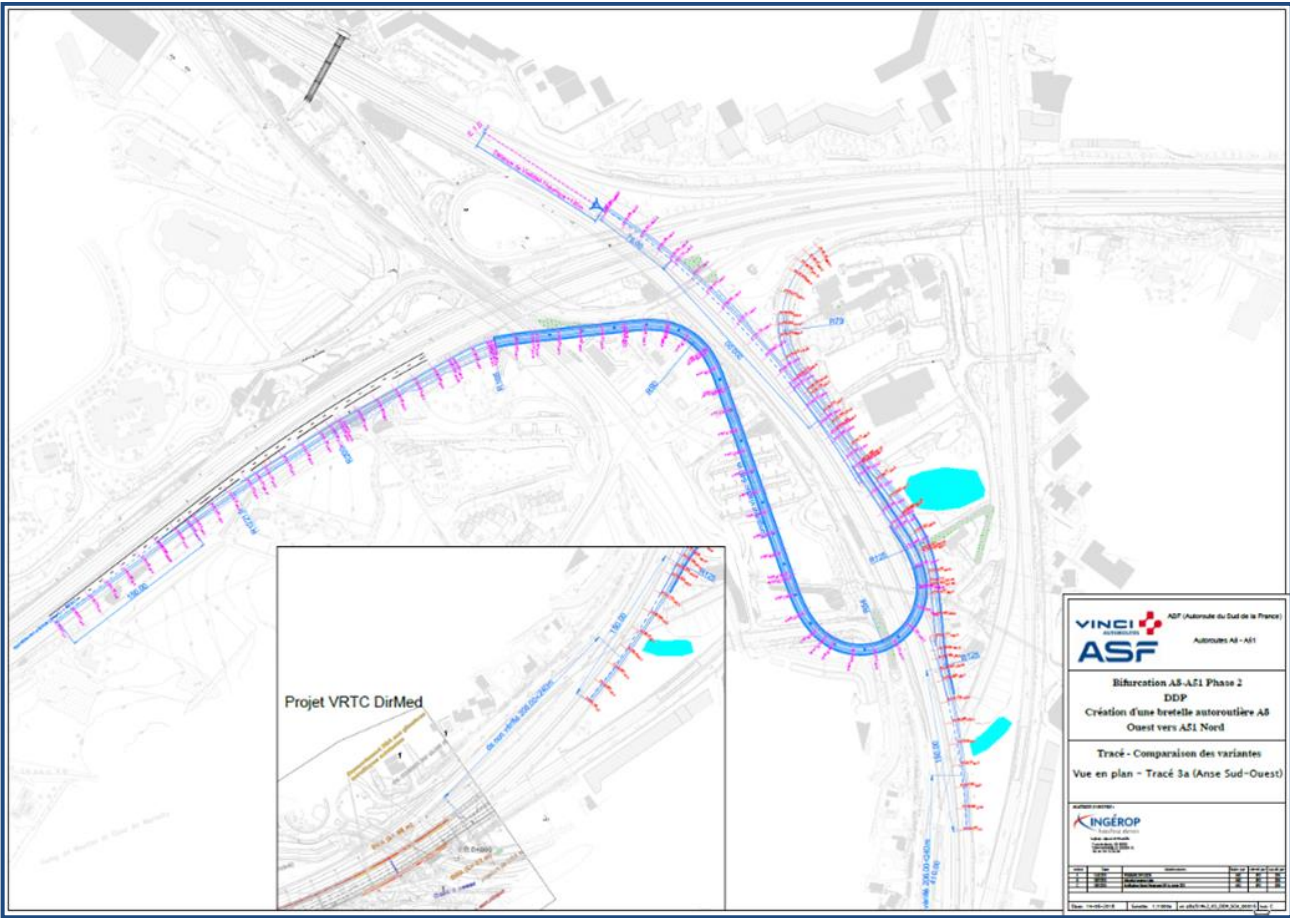


Figure 10. Plan général de la variante "Anse sud-ouest"

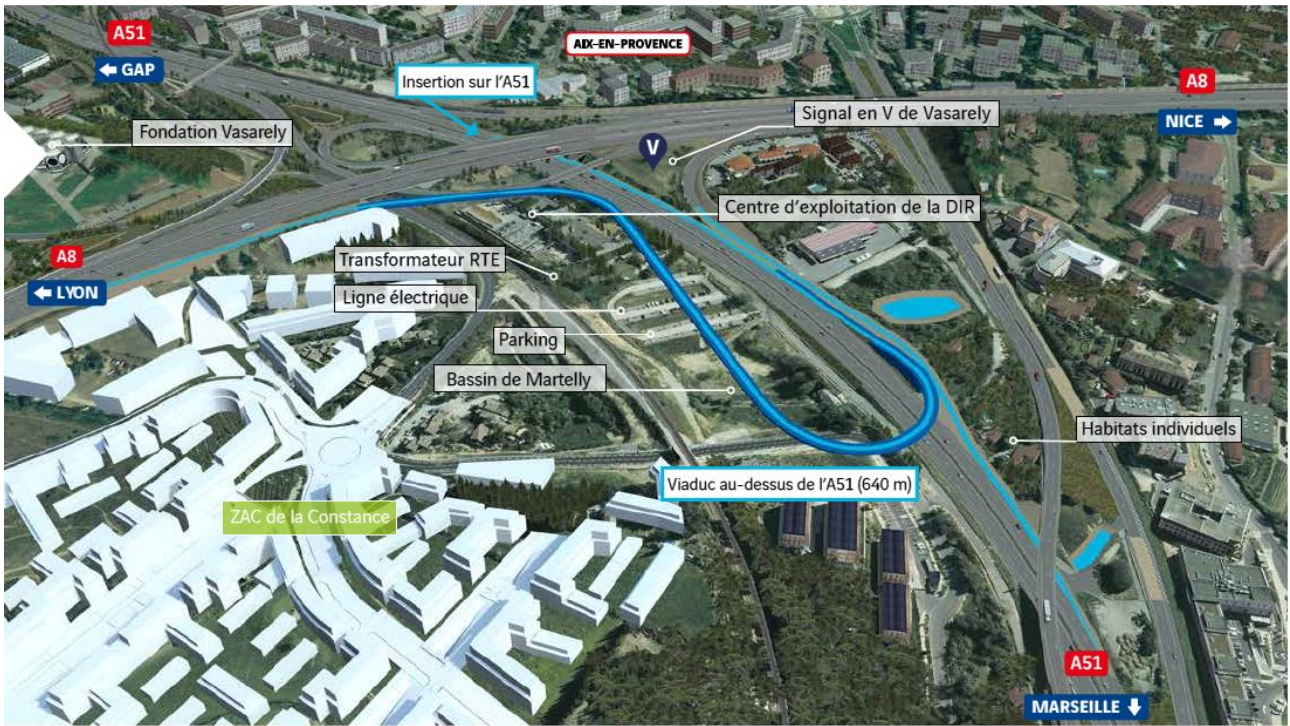


Figure 11. Vue aérienne de la variante « Anse sud-ouest »

Tableau 2. Synthèse de l'analyse multicritère relative à la variante « Anse sud-ouest »

Critères	Précisions	Incidences	Evaluation
 Le cadre de vie	Acoustique Insertion urbaine Insertion architecturale Insertion paysagère	- Présence d'habitations individuelles à proximité immédiate du projet dont certaines sont concernées par le périmètre de la ZAC de la Constance. - Le viaduc est créé dans une zone peu urbanisée mais son implantation a des incidences sur les parcelles bâties au sud-est du nœud autoroutier. - Pas d'incidence sur le V et la fondation Vasarely classés. - Le viaduc s'élève à environ 14 m au-dessus du sol, entre la future ZAC et la Constance et l'échappée vers la montagne de la Sainte-Victoire.	
 Le milieu naturel	Faune & flore Zones humides Inondation	- Incidences attendues sur la flore protégée (<i>Tulipa agenensis</i>), la flore patrimoniale (<i>Hainardia cylindrica</i>) et sur des habitats favorables aux reptiles et oiseaux (cf. cartes ci-après). - Absence de zone humide sur site. Zone inondable par ruissellement des eaux de pluie sur les chaussées d'A51.	
 Le foncier	Surfaces de terrain à acquérir Occupation des parcelles	- Les surfaces à acquérir sont importantes, elles concernent principalement une habitation. - Le viaduc surplombe le centre d'intervention de la DIR Méditerranée et un parking en activité.	
 Technique et travaux	Géométrie Ouvrages d'Art Circulation pendant la phase de travaux	- Travaux complexes avec réalisation d'un long viaduc en anse (650 m) au-dessus des voies circulées de l'A51. - Fermetures ponctuelles (de nuit et le week-end) de la branche A51 Sud vers A8 Est (Marseille/Nice) - Réduction de la largeur des voies sur A51 pendant les travaux. - Nécessité de rehausser des lignes électriques très haute tension	

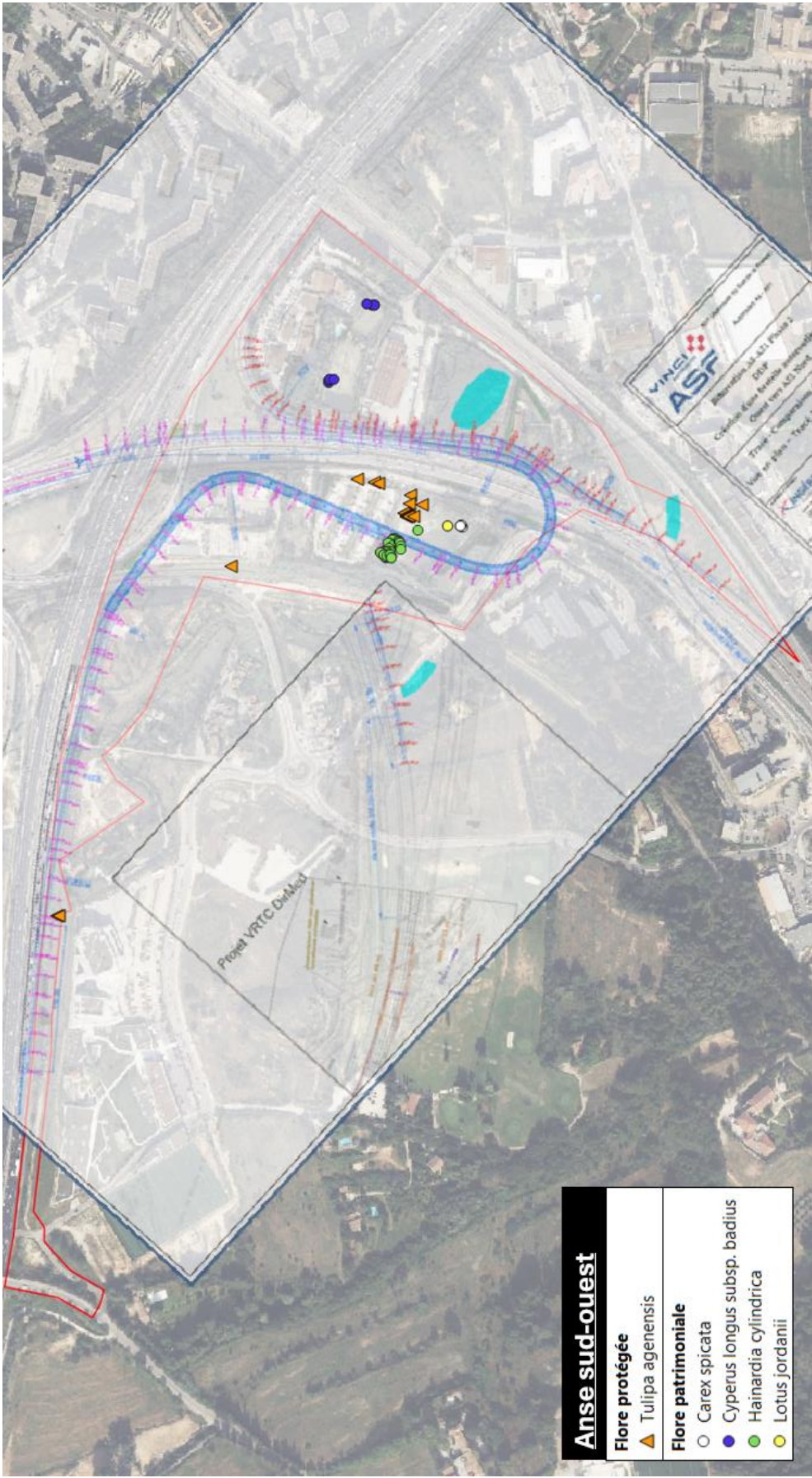


Figure 12. Superposition de la variante « anse sud-ouest » aux enjeux floristiques de 2024

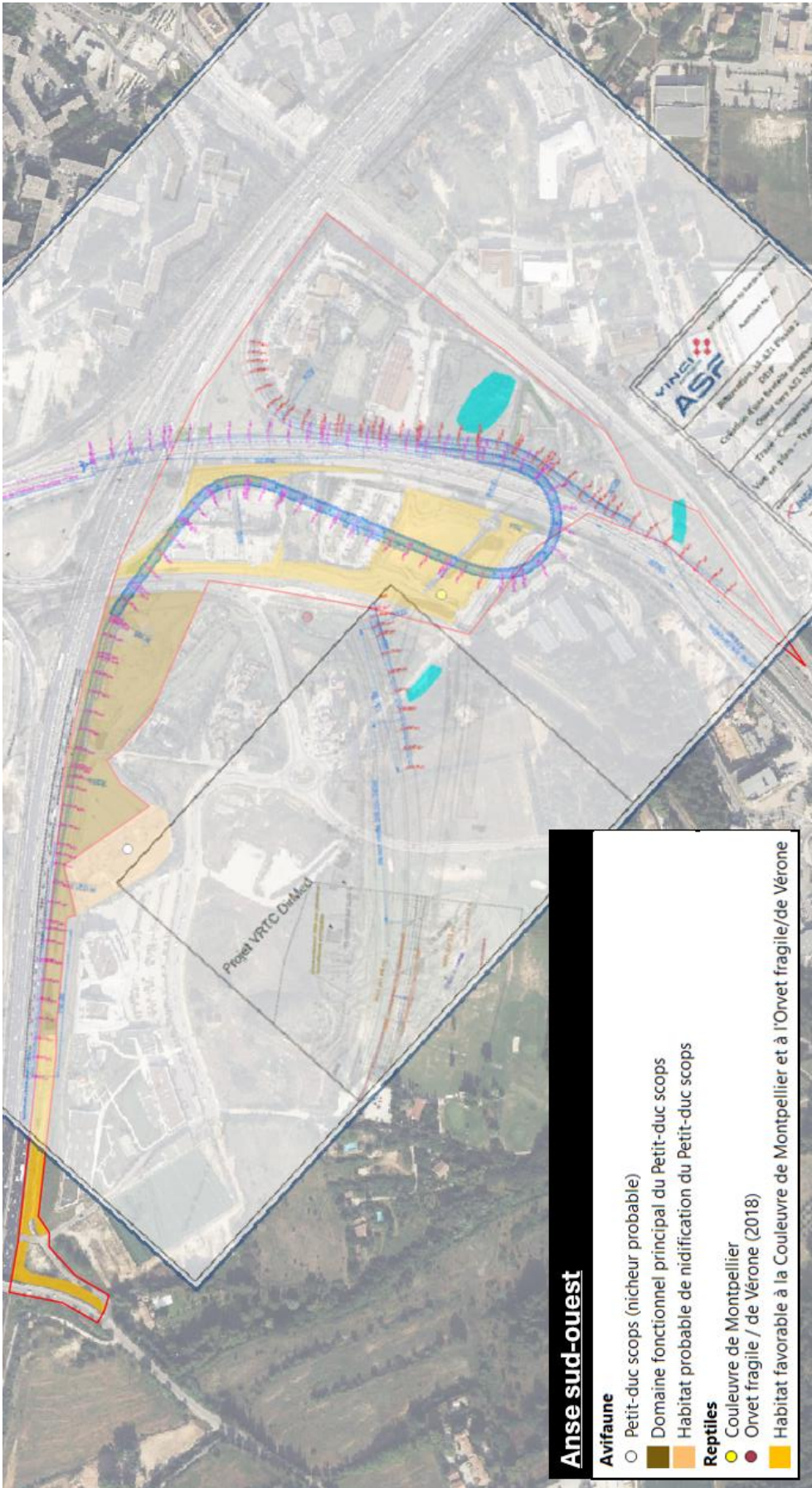


Figure 13. Superposition de la variante « anse sud-ouest » aux enjeux faunistiques de 2024

3.3.2.2 Variante « Anse sud-est »

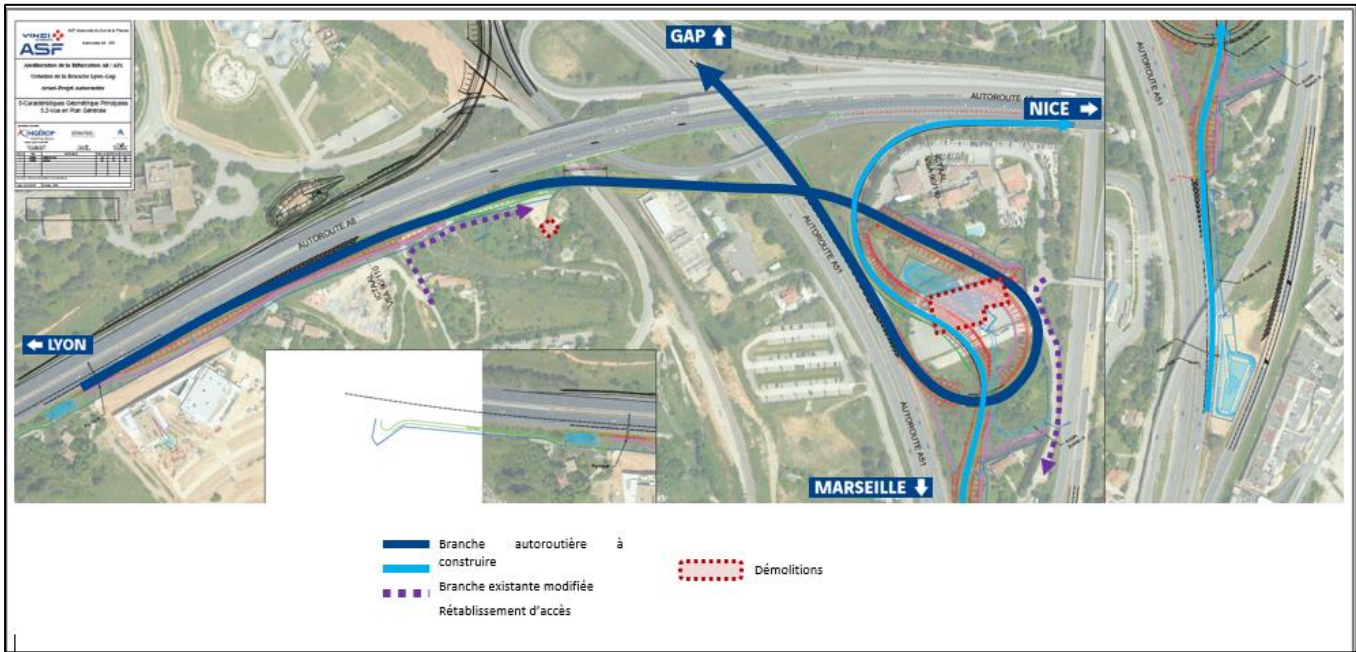


Figure 14. Plan général de la variante « Anse sud-est »



Figure 15. Vue aérienne de la variante « Anse sud-est »

Tableau 3. Synthèse de l'analyse multicritère relative à la variante "Anse sud-est"

Critères	Précisions	Incidences	Evaluation
 Le cadre de vie	Acoustique Insertion urbaine Insertion architecturale Insertion paysagère	- Présence d'habitations individuelles à proximité immédiate du projet dont certaines sont concernées par le périmètre de la ZAC de la Constance. - Le viaduc est créé dans une zone urbanisée située entre trois autoroutes (A8, A51 et N2516) en circulation. - Un dialogue architectural et paysager est avec le Signal V de Vasarely. - Le viaduc s'élève à environ 7 m au-dessus de l'A51.	
 Le milieu naturel	Faune & flore Zones humides Inondation	- Incidences attendues sur la flore protégée (<i>Tulipa agenensis</i>), la flore patrimoniale (<i>Cyperus longus subsp. Babius</i>) et sur des habitats favorables aux reptiles et oiseaux (cf. cartes ci-après). - Absence de zone humide sur site. - Incidence sur la zone inondable par ruissellement des eaux de pluie sur les chaussées d'A51.	
 Le foncier	Surfaces de terrain à acquérir Occupation des parcelles	- Les surfaces à acquérir sont importantes et ont des incidences sur l'activité économique. - Cette variante nécessite l'acquisition de bâtiments commerciaux et d'un parking.	
 Technique et travaux	Géométrie Ouvrages d'Art Circulation pendant la phase de travaux	- Travaux de moindre complexité avec réalisation d'un viaduc (280 m) au-dessus des voies circulées de l'A51 et d'un ouvrage de rétablissement. - Fermetures ponctuelles (de nuit et le week-end) de la branche A51 Sud vers A8 Est (Marseille/Nice) - Réduction de la largeur des voies sur A51 pendant les travaux.	

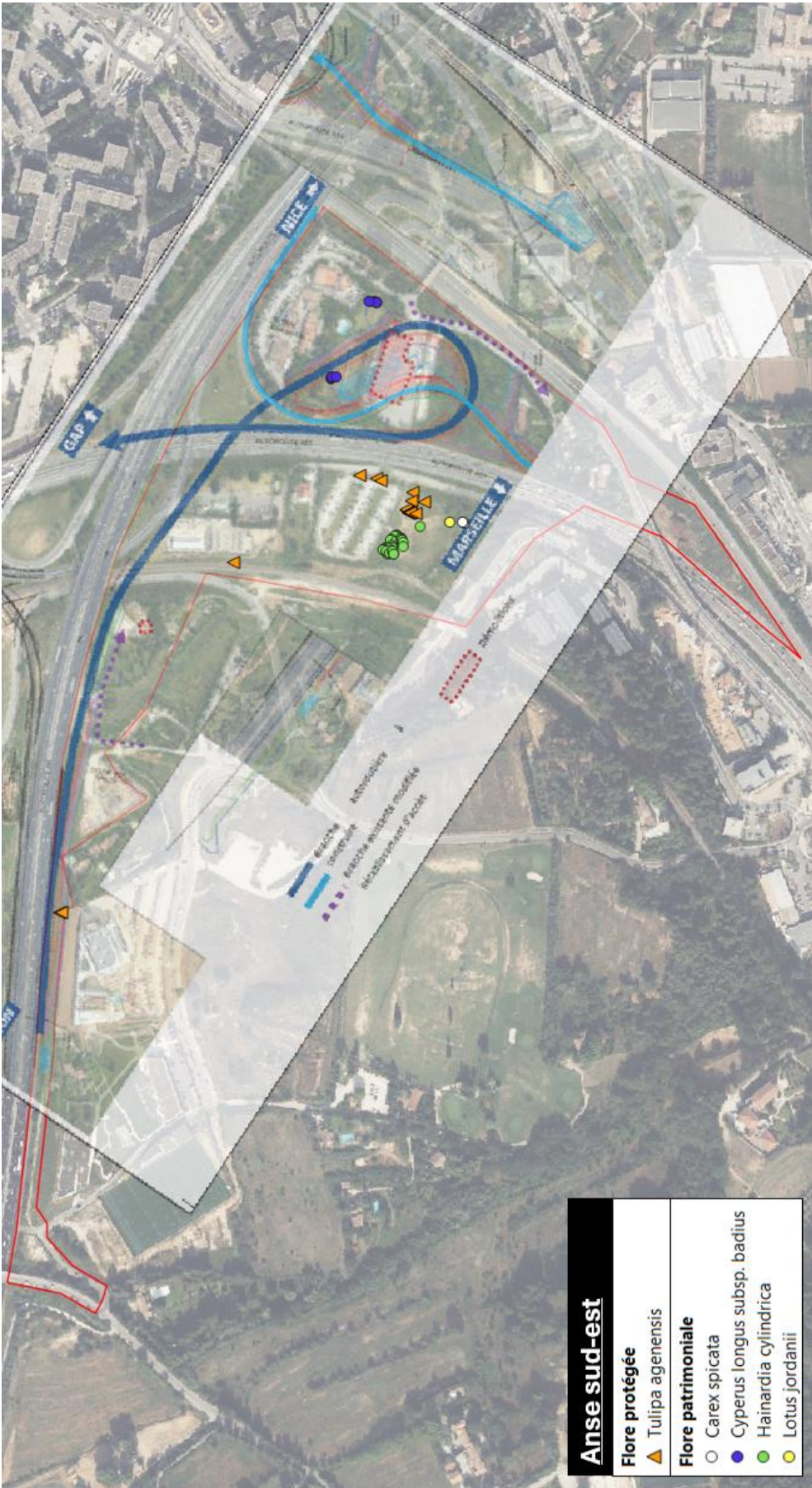


Figure 16. Superposition de la variante « anse sud-est » aux enjeux floristiques de 2024

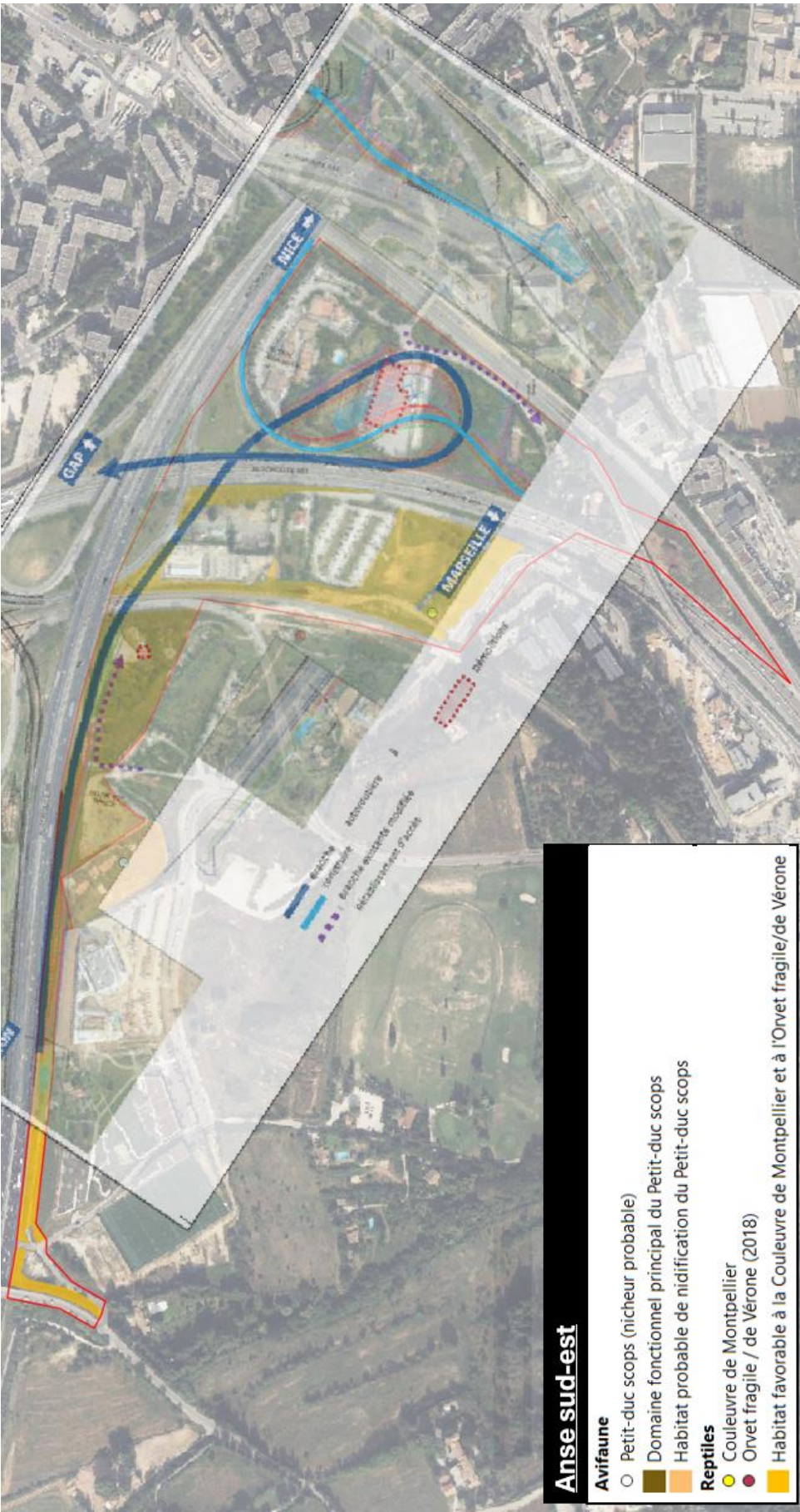


Figure 17. Superposition de la variante "anse sud-est" aux enjeux faunistiques de 2024

3.3.2.3 Variante « Anse est »

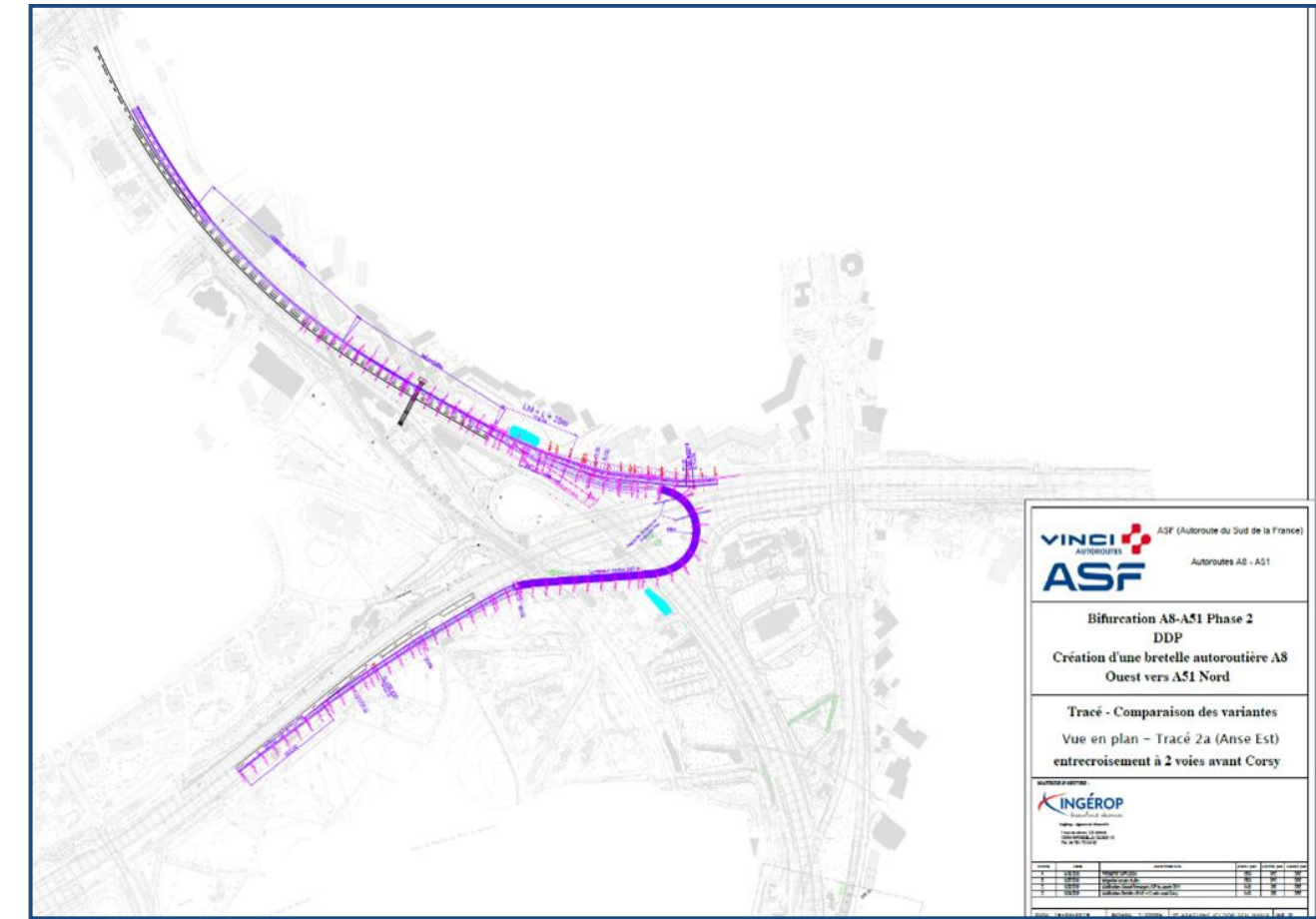


Figure 18. Vue en plan de la « Variante est »

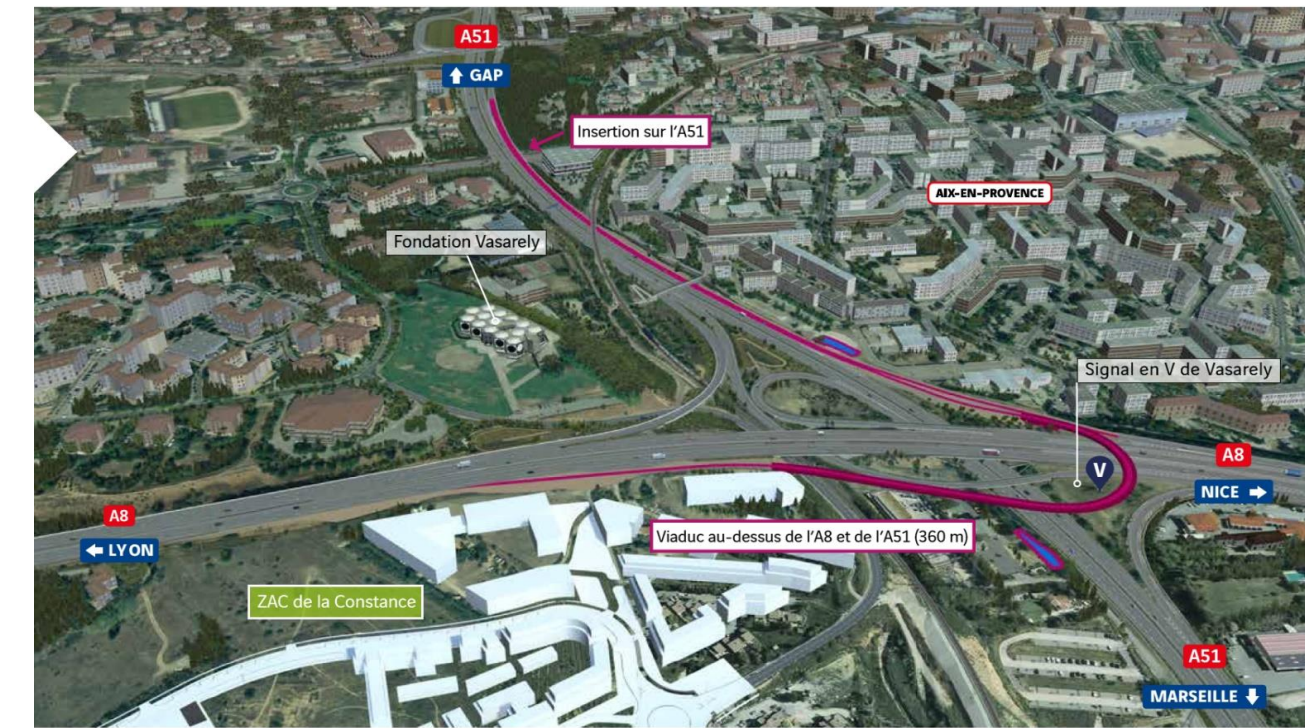


Figure 19. Vue aérienne de la « variante est »

Tableau 4 Synthèse de l'analyse multicritère relative à la variante « Anse est »

Critères	Précisions	Incidences	Evaluation
 Le cadre de vie	Acoustique Insertion urbaine Insertion architecturale Insertion paysagère	- La proximité immédiate du quartier d'Encagnane nécessite de démolir et de reconstruire les murs anti-bruit - Le viaduc s'élève à environ 11 m au-dessus de l'A8 et 15 m au-dessus de l'A51, créant une incidence sur les quartiers d'Encagnane et les vues de la Sainte-Victoire depuis la future ZAC de Constance. - Le viaduc s'enroule autour du V signal créant une barrière visuelle vers ce monument. - L'élargissement de l'A51 jusqu'à Corsy se fait en milieu urbain dense.	
 Le milieu naturel	Faune & flore Zones humides Inondation	- Incidences attendues sur la flore protégée (<i>Tulipa agenensis</i>) et sur des habitats favorables aux reptiles et oiseaux (cf. cartes ci-après). - Absence de zone humide sur site.	
 Le foncier	Surfaces de terrain à acquérir Occupation des parcelles	- Les surfaces à acquérir sont réduites et limitées à quelques bandes de terrain non bâties situées le long des emprises du domaine autoroutier. - Toutefois, la nécessité d'implanter un bassin de traitement des eaux, conduira à acquérir des surfaces non bâties dans le quartier d'Encagnane.	
 Technique et travaux	Géométrie Ouvrages d'Art Circulation pendant la phase de travaux	- Travaux complexes avec réalisation d'un long viaduc en anse (650 m) au-dessus des voies circulées de l'A51 et de l'A8 et à proximité des habitations collectives du quartier d'Encagnane. - Réalisation d'un viaduc en anse, complexe techniquement. - La reconfiguration de la branche A8 Est vers A51 Nord déjà sujette à congestions aux heures de pointes peut poser des difficultés en phase travaux - Réduction de la largeur des voies sur A51 pendant les travaux. - La démolition et la reconstruction du viaduc SNCF (ligne Aix / Rognac).	

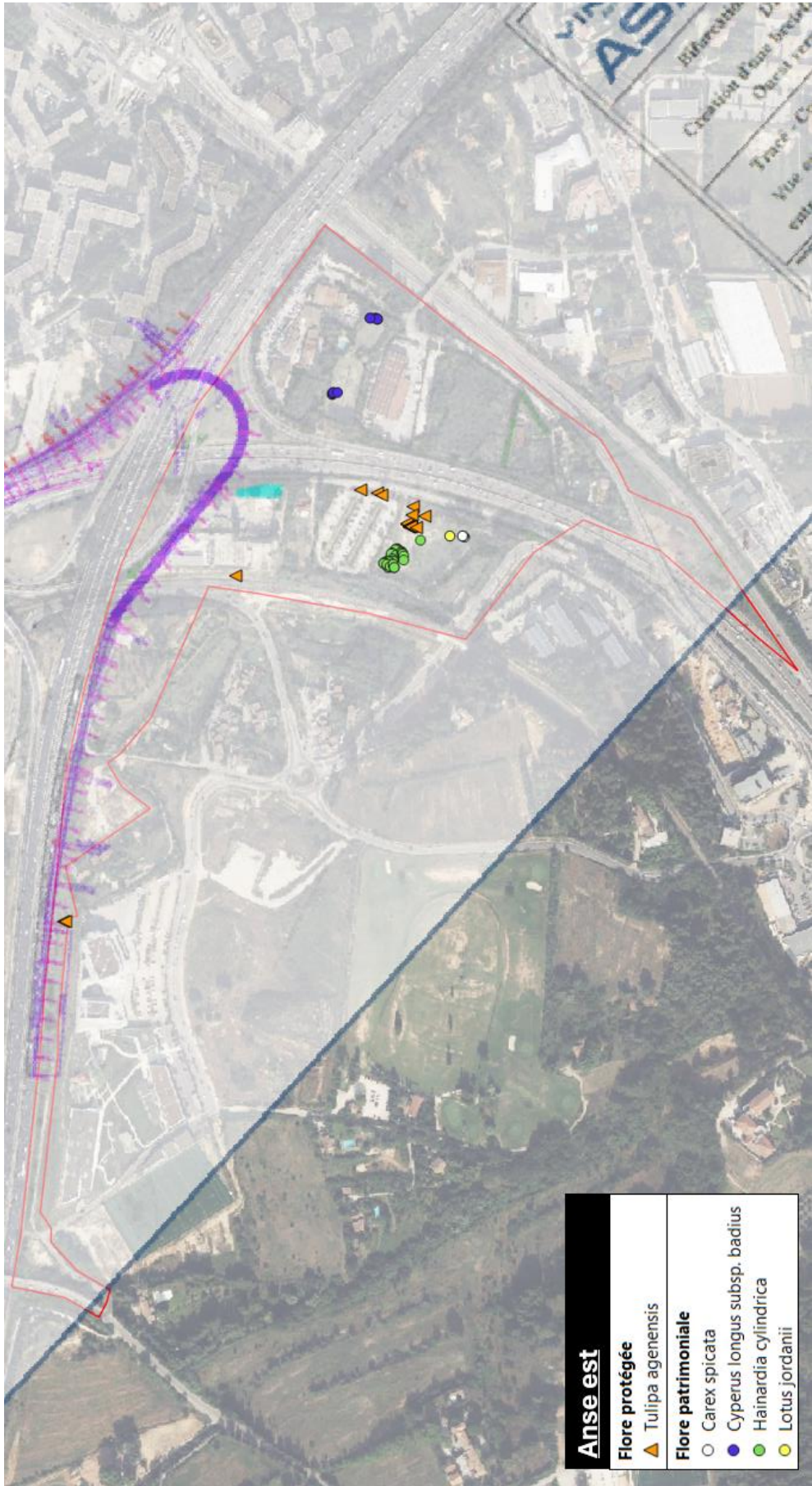


Figure 20. Superposition de la variante « anse est » aux enjeux floristiques de 2024

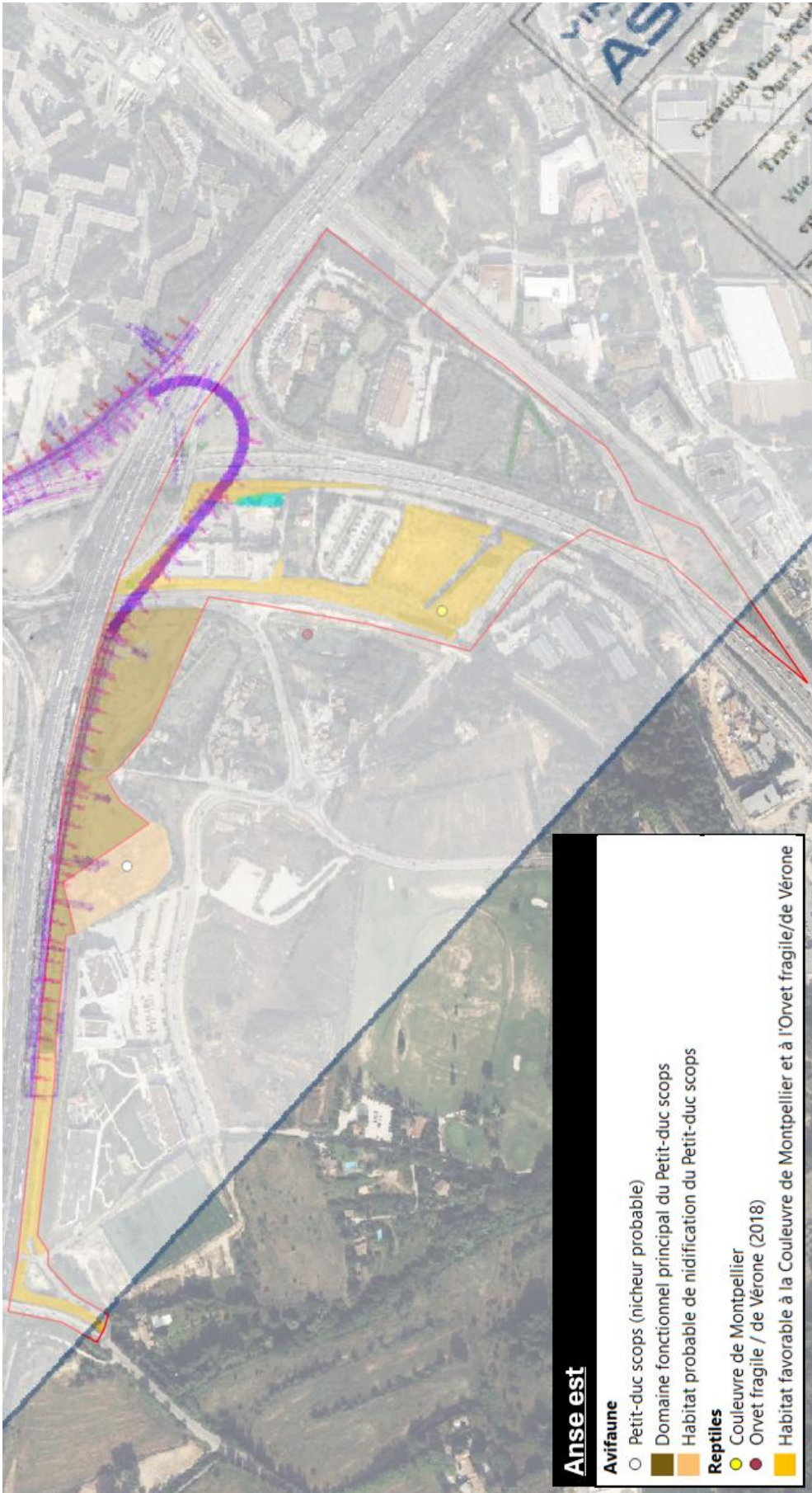


Figure 21. Superposition de la variante « anse est » aux enjeux faunistiques de 2024

3.3.2.4 Synthèse de l'analyse multicritère

Le bilan de l'analyse multicritère est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 5 Synthèse de l'analyse multicritère des variantes d'implantation (Vinci Autoroutes)

		Variante 1 « Anse Sud-Ouest »	Variante 2 « Anse Sud-Est »	Variante 3 « Anse Est »
	Cadre de vie			
	Milieu naturel			
	Foncier			
	Technique et travaux			

Incidence faible ou positive	Incidence modérée	Incidence forte
		

Source : D'après le dossier de concertation, ASF (VINCI Autoroutes) (2019)

3.3.2.5 Conclusion et choix de la variante retenue

Dans un premier temps, la variante Sud-Est avait été retenue par consensus des parties locales lors du bilan de la concertation en 2019. En effet, celle-ci présentait de nombreux avantages avec une meilleure réponse au besoin de fluidifier le trafic, une meilleure intégration dans le paysage avec un viaduc moins haut, une meilleure intégration vis-à-vis des projets d'urbanisme (ZAC de la Constance). De plus, cette variante était techniquement moins complexe donc moins onéreuse, avec des incidences limitées sur le milieu naturel et la biodiversité.

Le bilan était assorti des engagements suivants :

- Réduire l'incidence foncière du projet ;
- Assurer la meilleure prise en compte des habitations riveraines et de l'insertion du projet dans son environnement ;
- Assurer le meilleur accompagnement des propriétaires et exploitants impactés par les achats fonciers ;

Cette variante Sud-Est présentait toutefois un impact important sur le milieu humain et impliquait :

- La suppression/délocalisation de 4 activités commerciales ;
- L'acquisition d'une propriété privée ;
- La dépréciation d'une propriété privée (bastide XVIIIème), avec mur de soutènement de 6m de haut à 20 m de la façade ;
- L'acquisition totale d'une maison d'habitation ;
- Un tracé à proximité immédiate du V de Vasarely, classé monument historique.

Les études de conception de la variante Sud-Est ont été poursuivies jusqu'à un niveau d'avant-projet, sur lequel a été basée la constitution d'un dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique, comprenant une étude d'impact et une mise en compatibilité du PLU. Ce dossier a été transmis aux services de l'État dans le cadre d'une Concertation Inter-Services en 2023. Les remarques formulées par les services instructeurs ont donné lieu à des réponses apportées par la maîtrise d'ouvrage et par son maître d'œuvre.

La poursuite du projet et les échanges avec les partenaires co-financeurs et les élus locaux ont finalement conduit le maître d'ouvrage à envisager l'étude de la variante 1 (variante « Sud-Ouest »), qui présentait les deux principaux avantages suivants :

- Moindre impact sur les activités humaines, en limitant les expropriations d'habitations et d'activités économiques (en particulier deux concessionnaires automobiles expropriés dans le cadre de la variante sud-est) ;
- Meilleure intégration paysagère du projet vis-à-vis du « V » de Vasarely (en tant que monument historique) en s'éloignant du monument, ainsi que vis-à-vis du grand paysage, en particulier sur les perceptions paysagères de la montagne Sainte Victoire, en proposant des ouvrages plus bas.

La variante sud-ouest a été optimisée donnant lieu à une nouvelle variante, dite « variante sud-ouest compacte » ; celle-ci est désormais moins impactante que la variante sud-ouest initiale présentée en concertation en 2019, comme le démontre le visuel ci-contre.

Le changement de variante ne constitue ainsi qu'une variation technique d'une option présentée au public lors de la concertation de 2019, qui ne remet pas en cause ni la nature du projet (création d'une liaison autoroutière), ni ses objectifs, ni son économie générale.

Dans le cadre d'une concertation complémentaire organisée par le maître d'ouvrage en juillet 2024, une nouvelle analyse multicritère a été réalisée permettant de comparer la variante sud-est à la variante sud-ouest compacte (cf. ci-contre). Cette analyse a permis de confirmer que la variante sud-ouest compacte présente les deux principaux avantages suivants :

- Moindre impact sur les activités humaines, en limitant les expropriations d'habitations et d'activités économiques (en particulier deux concessionnaires automobiles expropriés dans le cadre de la variante sud-est) ;
- Meilleure intégration paysagère du projet vis-à-vis du « V » de Vasarely (en tant que monument historique) en s'éloignant du monument, ainsi que vis-à-vis du grand paysage, en particulier sur les perceptions paysagères de la montagne Sainte Victoire, en proposant des ouvrages plus bas.



Figure 22. Comparaison variante « sud-ouest initiale » 2018 / variante « sud-ouest compacte » optimisée en 2023 (source : ASF – Vinci Autoroutes, 2024)

Cette concertation publique complémentaire relative à la création de la bretelle A8 ouest A51 nord sur le nœud autoroutier A8/A51 à Aix-en-Provence s'est déroulée entre le 8 et le 26 juillet 2024.

Deux variantes ont été présentées au public lors de la concertation complémentaire :

- La variante « Anse sud-ouest compacte » est composée d'un viaduc-belvédère d'environ 200 m, éloignée du V de Vasarely. Elle se raccorde sur l'autoroute A51 ce qui nécessite le décalage de la branche d'A51 existante vers l'A8 Est ;
- La variante « Anse sud-est » est composée d'une série d'ouvrages d'art sur une longueur d'environ 300m linéaire à proximité immédiate du V de Vasarely. Elle s'inscrit dans le quart Est de l'A51 Sud au niveau du chemin Roger Martin.

Le dispositif mis en œuvre pour informer et écouter les personnes intéressées par le projet, notamment le site Internet du projet et les moments d'échanges avec le public a mobilisé plus de 270 participants.

Parmi eux, 59 contributeurs se sont exprimés via les différents canaux mis à leur disposition (registre numérique, registres disponibles dans les lieux d'accueil du public et moments d'échanges).

Le bilan global des avis montre une nette expression en faveur de la réalisation du projet :

- 39 contributeurs, soit 61% ont indiqué être favorables à la création de la bretelle A8 ouest A51 nord ;
- 22 contributeurs, soit 34 % ont signifié leur opposition au projet ;
- 3 contributeurs, soit 5 % n'ont pas donné d'éléments permettant de déterminer s'ils étaient « plutôt pour » ou « plutôt contre » le projet.

Les avis exprimés dans les contributions ont permis de faire émerger cinq sujets principaux de préoccupations pour les personnes intéressées par le projet :

- Le cadre de vie des riverains et l'environnement ;
- Le trafic ;
- Le coût de réalisation du projet ;
- Le foncier ;
- Le paysage et le milieu naturel.

L'analyse des avis formulés sur les 2 variantes soumises à la concertation a montré que la variante « Anse sud-est » a suscité un nombre de contributions bien inférieur à la variante 1, montant un faible intérêt du public pour cette proposition.

La variante « Anse sud-ouest compacte » a reçu une majorité d'avis (36 %), sous réserve d'une bonne prise en compte des riverains présents à proximité du tracé envisagé et de l'optimisation de l'incidence foncière du projet.

Parmi les contributeurs ayant voté pour la variante « Anse sud-ouest compacte », il est important de noter que plusieurs ne s'expriment pas en faveur du projet mais en défaveur de la variante « Anse sud-est » dont ils estiment que l'incidence sur le paysage et le cadre de vie des riverains est plus élevée.

En conséquence et en conclusion de cette concertation publique complémentaire, et au regard de l'analyse multicritère du dossier de concertation, l'État, ASF et les partenaires cofinanceurs ont retenu la variante « Anse sud-ouest compacte » pour mener les études détaillées du projet de création de la liaison Lyon/Gap.

➡ **La Variante « anse sud-ouest compacte » a finalement été retenue** dans le cadre de ce projet.

3.3.3 Présentation de la variante retenue

Le projet prévoit :

- La démolition de trois bâtiments (centre d'exploitation de la DIRMED et deux habitations) ;
- Le dévoiement des réseaux existants impactés par le projet ;
- La défavorabilisation du site avant travaux ;
- la construction de **trois bassins de traitement** :
 - le bassin A, à ciel ouvert, au niveau du parking « Orange » actuel en partie centrale de la bretelle ;
 - le bassin B, à ciel ouvert, sur le délaissé existant entre la section courante de l'A51 à l'ouest, la bretelle de sortie Aix-Centre de la RN2516 à l'Est, et le remblai qui supporte la bretelle d'entrée de la RN2516 sur l'A51 en direction de Marseille en partie sud de la zone projet ;
 - le bassin C, enterré, à proximité de la sortie depuis l'A8 à créer dans le cadre du projet.
- la construction de **deux ouvrages d'art et dix murs de soutènement** :
 - un Ouvrage d'Art Courant, OA1, constitué d'une travée permettant de traverser le chemin des Aubépines et la voie ferrée Rognac – Aix ;
 - un Ouvrage d'Art Non Courant, OA2, franchissant le bassin Martelly bas, le chemin des Piboules (non rétabli) et l'A51 ;
 - un mur de soutènement, MS1, limitant l'emprise du projet du côté du poste Enedis dit « L'Ensoleillée » ;
 - un mur de soutènement, MS2, soutenant le projet au droit de la bretelle existante A51 Nord vers A8 Est ;
 - un mur de soutènement, MS3, situé en pied de talus, permettant de le soutenir au niveau du centre d'exploitation DIR Med ;
 - un portique, MS4a et MS4b, au niveau de la culée C0 du viaduc OA2, détaillé dans le dossier d'EPOA, commun aux 5 solutions étudiées ;
 - deux murs de soutènement, MS5 et MS6, soutenant la bretelle à la sortie du viaduc OA2 et en raccordement à l'autoroute A51 Nord ;
 - trois murs de soutènement, MS7a, MS7b et MS7c, le long de la bretelle déplacée A51 Sud vers A8 Est, afin de limiter les emprises foncières à acquérir ;
- des travaux de **déblais** avec évacuation et des travaux de fourniture et mise en œuvre de **remblais** d'apport ;
- la réalisation de DR (Dispositif de Retenue) neufs ainsi que la mise à niveau des DR existants :
 - la réalisation de GBA (Glissière en Béton Armé) pour protection des piles existantes de l'échangeur sur A51 sens 1 ;
 - le déplacement d'une ITPC (Interruption de Terre-Plein Central) sur A8 ouest
- des travaux de signalisation :
 - adaptation du marquage au sol sur A8 pour modification de la zone de rabattement de 3 à 2 voies ;
 - mise en place et adaptation de la signalisation directionnelle (Portiques,...) sur A8 et A51.
- les aménagements paysagers après travaux.



Figure 23. Maquette 3D de la variante retenue " Anse sud-ouest compacte » (source : ASF)



Figure 24. Maquette 3D de l'existant (sans projet) (source : ASF)

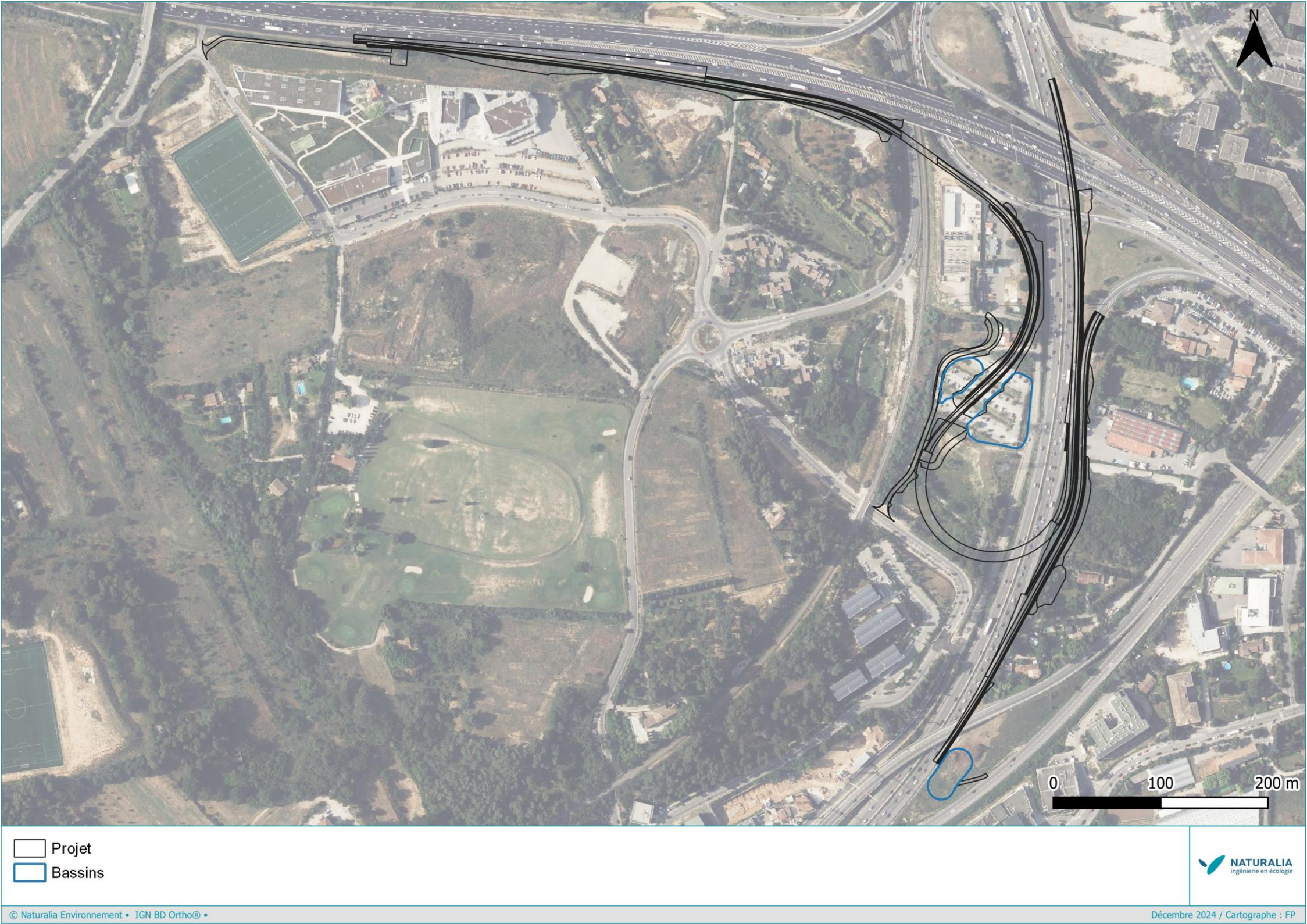


Figure 25. Plan de masse du projet à l'étude

3.3.4 Zones d'installation pressenties pour la base vie et la zone de stockage

A ce stade de l'étude, les zones d'installation de chantier pressenties sont localisées ci-dessous.

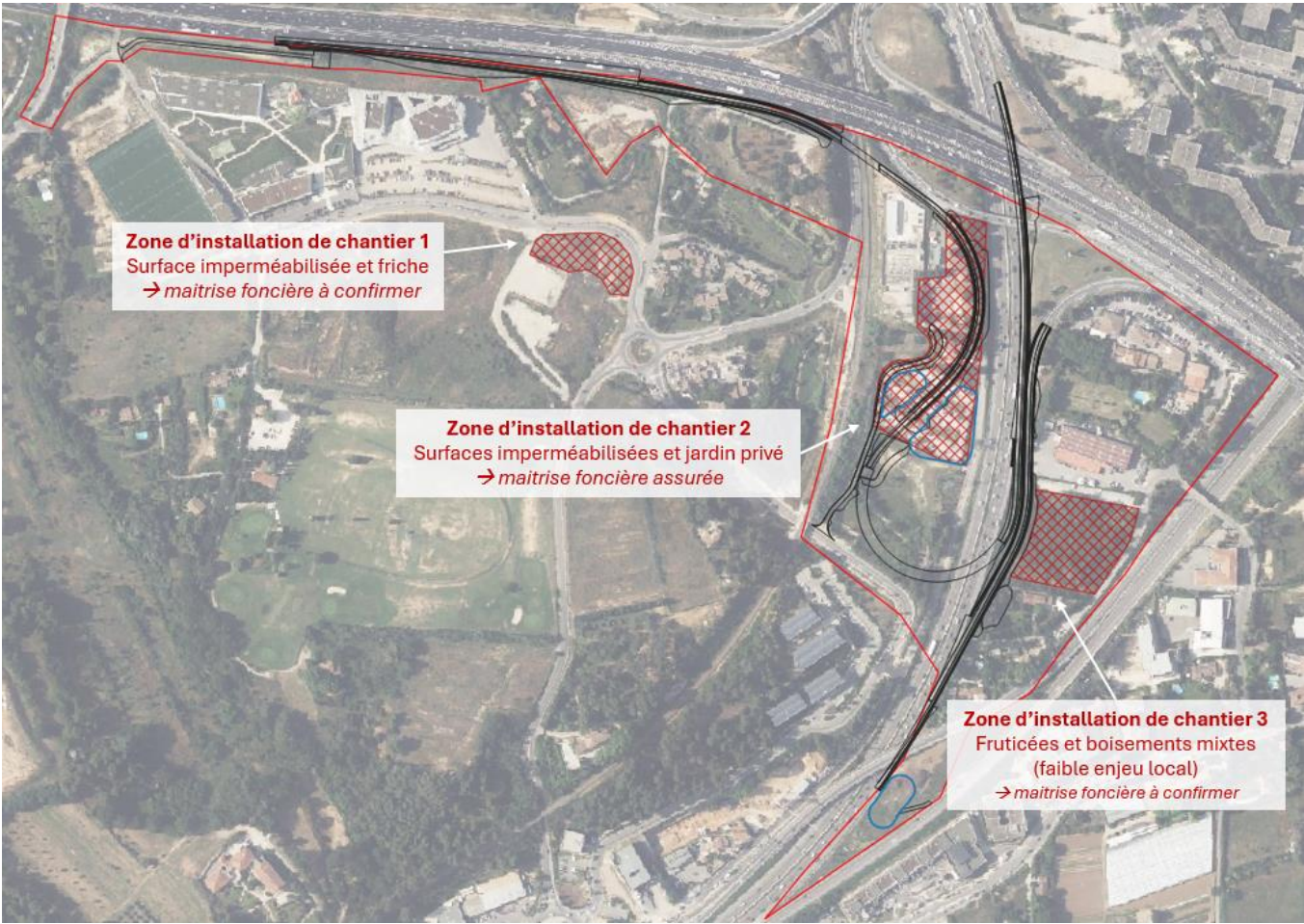


Figure 26. Localisation des zones d'installation de chantier envisagées à ce stade de l'étude



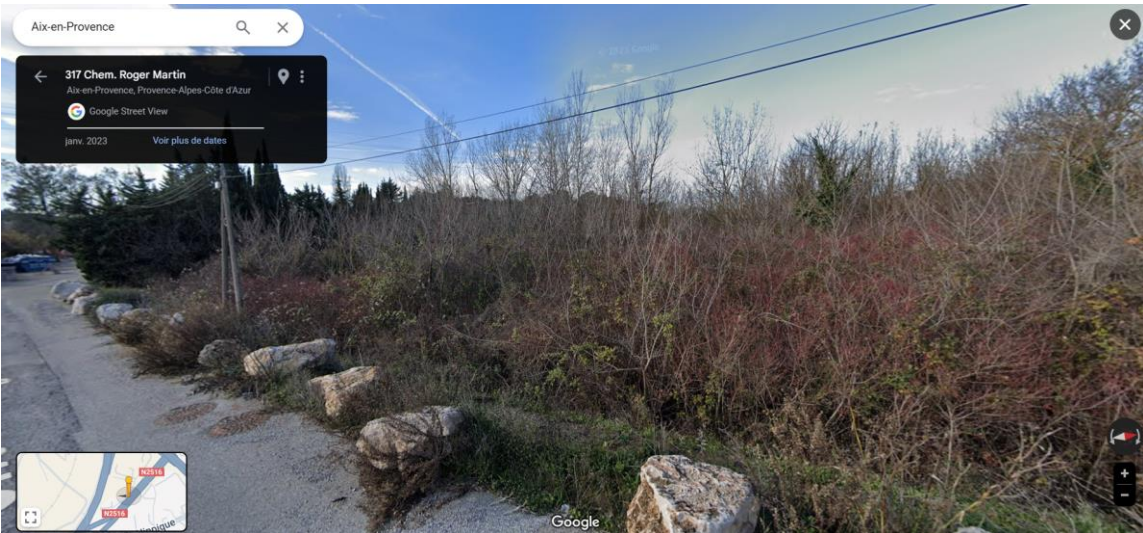
Zone d'installation de chantier 2 (source : google street view, août 2024)



Zone d'installation de chantier 2 (source : google street view, août 2024)



Zone d'installation de chantier 1 (source : google street view, août 2024)



Zone d'installation de chantier 3 (source : google street view, août 2024)

3.4 Phasage travaux

		Durée de la phase	Durée cumulée
En amont	Démolition des trois bâtiments et dévoiements des réseaux		
Phase 1	Installations de chantier Débroussaillage Terrassements branche nouvelle Bassin C et bassin A Rétablissement du chemin des Piboules Travaux de dévoiement de la branche A51 Sud -> A8 Est Travaux bassin C	5 mois	5 mois
Phase 2	Suite travaux de la phase 1 Travaux en section courante d'A8 dans le TPC Travaux GC (OA1, fondations et appuis OA2, MS1, MS2, MS3, MS5,MS4a, MS4b et MS7c) Protection et renforcement des piles de l'ouvrage de la bifurcation en sens 1 d'A51	7 mois	12 mois
Phase 3	Suite travaux de la phase 2 Travaux en appui d'OA2 en TPC d'A51 Modification de la branche A8 Est -> A51 Sud Assemblage et lançage tablier OA2 hors A51(en fonction de la structure de l'ouvrage)	6 mois	18 mois
Phase 4	Lançage du tablier au-dessus d'A51 Démontage avant-bec Terrassements bretelle de sortie (suite)	1 nuit + 1 OCP week end	18 mois
Phase 5	Superstructures (corniches, DR, étanchéité, joints...) Enrobés Épreuves d'ouvrages Finitions IPMS (Inspection Préalable à la Mise en Service) Désoccultation de panneaux Finalisation marquage au sol	4 mois	22 mois
Phase 6	Mise en service	-	22 mois

3.5 Coût estimatif

Tableau 6. Coût estimatif du projet dans sa globalité

RÉCAPITULATIF DE L'ÉVALUATION DU COUT DE CONSTRUCTION DU PROJET		Montant en € H.T. Base 2016	Montant en € H.T. Base Avril 2024
I.	ÉTUDES et DIRECTION TRAVAUX	5 680 371,46	7 386 750,51
II.	ACQUISITIONS FONCIÈRES et FRAIS ANNEXES*	9 472 398,93	12 317 900,00
III.	TRAVAUX SUR L'ÉCHANGEUR A8/A51 Phase 2	31 320 357,51	40 728 967,93
III.0	Prix généraux entreprises (11.54% du montant total des travaux)	5 506 214,30	7 160 276,68
III.1	Dégagement des emprises	1 941 037,87	2 524 124,10
III.2	Terrassements	2 256 734,54	2 934 655,80
III.3	Assainissement	1 259 918,49	1 638 397,50
III.4	Chaussées hors couches de forme	1 687 018,61	2 193 797,65
III.5	Équipements d'exploitation et de sécurité	1 206 864,86	1 569 406,10
III.6	Aménagements liés à l'Environnement	1 217 378,09	1 583 077,50
III.7	Réseaux secs	1 159 166.35	1 507 379,00
III.8	Ouvrages d'art	13 349 481,40	17 359 655,60
IV.	FRAIS LIES AU DÉCLASSEMENT	0,00	0,00
V.	PROVISIONS : RISQUES et ALÉAS (10%)	2 958 381.54	3 847 076,99
	TOTAL (€ H.T.)	49 431 508.93	62 022 497,43
	TVA 20 %	9 886 301.78	12 404 499,49
	TOTAL (€ TTC)	59 317 810.71	74 426 996,91

(*) Estimation sommaire et globale de la Direction de l'Immobilier de l'État (DIE). Cette estimation conservatoire sera détaillée pour la suite de la procédure d'acquisitions foncières.

3.6 Autres procédures environnementales

➤ Procédure d'expropriation pour cause d'utilité publique et évaluation environnementale

L'opération fait l'objet d'une procédure d'expropriation pour cause d'utilité publique. Ainsi, un dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique a été réalisé et fait actuellement l'objet d'une concertation inter-services. Les avis des services sont attendus.

Le dossier de DUP comprend notamment l'actualisation de l'étude d'impact de la phase 1 du projet qui intègre désormais l'ensemble de l'opération, c'est-à-dire la phase 1 (mise en service en 2020) et la phase 2, faisant l'objet du présent dossier.

➤ Évaluation simplifiée des incidences Natura 2000

L'évaluation simplifiée des incidences Natura 2000 est intégrée à l'étude d'impact.

Les prospections menées sur site concluent en :

- L'absence d'habitat d'intérêt communautaire au sein de l'aire d'étude ;
- La présence sur site de trois espèces d'intérêt communautaire listées aux ZPS et ZSC « Montagne Sainte Victoire » : le Minioptère de Schreibers, le Grand-duc d'Europe et le Canard colvert. Toutefois, compte tenu de l'utilisation du site par ces espèces (absence de reproduction), du contexte anthropique dans lequel s'inscrit le projet, des mesures d'atténuation prévues dans le cadre de l'étude d'impact (notamment le calendrier écologique) et de l'absence de lien fonctionnel évident entre les sites Natura 2000 et l'aire d'étude, aucune atteinte significative n'est à attendre pour ces espèces.

Aussi, aucune incidence significative n'est pressentie sur la conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire ayant servi à la désignation de la ZSC et de la ZPS « Montagne Sainte Victoire ». Il n'est donc pas jugé nécessaire de poursuivre l'étude avec une évaluation plus complète.

➤ Procédure au titre de la Loi sur l'Eau

L'opération n'est pas soumise à la Loi sur l'eau (aucune des rubriques de la nomenclature IOTA n'étant concernée). Par ailleurs, les incidences du projet sur les milieux aquatiques sont abordées dans l'étude d'impact.

➤ Autorisation de défrichement

Le projet n'est pas soumis à autorisation de défrichement.

4 ÉTAT INITIAL ECOLOGIQUE

La méthodologie de l'état initial figure en Annexe.

4.1 Définition de l'aire d'étude

Dans le cadre du projet, l'aire d'étude ci-contre a été tracée en concertation avec ASF dès 2018 lors de la réalisation des premiers inventaires naturalistes. Elle comprend l'aire d'implantation des trois variantes étudiées.

C'est au sein de cette aire d'étude qu'ont été réalisés les inventaires **flore**, **invertébrés**, **reptiles**, **amphibiens**, **oiseaux**, **mammifères**, ainsi que la **cartographie des habitats** et les éventuelles **zones humides**.



Figure 27. Aire d'étude prospectée

4.2 Périmètres d'intérêt écologique

Le tableau suivant présente les différents périmètres réglementaires, contractuels ou d'inventaires présents dans un rayon de 5 km. Compte tenu du contexte anthropique dans lequel le projet s'inscrit, il n'a pas été jugé nécessaire d'étendre le rayon de recherche.

Tableau 7. Bilan des périmètres écologique vis-à-vis de l'aire d'étude

	Intitulé	Identifiant	Surface (ha)	Distance (m)
Périmètres contractuels				
Natura 2000 ZSC	Montagne Sainte Victoire	FR9301605	32 737	4 443
PNA Aigle de Bonelli - Domaine vital	Est-Bouches-du-Rhône	O_AQUFAS_DV_015	82 626	4 102
PNA Lézard Ocellé	Présence peu probable ($p < 0,25$)	0	1 727 067	Inclus
	Présence probable ($0,25 \leq p < 0,5$)	1	12 398	Inclus
	Présence hautement probable ($p \geq 0,5$)	2	157 236	1 587
Sites classés	Propriété du Jas de Bouffan	93C13023	14,8	510
	Pavillon et atelier de Cézanne et leurs abords	93C13022	0,12	2 604
	Route Cézanne au Tholonet	93C13025	4,6	3 693
	Montagne Sainte-Victoire	93C13035	6 659	4 426
	Domaine de Valabre	93C13018	4,3	4 656
Sites du conservatoire des espaces naturels	Malouesse	CENPAC097	0,46	2 483
Sites inscrits	Abords du Jas de Bouffan à Aix en Provence	93I13020	34	243
	Cité universitaire et abords à Aix en Provence	93I13012	8,9	1 288
	Place de la Rotonde et artères qui y débouchent à Aix en Provence	93I13019	4,3	1 322
	Abords de la Cité Universitaire "Les Gazelles" à Aix en Provence	93I13006	3,1	1 475
	Site des Granettes à Aix en Provence	93I13068	213	1 927
	Abords du Pavillon Cézanne à Aix en Provence	93I13018	2,9	2 517
	Vallée des Pinchinats	93I13062	671	3 203
Périmètres d'inventaires				
ZNIEFF de type II	Massif du Montaignet	930020198	1 558	2 525
	Plateau d'arbois - chaîne de vitrolles - plaine des milles	930012444	9 462	3 268
	Montagne sainte-victoire - plateau du cengle et des bréguières - le devançon	930012450	7 926	3 454
	Plaine des artauds	930020213	52	4 714
	Massif de concors, plateau de peyrolles, montagne des ubacs, bois du ligoures	930020293	13 264	4 963
Zones humides	L'Arc du Pays d'Aix (entre les Gorges de Langesse et de Roquefavour)	13TDV105	166	92
	Affluents de l'Arc : la Luynes	13TDV101	49	2 027
	Plan d'eau du Quervalat	13TDV080	0,36	3 568
	Carrière des Tuileries	13TDV078	1,8	4 196
	Affluents de l'Arc : La Cause	13TDV112	43	4 922

	Intitulé	Identifiant	Surface (ha)	Distance (m)
Frayères	Poisson liste 1 ruisseau du prignon	013I000038	7967	2 581
Mesures compensatoires surfaciques	Lotissement de Malouesse à Luynes	3835	0,47	2 482

L'aire d'étude ne recoupe qu'un seul périmètre d'intérêt écologique : le **Plan National d'Actions en faveur du Lézard ocellé** (« présence peu probable » et « probable »). Compte tenu du contexte anthropique dans lequel s'inscrit le projet et des habitats dégradés en présence, il est peu probable que l'espèce soit présente. Néanmoins, une attention particulière sera portée sur la détection de l'espèce au moment des inventaires herpétologiques.

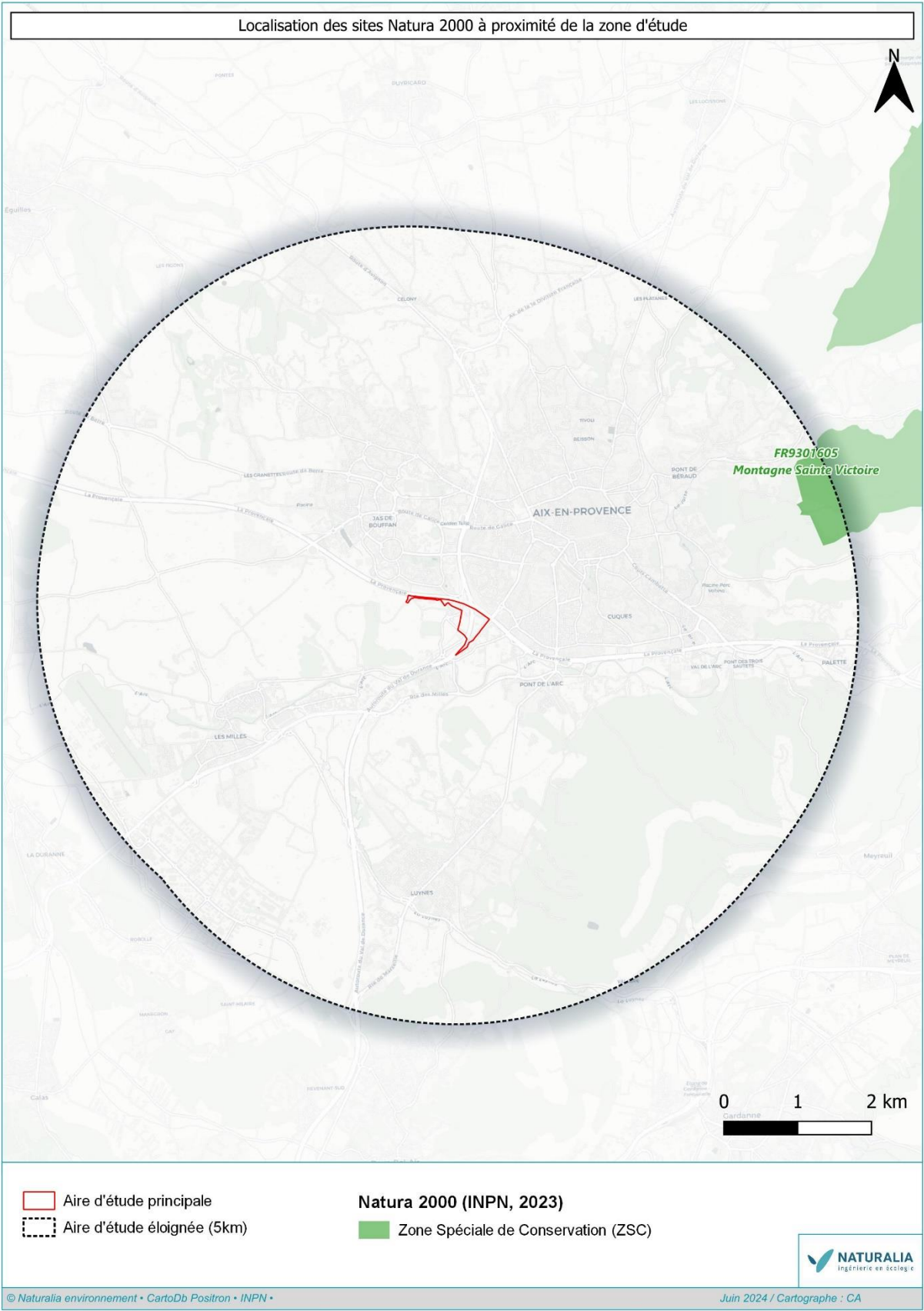


Figure 28. Périmètres Natura 2000 vis-à-vis de l'aire d'étude

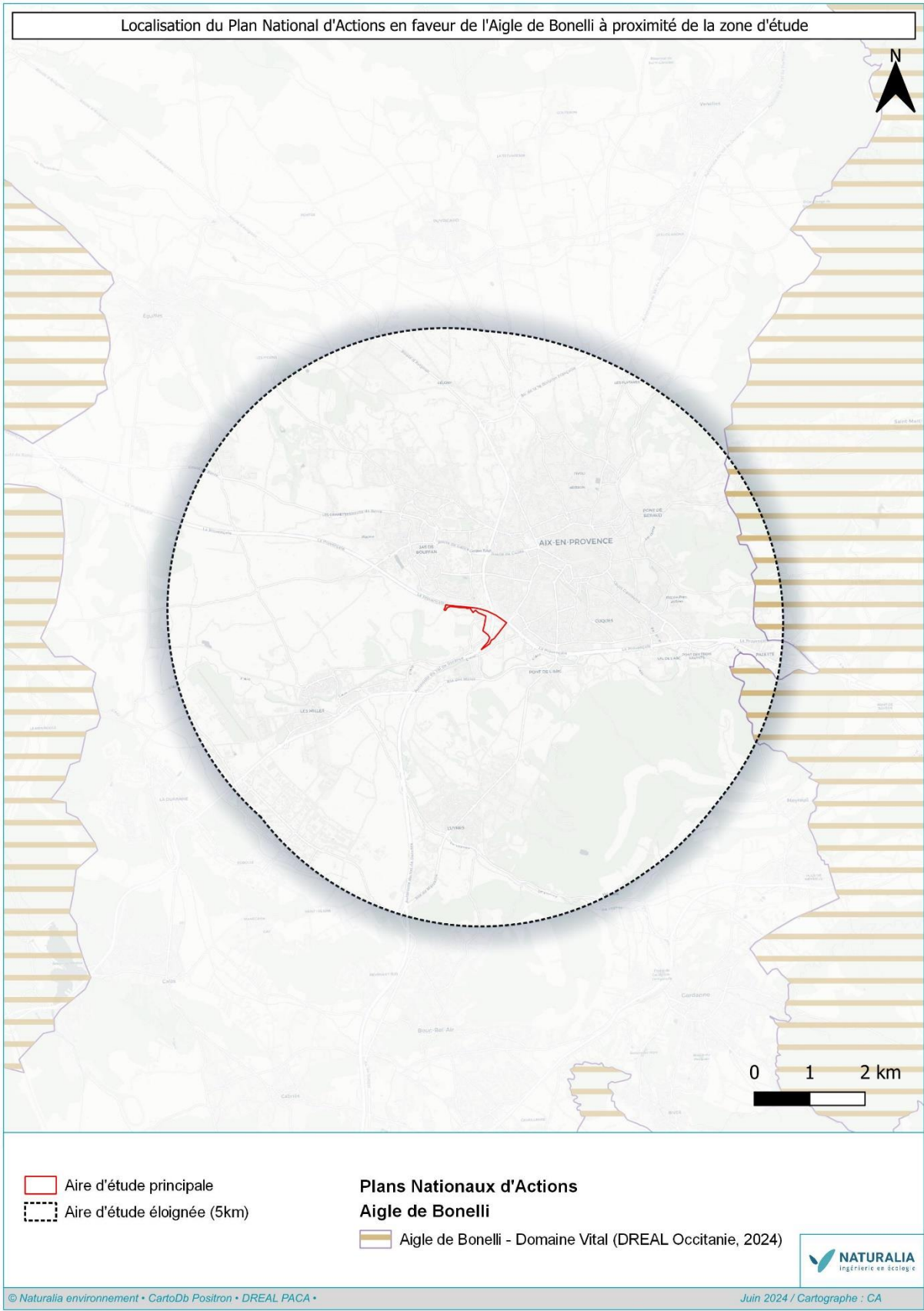


Figure 29. Plan National d'Action en faveur de l'Aigle de Bonelli vis-à-vis de l'aire d'étude

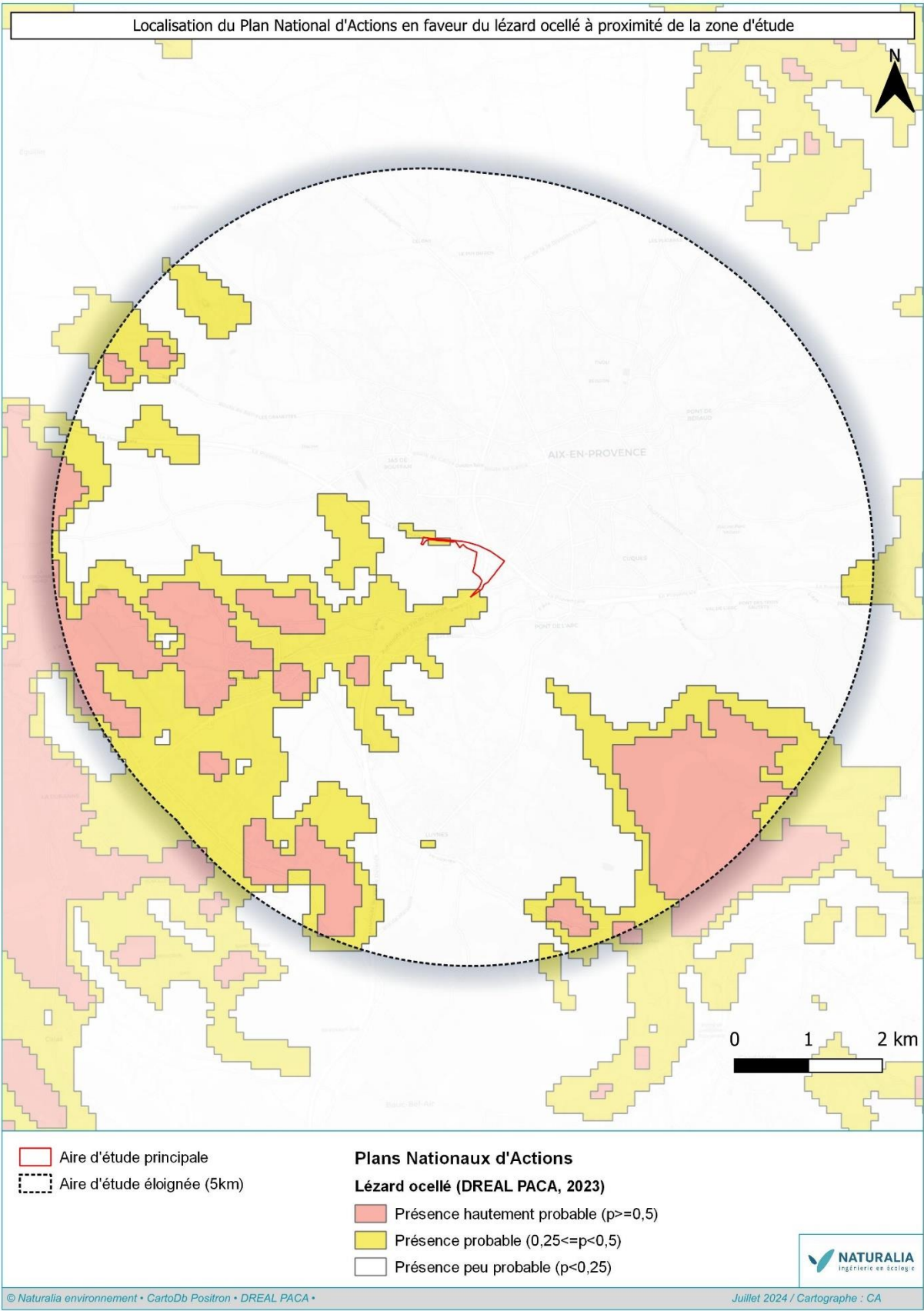


Figure 30. Plan National d'Action en faveur du Lézard ocellé vis-à-vis de l'aire d'étude

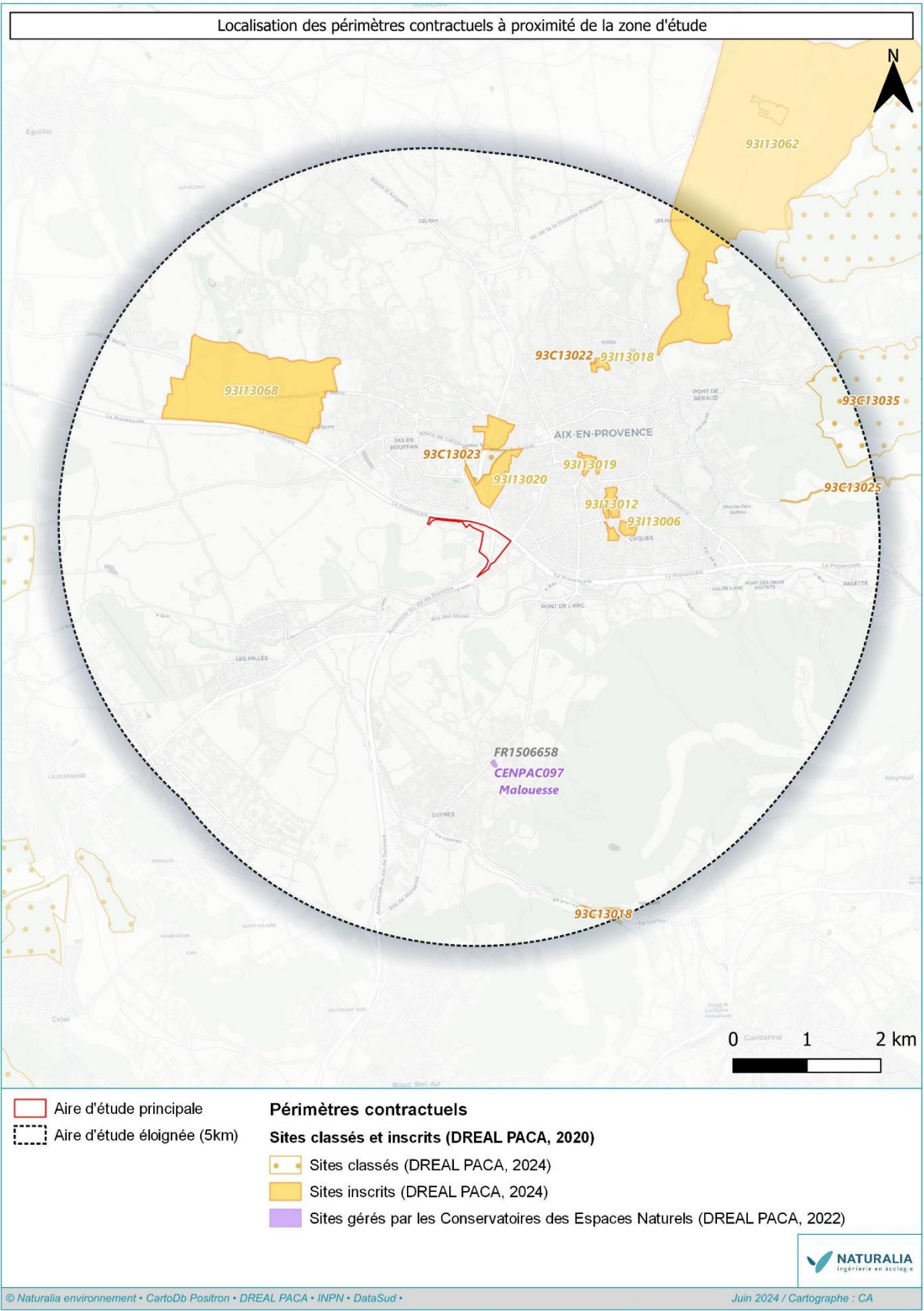


Figure 31. Périmètres contractuels vis-à-vis de l'aire d'étude

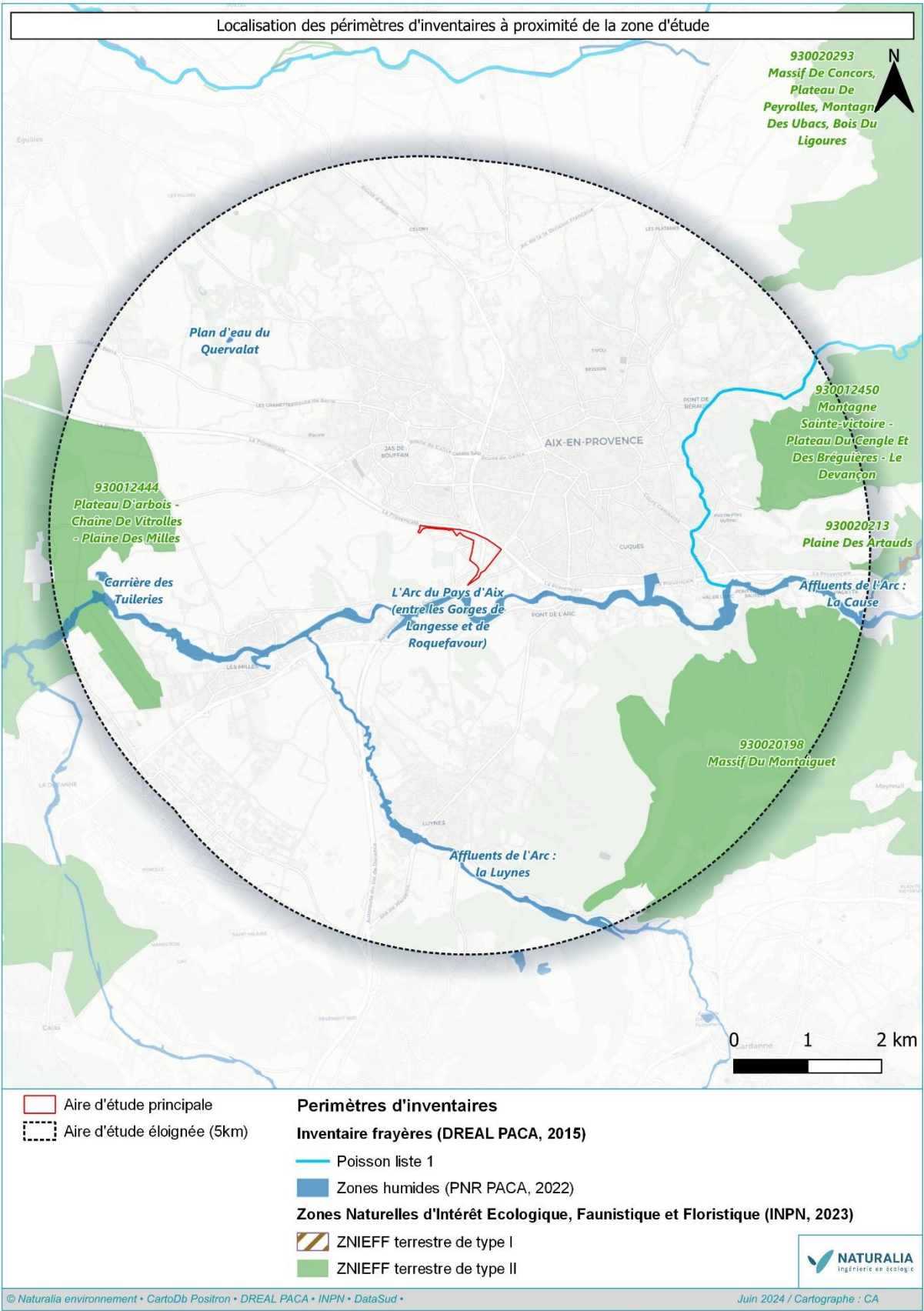


Figure 32. Périmètres d'inventaires vis-à-vis de l'aire d'étude

4.3 Fonctionnalités écologiques

L'analyse fonctionnelle peut s'appréhender à différentes échelles et consiste à déterminer le degré selon lequel le paysage facilite ou contraint le mouvement des espèces (à l'échelle individuelle mais aussi génétique) entre les différents réservoirs de biodiversité identifiés. Dans le cadre d'un projet d'aménagement, l'analyse fonctionnelle permet de considérer ces mouvements et ces échanges afin que celui-ci ne vienne pas entraver et fragmenter les habitats ou des corridors de déplacements préalablement identifiés. En effet, le maintien des connectivités permet de lutter efficacement contre la perte et la fragmentation des habitats naturels engendrées notamment par les différentes pressions anthropiques sur le territoire et qui constituent la première cause d'érosion de la biodiversité à l'échelle nationale et européenne.

4.3.1 Échelle régionale

L'aire d'étude est comprise dans la région biogéographique « Bassin d'Aix - Durance - Pays d'Aygues - Lubéron sud ». L'aire d'étude est située à proximité immédiate de plusieurs axes routiers importants. Le contexte fortement anthropisé du secteur limite la présence de continuités et de réservoirs écologiques aux alentours de la zone.

Le projet n'intercepte aucune composante de la Trame Verte et Bleue à l'échelle du SRADDET.

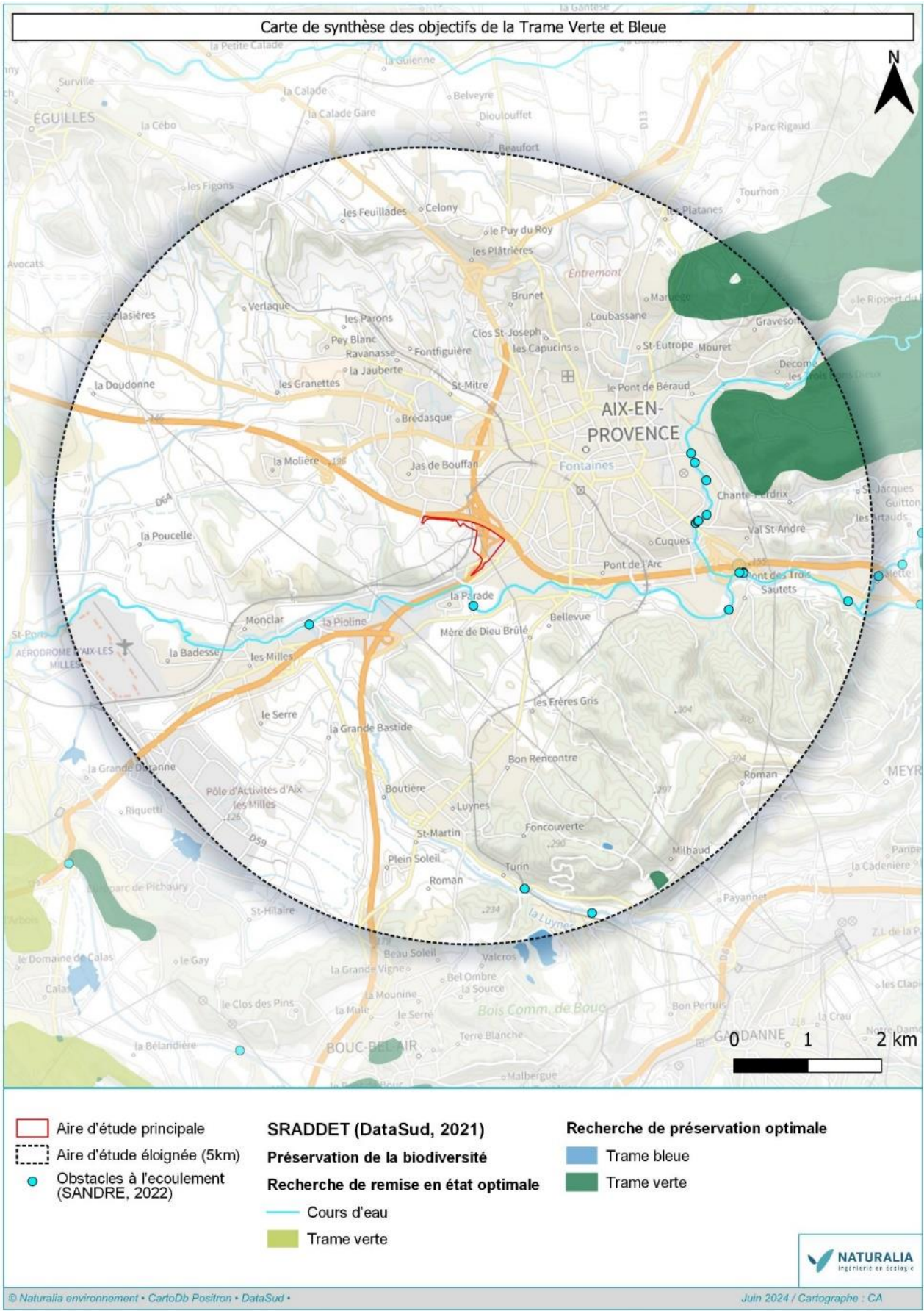


Figure 33. Localisation de l'aire d'étude vis-à-vis du SRADDET

4.4 Habitats naturels et semi-naturels

Le site d'étude est localisé dans la partie sud-ouest de l'agglomération de la ville d'Aix-en-Provence, à proximité des autoroutes A8 et A51. Le climat local est propre à l'étage du méso-méditerranéen. Ce secteur fortement anthropisé et urbanisé, laisse peu de place à la naturalité.

En effet, il est majoritairement dominé par des propriétés privées, des zones d'activités, un réseau autoroutier, routier et ferroviaire très important, ainsi que des sites dédiés à des activités de loisirs tels que la présence d'un golf situé à l'ouest de la zone d'étude. La propriété privée à l'Est de l'aire d'étude (parcelles HY 0121 et 0111) comprend toutefois des friches méso-xérophiles fortement gérées, et accueillant *Cyperus badius* à la faveur d'un système d'irrigation au goutte à goutte. Les habitats naturels sont relictuels, dont la plupart sont déconnectés les uns des autres, et généralement en mauvais état de conservation, car ils ont subi de nombreuses altérations au cours de leur existence, du fait de l'artificialisation du site. Ces milieux, devenus semi-naturels, sont majoritairement composés de friches à communautés d'espèces rudérales subnitrophiles colonisées par des hautes graminées, présentant ponctuellement des stations de *Tulipa agenensis*. Des cannaies rudérales à *Arundo donax* se développent aussi fréquemment sur les talus et remblais du site. Très localement, à l'intérieur de ces friches viennent s'installer, au sein des petites dépressions, une végétation hygrophile (apparition de joncs et de massettes). Ces formations semblent être favorisées par un réseau hydrique artificialisé, notamment par un bassin de rétention au centre de l'aire d'étude. Au sein de ce dernier, une friche rase relativement hygrophile se développe sur un sol argileux et mince, influencée par la stagnation d'eau hivernale et composée en majorité par *Plantago coronopus* et *Hainardia cylindrica*. Les milieux refermés sont dominés par des petits boisements anthropiques, parfois dégradés par une végétation exogène, notamment par des pinèdes secondaires à *Pinus halepensis*, localement par des bosquets de *Celtis australis*. Les milieux semi-ouverts sont quant à eux composés de fruticées, investis régulièrement par des ronciers ou des fourrés à *Comus sanguinea*.

L'ensemble de cette trame paysagère a été au fil du temps dégradée par des agressions successives venues directement des aménagements divers (infrastructures de transports, urbanisation, aire d'accueil pour les gens du voyage non aux normes, dépôt de déchets, création de parking, etc.).

Tableau 8. Principaux habitats naturels représentés sur le site

Intitulé	Code EUNIS	Code EUR	ZH	Surface (ha)	Enjeu régional	Commentaires	Enjeu local
Friche du fond du bassin de rétention	I1.54	-	p.	0,58	Modéré	Végétation peu recouvrante se développant sur un sol argileux et mince, avec une capacité de rétention d'eau modéré, avant tout occupée par <i>Plantago coronopus</i> et <i>Hainardia cylindrica</i> .	Modéré
Friches subnitrophiles mésoxérophiles	E5.11 x E1.6	-	p.	2,127	Modéré	Friches dominées par <i>Dittrichia viscosa</i> et <i>Oloptum miliaceum</i> .	Modéré
Fruticées x Boisements mixtes	F3.11 x G4	-	p.	3,039	Modéré	Peu structuré, déconnecté au sein du site et dégradé par la présence d'EVEE (herbe de la pampa et buisson ardent). Ce faciès est composé parfois de <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Populus alba</i> et <i>Ulmus minor</i> dans les secteurs frais, parfois de bosquets nettement xérophiles et secondaires de <i>Pinus halepensis</i> .	Faible
Cannaiie rudérale	E1.44	-	p.	0,339	Faible	Peuplement d' <i>Arundo donax</i> (Canne de Provence) colonisant.	Faible
Fossés permanents	J5.41	-	-	0,088	Faible	Artificiels, ils composent le réseau d'évacuation des eaux pluviales et occupent une partie du bassin de rétention Martelly.	Faible
Terrains remaniés	E5.1	-	-	1,149	Faible	Terrains récemment remaniés par des travaux de terrassement.	Faible
Typhaie résiduelle	C3.23	-	H	0,09	Faible	Très localisée, alimentée artificiellement par un réseau des eaux pluviales.	Faible
Bâtis et jardins	J1.2	-	-	2,424	Nul	-	Nul
Dépôt de déchets	J6	-	-	0,031	Nul	-	Nul
Infrastructure ferroviaire	J4.3	-	-	0,257	Nul	-	Nul
Infrastructures de transports	J4.2 x J4.3	-	-	4,161	Nul	-	Nul
Unité commerciale	J1.41	-	-	2,247	Nul	-	Nul

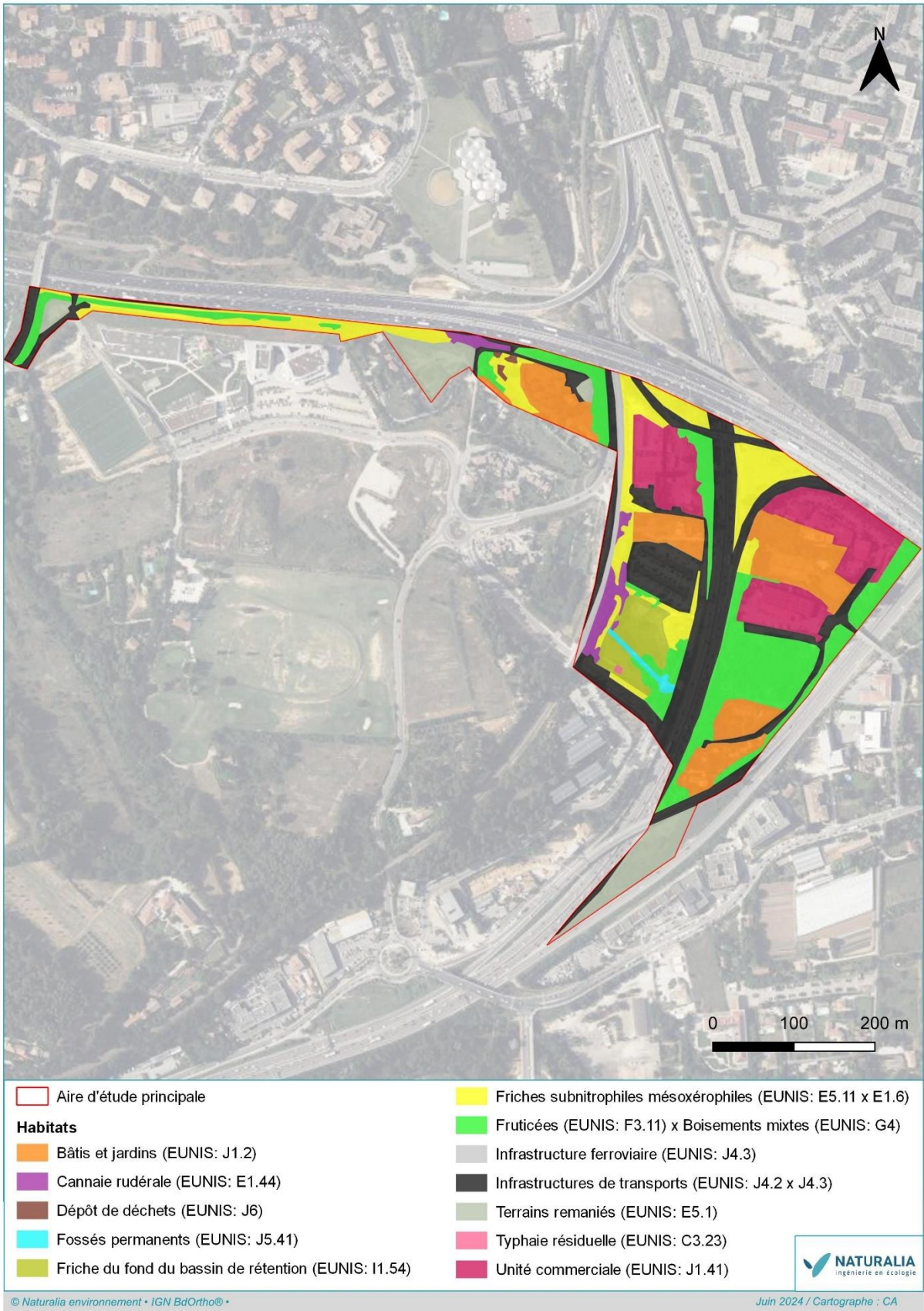


Figure 36. Cartographie des habitats naturels et semi-naturels identifiés au sein de l'aire d'étude



Friches



Petit canal artificiel



Boisements anthropiques dégradés par Robinia pseudoacacia



Typhaie relictuelle à Typha latifolia et Typha domingensis



Terrain remanié à végétation rudérale subnitrophile



Dépression humide avec apparition de joncs, dominée par Plantago coronopus et Hainardia cylindrica



Boisements relictuels secondaires, dominés ici par Pinus halepensis



Petite dépression d'origine artificielle, dominée par une frênaie juvénile



Dépôt de déchets



Friches et fruticées

Figure 37. Illustrations des principaux habitats retrouvés sur site (Photos : Naturalia)

4.5 Zones humides

4.5.1 Analyse bibliographique

4.5.1.1 Géologie

L'aire d'étude appartient à la Basse-Provence calcaire et plus précisément à l'unité géologique du bassin de l'Arc constituée d'une vaste dépression de plus de 70km de long d'Est en Ouest sur 20km de large du Nord au Sud ; bordée au nord par la Montagne Sainte-Victoire, la chaîne de la Fare et au sud, d'est en ouest, par le Mont Aurélien - Olympe, la Montagne de Ragagnas, la chaîne de l'Etoile et le plateau de Vitrolles.

Deux formations géologiques principales caractérisent l'aire d'étude : des colluvions datant du Würm (Quaternaire) et des argiles plus ou moins sableuses de la formation des Milles de l'Oligocène moyen. Très localement, peuvent affleurer des calcaires et marnes lacustres du Spmacien.

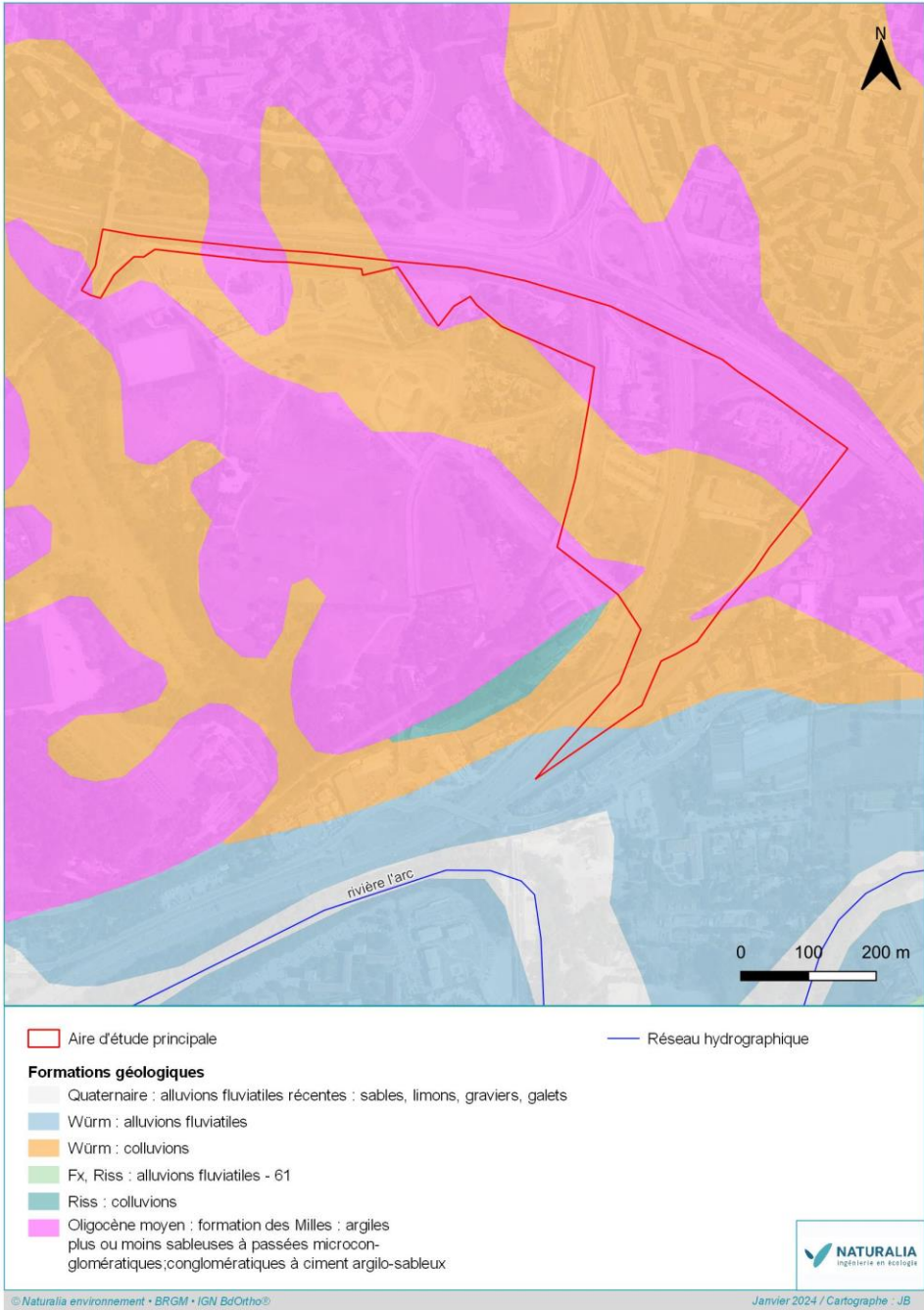


Figure 38. Extrait de la carte géologique départementale n°565 au 1/50 000 (BRGM, 2023)

4.5.1.2 Pédologie

D'après les données bibliographiques de la Carte des Sols de Géoportail, deux types de sols sont susceptibles d'être rencontrés sur l'aire d'étude : les **fluviosols** et les **calcosols**.

Les fluviosols représentent 6,3 % du territoire métropolitain et sont des sols issus d'alluvions, matériaux déposés par un cours d'eau. Ils sont constitués de matériaux fins (argiles, limons, sables) pouvant contenir des éléments plus ou moins grossiers (galets, cailloux, blocs). Situés dans le lit actuel ou ancien des rivières, ils sont souvent marqués par la présence d'une nappe alluviale et sont généralement inondables en période de crue.

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

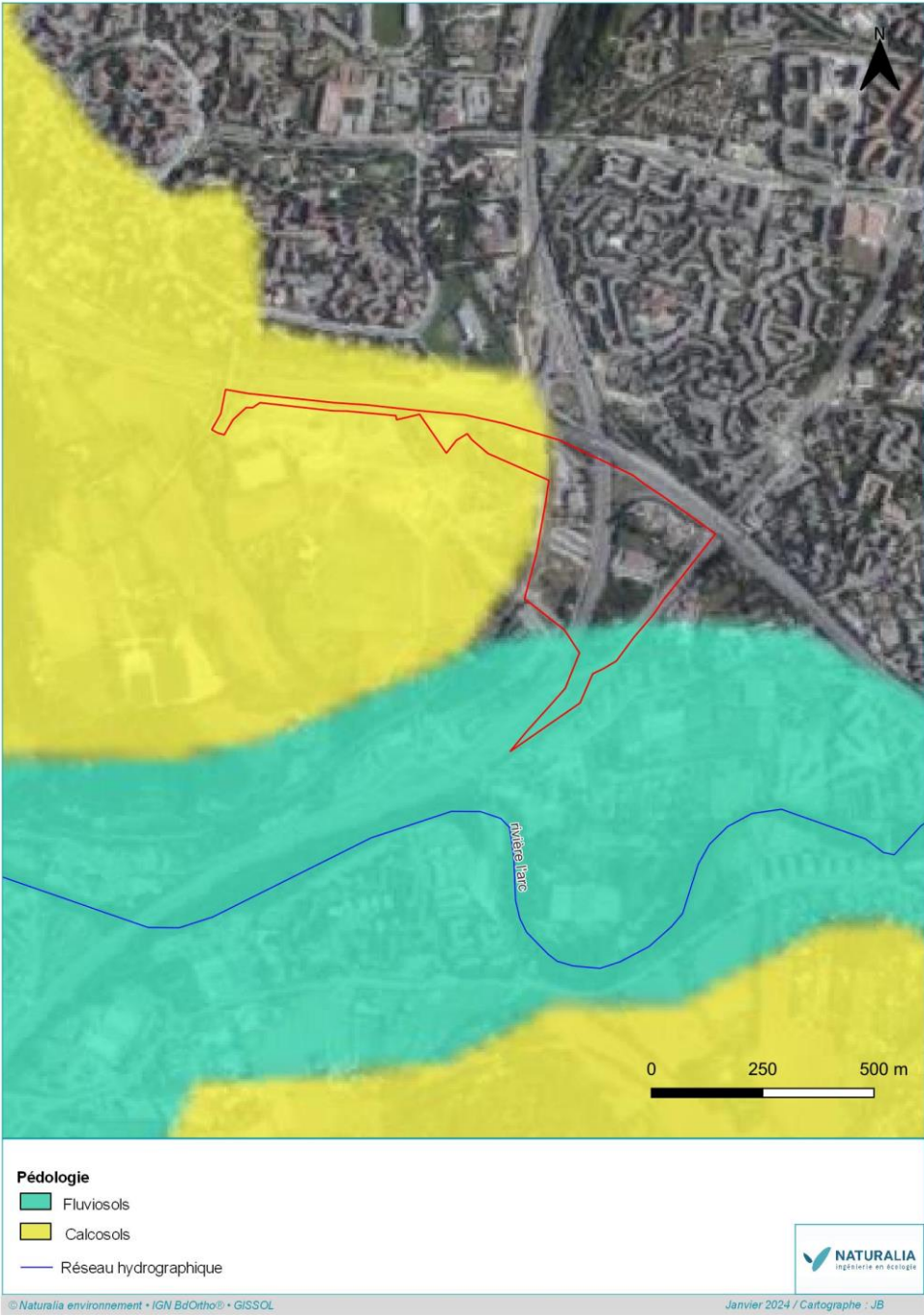


Figure 39. Extrait de la carte des sols (source : Géoportail)

4.5.1.3 Milieux humides

Les données de la carte des « Milieux potentiellement humides de France modélisés » (source : INRA d'Orléans -US InfoSol- et AGROCAMPUS OUEST à Rennes -UMR SAS-) présentent une **probabilité assez forte** de présence de zones humides au sud de l'aire d'étude (cf. figure ci-dessous).

En revanche, l'atlas des zones humides de la région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur n'identifie aucune zone humide départementale sur l'aire d'étude.

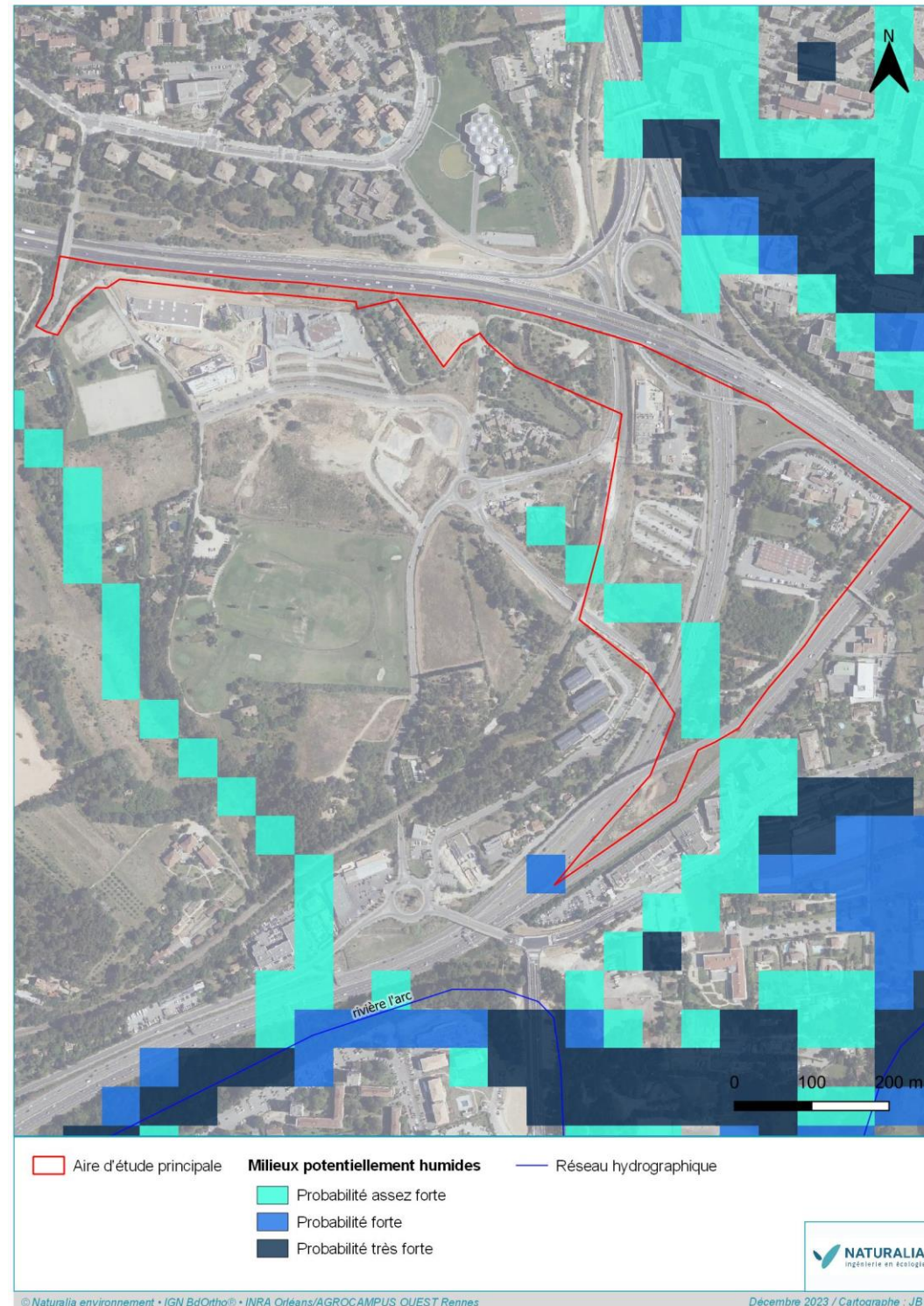


Figure 40. Extrait de la carte des milieux potentiellement humides de France modélisés (source : INRA et AGROCAMPUS, 2013)

4.5.1.4 Hydrogéologie et hydrologie

L'aire d'étude se situe dans le bassin versant de l'Arc. Elle est traversée par un petit canal artificiel au sud.

D'après les données issues de la BDLISA (Base de Donnée des Limites des Systèmes Aquifères), le secteur repose sur deux entités hydrogéologiques :

- Formations variées et calcaires fuvéliens et jurassiques du bassin de l'Arc » (Code européen : FRDG210). Il s'agit d'une nappe majoritairement captive à dominante sédimentaire ;
- Alluvions de l'Arc de Berre (Code européen : FRDG370).

D'un point de vue hydrogéologique, les eaux souterraines dans le bassin d'Aix Gardanne sont récentes (moins de 20 ans) et sont alimentées principalement par les reliefs limitrophes de ce bassin. Les eaux qui circulent dans le sous-sol ne subissent pas d'évaporation au cours de leur cheminement et la recharge des nappes se fait principalement aux inter-saisons, en lien avec les périodes de fortes précipitations.

L'aire d'étude est concernée par un risque d'inondation par ruissèlement pluvial (source : Atlas des Zones inondables PACA, DREAL).

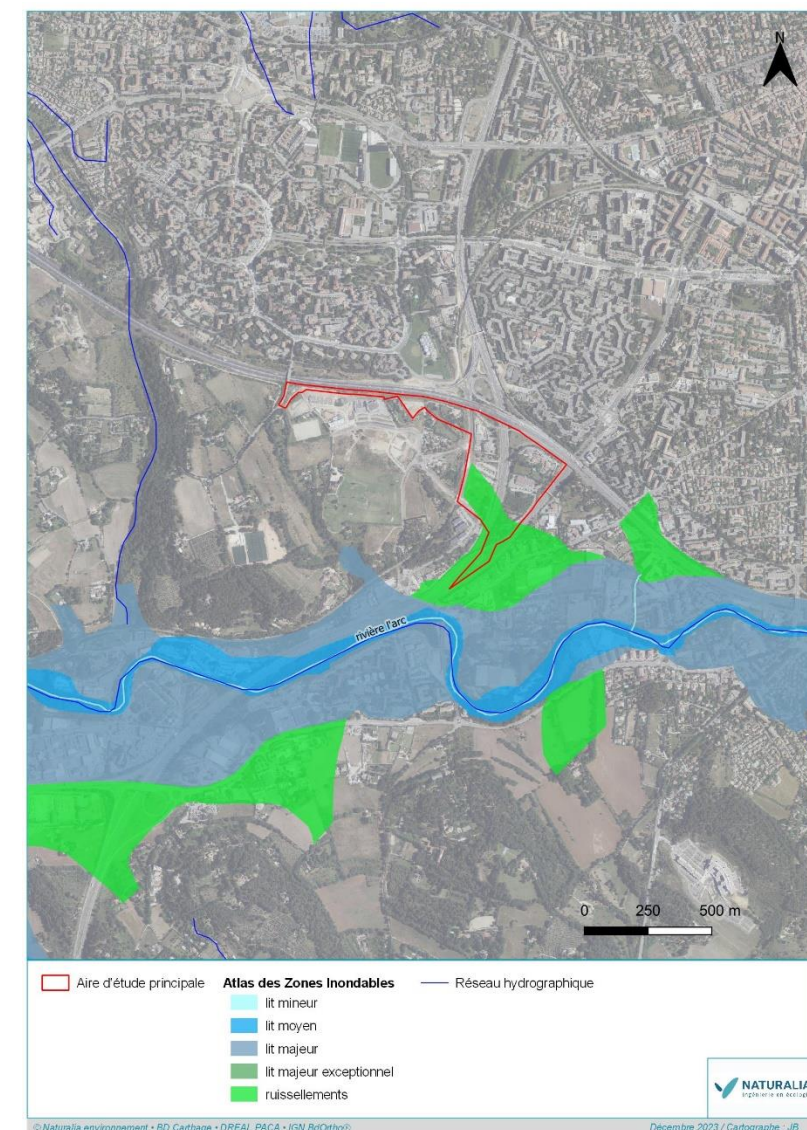


Figure 41. Zones inondables identifiées sur l'aire d'étude (source : DREAL PACA, Atlas des zones inondables)

D'après l'analyse de ces données bibliographiques, le milieu est propice à la présence de zones humides.

4.5.2 Analyse du critère végétation

D'après l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement, **un seul habitat est noté « H » et peut donc directement être qualifié de zone humide avérée** (cf. Tableau 8). Il s'agit de :

- Typhaie résiduelle (EUNIS : C3.23).

Cette zone humide avérée représente une superficie de 900 m² au sein de l'aire d'étude.

D'après ce même arrêté, quatre habitats sont notés « p. » et sont donc classés comme zone humide potentielle. Il s'agit des habitats suivants :

- Cannaie rudérale (EUNIS : E1.44) ;
- Friche du fond du bassin de rétention (EUNIS : I1.54) ;
- Friches subnitrophiles mésoxérophiles (EUNIS : E5.11 x E1.6) ;
- Fruticées x Boisements mixtes (EUNIS F3.11 x G4).

Ils représentent une surface de 6,085 ha au sein du site.

Pour ces quatre habitats, aucun ne présente une flore hygrophile ayant un recouvrement supérieur à 50%. Ils ne peuvent donc être qualifiés de zone humide avérée.

4.5.3 Analyse du critère pédologique

La campagne de sondages, réalisée le 1er décembre 2023, a consisté en l'exécution de 5 sondages à la tarière manuelle jusqu'à une profondeur maximale de 80 cm/TN (Terrain Naturel). L'interprétation des solums s'est faite grâce à l'utilisation du référentiel pédologique, permettant de désigner un solum ou une unité typologique de sol.

L'essentiel de l'expertise pédologique a été menée au sein de l'habitat de « Friche du fond du bassin de rétention ». Cette friche prend place au sein d'un bassin d'infiltration des eaux construit lors de la création des axes autoroutiers. Bien que l'article R211-108 (chapitre 4) du code de l'environnement stipule que les critères de délimitation de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié ne s'appliquent pas aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux pluviales, ce bassin s'est progressivement végétalisé avec le développement d'une strate arborée et arbustive notamment à l'est et sud-est et il semble revêtir aujourd'hui un caractère plus naturel nous ayant conduit à appliquer les critères de l'arrêté.

Aujourd'hui, ce bassin recueille également les eaux de ruissèlements diffus des surfaces imperméabilisées aux alentours (parking de l'entreprise ORANGE, axes routiers secondaires, ...) [Photo A].

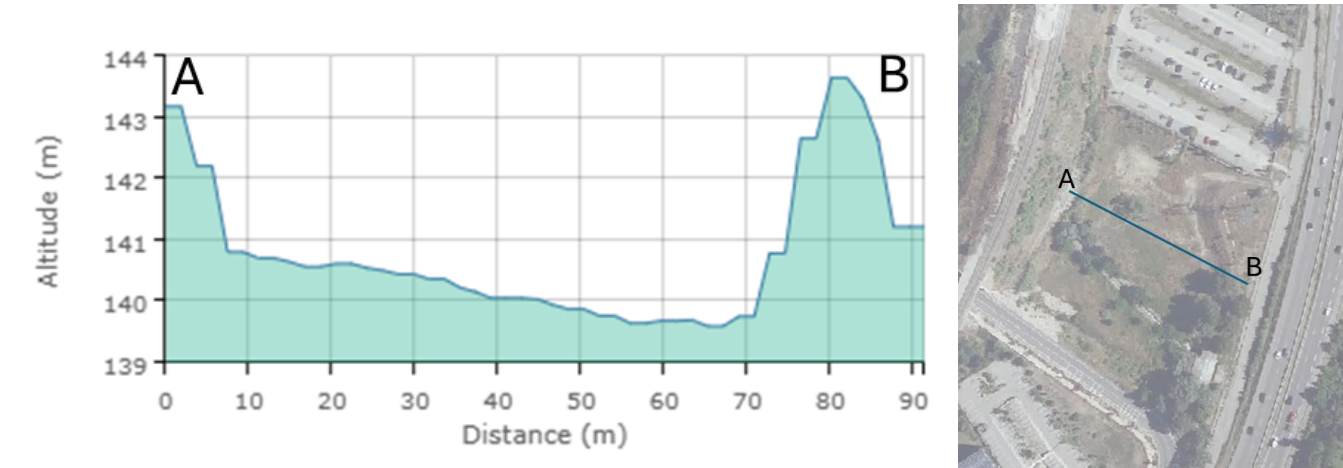


Figure 42. Profil altimétrique du bassin d'infiltration sur lequel s'est développée une friche mésophile (source : Géoportail)

Ainsi, compte tenu de l'origine de ce bassin, la partie nord est recouvert par des remblais aboutissant à de nombreux refus de taries, de même pour les bordures du canal bétonné traversant ce même bassin (partiellement recouvert de bitume en rive gauche) [Photos B, C et D]. Sur ces secteurs remaniés, les sols peuvent être qualifiés d'anthrosols conduisant à l'adaptation de la méthodologie d'identification de zone humide selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par celui du 1^{er} octobre 2009. Les matériaux technologiques identifiés (bitume, briques, galets, cailloux) contraignent ainsi l'observation de traits d'hydromorphie et ne permettent pas de sonder correctement le sol : l'analyse des conditions hydrogéomorphologiques (stagnation de l'eau en surface, ruissellement, connexion avec le réseau hydrographique etc...) permettant d'affiner la compréhension du fonctionnement hydrologique de ce secteur (entrées et sorties d'eau, circulation). Cette analyse semble démontrer :

- Deux arrivées d'eaux pluviales au nord-ouest (eaux issues du ruissellement sur le parking de l'entreprise ORANGE) et au sud-ouest (eaux issues du ruissellement de la voirie) ;
- Un ruissellement des eaux de surface depuis le nord-ouest vers le sud-est du bassin de rétention qui tend à un engorgement des sols pouvant se traduire par des traces d'hydromorphie malgré la forte anthropisation du milieu ;
- La présence d'un canal bétonné qui traverse ce bassin : les échanges hydrauliques latéraux sont donc très limités et ne permettent pas l'alimentation en eau des bordures.

Ces éléments confirment bien le rôle de stockage des eaux pluviales de ce bassin mais ne permettent pas d'attester la présence d'une zone humide au sens réglementaire : il s'agit ici d'une alimentation superficielle des horizons pédologiques se traduisant ponctuellement par des traces d'hydromorphies (2 sondages sur 4) à mettre en lien avec le remaniement des sols qui a pu faire remonter des argiles, rendant les sols moins perméables.

De même, l'habitat de « Typhaie relictuelle » (noté « H ») se développant sur un substrat en partie bétonné et au sein de ce bassin de rétention, a donc été déclassé [Photos E et F ci-après].

Par ailleurs, aucun sondage pédologique n'a été réalisé sur les talus autoroutiers classés en habitats « p. » (« Friches subnitrophiles mésoxérophiles », « Fruticées x Boisements mixtes » et « Cannaie rudérale »). En effet, aucune accumulation d'eau n'est probable sur ces secteurs en pente, aucune zone humide ne peut donc s'y développer.

Enfin, deux secteurs n'ont pas pu être prospectés compte tenu de leur inaccessibilité (interstice autoroutier [Photo G] et jardin privé [Photo H]). Néanmoins, ces secteurs sont en position topographique haute et déconnectés de toute alimentation en eau, excepté les apports par les précipitations, non suffisants pour permettre le développement d'une zone humide.



Arrivée d'eau dans le bassin d'infiltration depuis un parking conduisant au développement épars de Joncs en contrebas



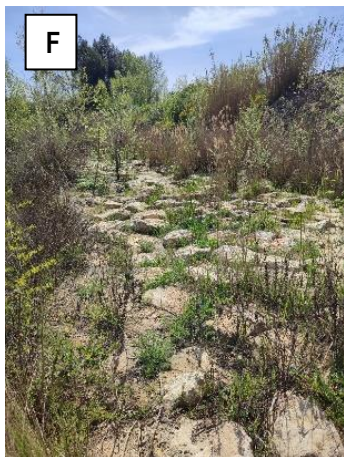
Aperçu du canal bétonné traversant le bassin d'infiltration, partiellement recouvert de bitume en rive gauche



Présence de remblais sur la partie nord du bassin d'infiltration



Habitat « Typhaie relictuelle » se développant sur un substrat partiellement bétonné (enrochements)



Typhaie relictuelle à Typha latifolia et Typha domingensis



Talus autoroutier non propice à la présence de zone humide



Jardin privé non prospecté

Figure 43. Photos du site (© Naturalia)

Considérant,

- (i) l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;
- (ii) le chapitre 4 de l'article R211-108 précisant que « Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux cours d'eau, plans d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales. » ;

aucune zone humide avérée, ni même potentielle, n'est présente au sein de l'aire d'étude.

4.6 Peuplements floristiques

4.6.1 Analyse bibliographique

La base de données SILENE dresse un état de l’art des connaissances de la flore patrimoniale de la commune d’Aix-en-Provence. Les données issues du précédent diagnostic réalisé par Naturalia-Environnement ont permis de compléter la liste des espèces potentielles. Au regard des conditions mésologiques offertes par l’aire d’étude, les taxons remarquables sélectionnés ici sont évalués comme potentiellement présents, et nécessitent d’être recherchés.

Tableau 9. Espèces végétales protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l’aire d’étude d’après le recueil bibliographique

Taxon	Protection	ZNIEFF PACA	LRR	LRN	Phénologie (floraison)	Enjeu régional
Tulipe sylvestre <i>Tulipa sylvestris</i> L., 1753 subsp. <i>sylvestris</i>	PN	-	-	LC	Mars – Avril	Très fort
Mauve bisannuelle <i>Alcea biennis</i> Winterl, 1788	PR	-	-	LC	Juin - Juillet	Fort
Chardon à épingles <i>Carduus acicularis</i> Bertol., 1829	PR	x	-	LC	Mai - Juin	Fort
Carline laineuse <i>Carlina lanata</i> L., 1753	-	-	-	LC	Juin - Juillet	Fort
Laïche hérissée <i>Carex hispida</i> Willd., 1801	-	-	-	LC	Avril - Juin	Fort
Fumeterre en épi <i>Platycapnos spicata</i> (L.) Bernh., 1833	-	-	-	LC	Mai - Juin	Fort
Pavot hybride <i>Roemeria hispida</i> Stace, 2017	-	-	-	LC	Avril - Juin	Assez fort
Tulipe d’Agen <i>Tulipa agenensis</i> DC., 1804	PN	x	-	NA	Mars - Avril	Non évaluée

Cf. p.5 pour les abréviations

4.6.2 Résultats des investigations

Des inventaires de terrain menés en 2018, 2020, 2021 et 2022 ont permis de réaliser un diagnostic complet à l’échelle de la présente aire d’étude. L’année 2024 aura permis de réaliser de nouveaux inventaires (avril, mai et juin) afin de mettre à jour les premiers résultats en vérifiant la présence de plusieurs espèces à enjeu notable précédemment mises en évidence. Ainsi, cinq espèces patrimoniales ont été observées dont une protégée :

- **Tulipe d’Agen** (*Tulipa agenensis* DC., 1804), originaire d’Asie centrale, **protégée** à l’échelon régional. Quatre stations observées au sein de friches subnitrophiles dans différents secteurs de l’aire d’étude :
 - Au nord-ouest dans les emprises autoroutières (20 pieds) ;
 - Plus au sud sur les talus de la voie ferrée (10 pieds) ;
 - Plus au sud encore, au niveau du bassin de rétention Martelly : 72 pieds au niveau pylône à haute tension et 4 pieds le long du chemin des Piboules.
- **Laïche en épi** (*Carex spicata* Huds., 1762), eurasiatique, enjeu régional de conservation modéré, rare dans les Bouches-du-Rhône et notamment dans le bassin d’Aix. Une station (environ 25 pieds) a été observée dans le fond du bassin de rétention, au pied des pentes du talus, en marge des fruticées ;
- **Souchet bai** (*Cyperus longus* subsp. *badius* (Desf.) Bonnier & Layens, 1894), paléosubtropicale, enjeu régional de conservation fort, très rare dans les Bouches-du-Rhône. Une station a été observée dans un jardin privé du Nord de l’aire d’étude à la faveur d’un système d’irrigation au goutte-à-goutte (environ 40 pieds) ;
- **Lepture cylindrique** (*Hainardia cylindrica* (Willd.) Greuter, 1967), méditerranéenne, enjeu régional de conservation fort, rare dans le bassin d’Aix. Une station localisée aux friches rases et fraîches du fond du bassin de rétention (environ 300 pieds) ;
- **Lotier de Jordan** (*Lotus jordanii* (Loret & Barrandon) Coulot, Rabaute & J.-M.Tison, 2014), ouest-méditerranéenne, enjeu régional de conservation assez fort, peu fréquente dans les Bouches-du-Rhône. Observation d’une station (deux pieds) localisée au fond du bassin de rétention au pied des pentes du talus, en marge des fruticées.

Sept espèces végétales citées dans la bibliographie n’ont pas été observées lors des différentes prospections :

- Jamais observées de 2018 à 2024 : la Mauve bisannuelle, la Carline laineuse, la Laïche hérissée et la Tulipe sylvestre ;
- Observées ponctuellement : le Chardon à épingles en 2018, le Fumeterre en épi en 2021 et le Pavot hybride en 2020 ;

Ces différents taxons n’ont pas été observés ou réobservés en 2024 malgré des prospections ciblées sur les habitats et la période favorable à leur expression. Elles sont donc considérées absentes de l’aire d’étude.

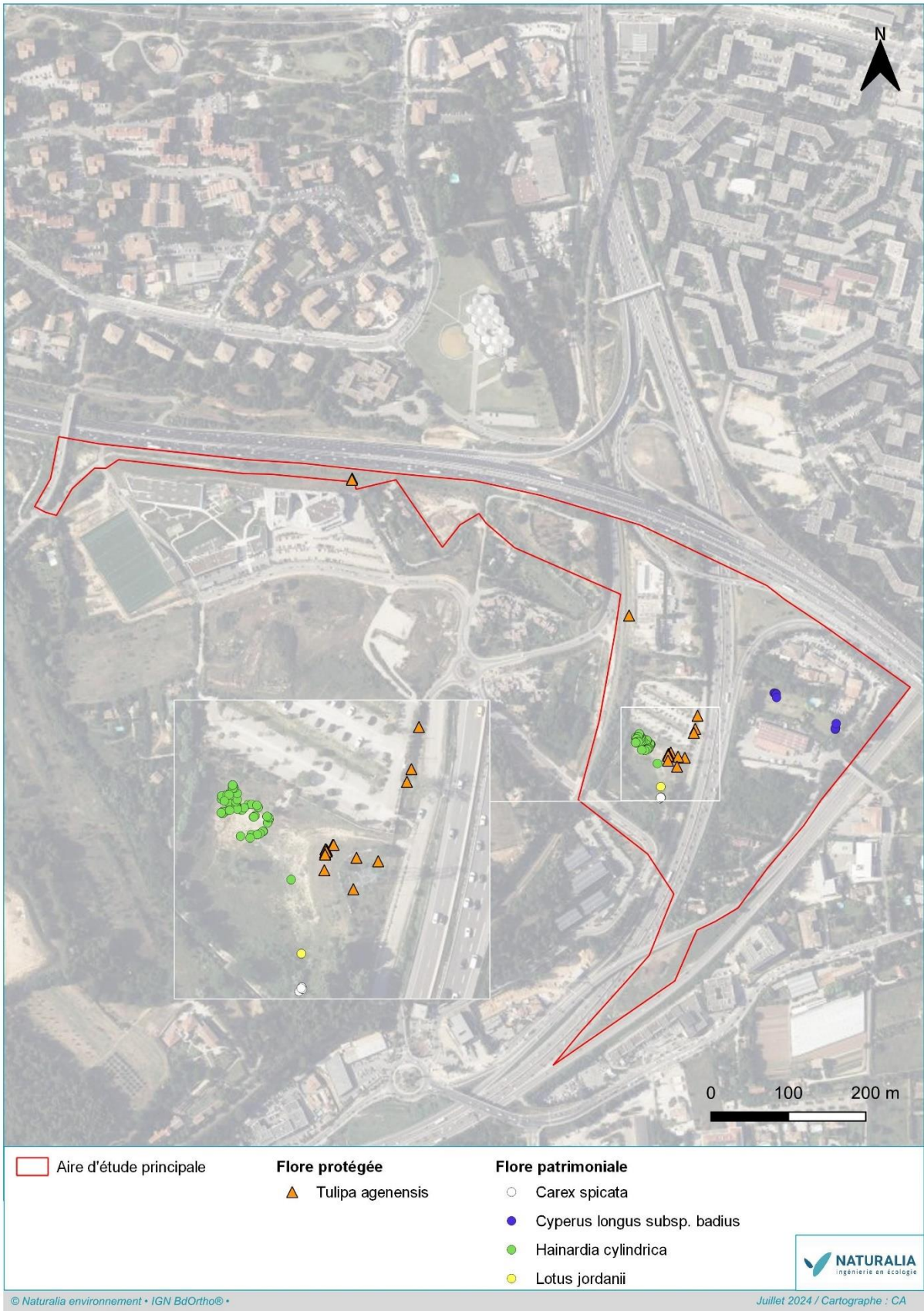


Figure 44. Localisation des enjeux floristiques



Tulipa agenensis



Carex spicata



Cyperus longus subsp. badius



Hainardia cylindrica



Lotus jordanii

Tableau 10. Illustrations de quelques espèces végétales protégées et patrimoniales observées au sein de l'aire d'étude en 2024
(Photos sur site - Naturalia)

4.6.3 Espèces végétales exotiques envahissantes

Au total 8 espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) ont été détectées au sein de l'aire de l'étude.

Tableau 11. Liste des EVEE rencontrées sur le site d'étude

Taxon	Statut en PACA
Brome inerme <i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub, 1973	Majeur
Herbe de la Pampa <i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Majeur
Robinier faux-acacia <i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Majeur
Blé velu <i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P.Candargy, 1901	Modéré
Troëne luisant <i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton, 1810	Modéré
Buisson ardent <i>Pyracantha coccinea</i> M.Roem., 1847	Modéré
Séneçon du Cap <i>Senecio inaequidens</i> DC., 1838	Modéré
Yucca <i>Yucca gloriosa</i> L., 1753	Modéré



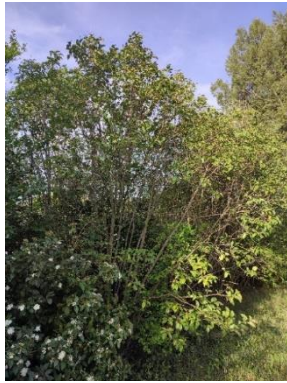
Bromus inermis



Cortaderia selloana



Robinia pseudoacacia



Ligustrum lucidum



Pyracantha coccinea



Dasypyrum villosum



Yucca gloriosa



Senecio inaequidens

Figure 45. Illustrations des EVEE contactées sur site (© Naturalia)



Figure 46. Localisation des EVEE

4.7 Peuplements faunistiques

4.7.1 Insectes et autres arthropodes

4.7.1.1 Analyse bibliographique

Le recueil bibliographique réalisé fait état de plusieurs espèces à enjeu notable connues sur la commune d'Aix-en-Provence et de ses environs, qui pourraient potentiellement se retrouver au sein de l'aire d'étude et de ses habitats.

Tableau 12. Insectes et arthropodes protégés ou patrimoniaux pressentis au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Taxon	Statut	Enjeu régional	Commentaires
Diane <i>Zerynthia polyxena</i>	PN DH IV LRN : LC	Modéré	Nombreuses données communales récentes notamment sur les bords de l'Arc (données 2022) ou au nord d'Aix-en-Provence à la Calade (2019).
Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i>	PN DH II LRR : LC	Modéré	Connus à proximité immédiate de l'aire d'étude sur l'émissaire d'eau attendant (Naturalia). Nombreuses données communales.

Cf. p.5 pour les abréviations

4.7.1.2 Résultats des investigations

Avec une quarantaine d'espèces identifiées, le cortège rencontré en 2024 s'avère peu diversifié et typique des secteurs anthropisés. Il reste très similaire au cortège observé en 2018 n'ayant sensiblement évolué que sur quelques espèces d'Odonates du fait de l'absence de plan d'eau stagnante.

Se retrouvent majoritairement des Lépidoptères communs comme le Tacheté austral (*Pyrgus malvoides*), l'Hespérie des sanguisorbes (*Spialia sertorius*), le Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*), le Myrtil (*Maniola jurtina*), le Demi-deuil (*Melanargia galathea*), la Mélitée orangée (*Melitaea didyma*), le Machaon (*Papilio machaon*) la Piéride du chou (*Pieris brassicae*), la Piéride de la rave (*Pieris rapae*), ou le Moro-Sphinx (*Macroglossum stellatarum*).

Parmi les Coléoptères, se rencontrent essentiellement des espèces floricoles comme *Psilothrix viridicoeruleus*, *Mylabris variabilis*, *Oedemera nobilis*, *Oedemera simplex*, *Oxythyrea funesta* ; ou encore des espèces phytophages telles que *Rhinocyllus conicus*, *Agapanthia cardui* et *Agaphanthia dahli* sur chardon, *Chrysomela populi* sur peuplier. La présence d'Orme est l'occasion d'observer des espèces liées à cette essence comme le charançon *Magdalis armigera* ou encore le spectaculaire bupreste *Lamprodila mirifica*.

Autour du petit canal traversant l'aire d'étude évoluent quelques Odonates comme la Libellule déprimée (*Libellula depressa*), l'Orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*), le Caloptéryx hémorroïdal (*Calopteryx haemorrhoidalis*). Notons que sur la portion de ce canal situé à l'ouest de la voie ferrée, hors zone d'étude, avait été observé en 2018 l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*). L'espèce n'a pas été recontactée lors des inventaires de 2024 et cette portion n'est aujourd'hui plus favorable à l'espèce, avec le curage des hydrophytes qui étaient présentes.

L'Ascalaphe loriot (*Libelloides ictericus*) complète le cortège. Bien que l'espèce soit remarquable ZNIEFF en PACA, elle est assez commune et répandue dans le bassin aixois.

Aucune espèce à enjeu notable n'a été contactée ou est considérée comme potentielle. La Diane, particulièrement recherchée n'a pas été observée tout comme sa plante-hôte, l'Aristolochie à feuilles rondes. L'absence de cette dernière exclue celle du papillon.

➡ Aucun enjeu entomologique notable n'est à cartographier.



Figure 47. Portion du canal anciennement favorable à l'Agrion de Mercure (2018 à gauche et 2024 à droite) (Photos sur site - S. Fadda / Naturalia, 2024)



Figure 48. Eléments du cortège entomologique : Demi-deuil, Ovalisia mirifica et Ascalaphe loriot (Photos : S. Fadda / Naturalia, 2024)

4.7.2 Amphibiens

4.7.2.1 Analyse de la bibliographie

La consultation des données bibliographiques fait état d'une unique mention d'amphibien à enjeu de conservation faible à savoir la Grenouille rieuse et des individus appartenant au groupe des *Pelophylax*. La position du site, totalement enclavée entre les routes et autoroutes, ne laisse pas supposer une forte présence de ce groupe taxonomique aux capacités de déplacements lents.

4.7.2.2 Résultats des investigations

Les prospections de terrain diurnes et nocturnes ont mis en évidence, sur un site bien qu'extrêmement anthropique, la présence d'une entité aquatique favorable à la reproduction d'amphibiens communs. Il s'agit d'un cours d'eau contenu (berges en béton) traversant le site d'étude en son centre. Également, des ornières temporaires au sud-est ont été observées en milieu boisé dense. Ces dernières ne semblent pas favorables aux amphibiens et aucune larve, ponte ou individu n'y ont été observés. La seule espèce contactée sur site est la Grenouille rieuse qui a été observée à la vue mais également entendue au sein du canal bétonné.

Aucun autre amphibien n'a été vu ou entendu sur la zone, et aucun n'est attendu sur site compte tenu des habitats.

➡ Aucun enjeu batrachologique notable n'est à cartographier.

4.7.4 Reptiles

4.7.4.1 Analyse de la bibliographie

L'analyse bibliographique met en exergue une seule espèce patrimoniale, la Couleuvre de Montpellier. La Tarente de Maurétanie est elle aussi connue sur le secteur mais ne représente qu'un enjeu de conservation faible. La zone semble ainsi très méconnue des naturalistes. Y sont attendus des reptiles communs de bonne plasticité écologique capables de s'adapter au sein de milieux anthropiques et dégradés tels que le Lézard vert, le Lézard des murailles, la Couleuvre à échelons, l'Orvet fragile/de Vérone ou bien encore la Coronelle girondine.

Par ailleurs, l'aire d'étude intercepte le Plan National d'Actions en faveur du Lézard ocellé. Même s'il est peu probable que l'espèce soit présente sur site, elle sera recherchée avec une attention particulière.

Tableau 13. Reptiles protégés ou patrimoniaux pressentis au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Taxon	Statut	Enjeu régional	Commentaires
Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>	PN LRR : NT	Modéré	Espèce contactée à l'ouest de l'aire d'étude, au bord de la voie ferrée.
Lézard ocellé <i>Timon lepidus</i>	PN, DH IV, LRR : VU, Det.ZNIEFF	Fort	Aucune donnée bibliographique à proximité directe du site. Les données les plus proche sont à 4,5km du site au lieudit "le Dragon" datant de 2011. Des données sur les communes périphériques sont présentes notamment au lieudit "Château de Barême" datant de 2014 sur Gardanne (5km) ou bien encore au nord du Château de la SCP datant de 2019 au Tholonet (6km). Présence peu probable au regard du positionnement du site d'étude et des habitats présents. Aire d'étude au sein de zones de « présence probable » et « peu probable » (PNA en faveur de l'espèce).

Cf. p.5 pour les abréviations

4.7.4.2 Résultats des investigations

Le paysage du site est comme initialement supposé très anthropique. De nombreux tas de déchets y ont été vus et semblent profiter à la Tarente de Maurétanie, présente en nombre au sein de l'aire d'étude. Ces milieux dégradés sont également favorables à la Couleuvre à échelons malgré l'absence d'observation de cette dernière. A ce stade, en l'absence de données bibliographiques à proximité et sans observations cette année, elle n'est pas considérée comme présente au sein de l'aire d'étude.

Les milieux végétalisés aux abords du canal sont plutôt bien végétalisés, touffus et humides. Le Lézard des murailles et le Lézard vert y ont d'ailleurs été observés.

Des **Orvets (fragile ou de Vérone)** ont été détectés en 2018 sous une plaque/déchets. Notons qu'il existe un flou quant à cette espèce, car la limite de répartition entre l'Orvet fragile et l'Orvet de Vérone n'est pas précisément localisée, et il n'y a pour le moment aucun critère morphologique permettant de caractériser l'une ou l'autre de ces espèces. La limite de répartition, d'après les critères génétiques, se situent dans les Bouches du-Rhône sans plus de précision. Il n'est donc pas possible ici d'exclure l'une ou l'autre espèce, celle ayant le plus gros enjeu de conservation est donc considérée comme présente, par principe de précaution. Cette espèce n'a pas été recontactée en 2024 mais compte tenu de sa faible détectabilité, des habitats en présence qui lui sont toujours favorables et de la présence de chiens errants limitants les inventaires, elle est maintenue comme présente sur site.

Par ailleurs, lors des prospections menées en 2024, un individu de **Couleuvre de Montpellier** a été observé thermorégulant aux abords d'un roncier dans le bassin de rétention Martelly situé au centre du site d'étude. Cette espèce de bonne plasticité écologique profite de l'embroussaillage et de l'enfrichement du bassin. Les milieux périphériques, notamment à l'ouest du chemin de fer, sont également favorables à l'espèce et permettent probablement de maintenir une connectivité, bien que très limitée, avec les friches plus à l'ouest menant au Golf.

Enfin, concernant le Lézard ocellé, malgré des recherches accrues, aucun individu et aucune trace ou indice de présence n'a été observé sur site. Par conséquent, en l'absence de données bibliographiques à proximité directe, en l'absence d'observation et au regard du positionnement du site d'étude et des habitats en présence, l'espèce ne peut être considérée présente sur site en 2024.



Figure 49. Orvets fragile/de Vérone découverts sous plaque (Photos sur site : Naturalia, 2018)



Habitat de la Couleuvre de Montpellier présent au sein de l'aire d'étude (Photos sur site : Naturalia, 2024)



Figure 50. Localisation des enjeux herpétologiques

4.7.5 Oiseaux

4.7.5.1 Analyse de la bibliographie

Les données bibliographiques disponibles sur le site d'étude et ses franges sont limitées en raison du caractère rudéral des habitats couplé à un faible effort de prospection naturaliste. Les espèces dégagées de l'analyse ne sont que faiblement potentielles en nidification au sein du périmètre expertisé, d'autant plus en période de reproduction lorsque les domaines vitaux sont d'une surface réduite.

Tableau 14. Oiseaux protégés ou patrimoniaux potentiels au sein de l'aire d'étude ou ses franges limitrophes d'après le recueil bibliographique

Taxon	Statut	Enjeu régional	Commentaires
Chevêche d'Athéna <i>Athene noctua</i>	PN, LRR : NT	Modéré	Deux observations automnales à proximité du site d'étude au sud-ouest : Fondation Vasarely et la Parade (2018, 2021).
Cochevis huppé <i>Galerida cristata</i>	PN, LRR : VU	Modéré	Une observation automnale d'un individu à proximité directe de l'aire d'étude : Fondation Vasarely (2020).
Hirondelle rustique <i>Hirundo rustica</i>	PN, LRR : NT	Modéré	Plusieurs observations d'individus en alimentation sans qu'une preuve de reproduction ne soit apportée : l'Arc, Fondation Vasarely, Montperrin – Faculté, A8 – PR19. (2014, 2018, 2020, 2021, 2024)
Huppe fasciée <i>Upupa epops</i>	PN, LRR : LC	Modéré	Une ancienne donnée en période de reproduction : A8 – PR19 (2014).
Martin-pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i>	PN, DO1 LRR : LC	Modéré	Plusieurs données en lien avec le fleuve de l'Arc et ses berges : Arc, la Baume, Pont de l'Arc, A8 – PR19. (2014, 2019, 2021, 2022, 2024)
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	PN, DO1 LRR : LC	Modéré	Deux données en lien avec la ripisylve de l'Arc : A8 – PR19. (2014, 2023)
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	PN, LRR : LC	Modéré	Plusieurs mâles chanteurs contactés à proximité de l'aire d'étude : Montperrin – Faculté, Aix-en-Provence (Gare routière), Fondation Vasarely, Pont de L'Arc, Faculté Schuman (2018, 2021, 2022, 2023, 2024).
Pic épeichette <i>Dendrocopos minor</i>	PN, LRR : LC	Modéré	Plusieurs données en lien avec la ripisylve de l'Arc : Arc, la Parade, A8 – PR19. (2014, 2015, 2017, 2018, 2019, 2023, 2024)

Cf. p.5 pour les abréviations

4.7.5.2 Résultats des investigations

Le site d'étude s'inscrit dans une ancienne plaine agricole aujourd'hui fortement anthropisée en raison du développement important des espaces urbains et périurbains de l'agglomération d'Aix en Provence. Le développement d'unités périurbaines, de ZAC et le renforcement du maillage routier ont provoqué la destruction de la majeure partie de l'activité agricole extensive et des habitats naturels et semi-naturels. Ces modifications, profondes du paysage aixois et de ses usages ont induit l'appauvrissement des communautés avifaunistiques liées aux milieux ouverts à semi-ouverts au profit de cortèges plus ubiquistes.

Les résultats obtenus en 2024 présentent un cortège avifaunistique pauvre et ubiquiste à l'image de celui observé les années précédentes : Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*), Serin cini (*Serinus serinus*), Mésange charbonnière (*Parus major*), Mésange huppée (*Lophophanes cristatus*), Pie bavarde (*Pica pica*), Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*), Verdier d'Europe (*Chloris chloris*), etc. D'autres espèces à l'image du Choucas des tours (*Corvus monedula*) et du Milan noir (*Milvus migrans*) utilisent le site d'étude

à titre fonctionnel, mais principalement en phase de transit. Enfin, notons la présence d'un individu de Grive musicienne (*Turdus philomelos*) en fin d'hivernage ou en halte migratoire.

Les relevés crépusculaires et nocturnes ont tout de même permis de contacter un mâle chanteur de **Petit-duc scops** (*Otus scops*) au sein de la portion ouest de l'aire d'étude. Celui-ci niche probablement au sein d'une cavité disposée dans un complexe de platanes situé au niveau d'un mas limitrophe au site. A noter par ailleurs que son domaine fonctionnel principal et secondaire est en mauvais à moyen état de conservation.



Figure 51. Cartographie des enjeux avifaunistiques

4.7.6 Mammifères, dont Chiroptères

4.7.6.1 Analyse de la bibliographie

Le secteur d’Aix, du fait de l’importante urbanisation, ne présente qu’un intérêt limité pour les chiroptères. Les données bibliographiques au sujet des espèces à enjeu sont peu communes à l’image des mammifères non volants où seuls l’Ecureuil et le Hérisson sont à signaler. Concernant chiroptères, il convient de s’éloigner du centre urbain pour observer quelques données à enjeu, notamment sur l’Arc ou au nord-est de la ville en direction de la montagne Sainte-victoire. Les données les plus pertinentes sont signalées ci-dessous :

Tableau 15. Mammifères protégés ou patrimoniaux pressentis au sein de l’aire d’étude d’après le recueil bibliographique

Taxon	Statut	Enjeu régional	Commentaires
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	PN, DHII et IV LRN : VU	Très fort	Présent au nord-est en lien avec la montagne Sainte-Victoire (grotte et aven).
Petit murin <i>Myotis blythii</i>	PN, DHII et IV LRN : NT	Très fort	Présent au nord-est en lien avec la montagne Sainte-Victoire (grotte et aven).
Grand rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	PN, DHII et IV LRN : NT	Assez fort	Présent au nord-est en lien avec la montagne Sainte-Victoire (grotte et aven).
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	PN, DHII et IV LRN : LC	Assez fort	Plusieurs données acoustiques attestent de sa présence en périphérie aixoise, notamment sur l’Arc.

Cf. p.5 pour les abréviations

4.7.6.2 Résultats des investigations

Concernant les Chiroptères et la disponibilité en gîte, aucun élément attractif n’a été mis en exergue. En effet, que ce soit au niveau du patrimoine bâti ou bien des éventuels arbres à cavités, aucun véritable élément favorable n’est ressorti au cours des sessions de terrain. Aucune nouvelle possibilité de gîte n’a été identifiée en 2024.

Tel que cela pouvait être pressenti dans un contexte aussi peu favorable, ce résultat est également partagé en ce qui concerne l’activité nocturne. En 2018, les inventaires ont permis d’enregistrer 5 espèces communes en PACA capables d’exploiter tous types d’habitats, y compris semi-artificialisés. Aucune espèce à fort enjeu n’a fait l’objet d’enregistrement et cela pour chacune des trois saisons d’activité. Les sessions de terrain menées en 2020 sont venues confirmer ces éléments que ce soit sur l’activité (particulièrement faible) ou bien sur l’absence de diversité. Aucune espèce à enjeu n’a de nouveau été contactée. Le constat en 2024 reste le même puisque l’activité est toujours faible sur les milieux qui composent la zone d’étude et seules deux nouvelles espèces ont été contactées : la Pipistrelle pygmée et la Sérotine commune.

A noter tout de même la présence de la **Noctule de Leisler** et du **Molosse de Cestoni**, deux espèces communes mais bénéficiant d’un enjeu régional modéré et assez fort. Les contacts de la Noctule de Leisler s’expliquent par le maintien de quelques strates arbustives qui peuvent lui correspondre, c’est le cas entre autres du point n°4, marqué par une entité naturelle de boisement mixte. Ces deux espèces ont été identifiées en 2018 puis reconfirmées en 2020 et sont toujours présentes en 2024 sur les mêmes secteurs.

L’ensemble des éléments récoltés en 2018, 2020 et 2024 sont synthétisés dans le tableau ci-contre :

- Habitats point d’échantillonnage n°1 : Bord de route ;
- Habitats point d’échantillonnage n°2 : Friche artificialisée ;
- Habitats point d’échantillonnage n°3 : Friche ;
- Habitats point d’échantillonnage n°4 : Boisement mixte ;
- Habitats point d’échantillonnage n°5 : bord de route (desserte).

Espèces	Point d'enregistrement															Commentaire
	2018					2020					2024					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Vespère de Savi				•	•		•	•	•				••	•		Nouvellement contacté sur les secteurs 2 et 3.
Noctule de Leisler		•	•	•			•	•				•	•	••		Résultats 2018 et 2019 similaires avec des contacts isolés secteurs 2 et 3.
Sérotine commune														•	•	Quelques contacts de transit sur la période printanière.
Pipistrelle de Kuhl	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	••	••	•	Ces deux espèces ont été contactées sur chacun des points d'échantillonnage mais en faibles effectifs.
Pipistrelle commune	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	••	•	•	•	
Pipistrelle pygmée												•	•	•		Présent dans les friches et boisements mixtes.
Molosse de Cestoni		•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•		•	Espèce de haut vol, qui exploite globalement l'ensemble de la zone.
Nb d'espèces	2	4	4	5	4	3	5	5	3	3	3	5	6	6	4	



Figure 52. Illustration de l’habitat point n°1 (© Naturalia, 2018)



Figure. 53 Illustration de l’habitat point n°2 (© Naturalia, 2018)

➡ Aucun enjeu chiroptérologique notable n’est à cartographier.

4.8 Synthèse des enjeux floristiques et faunistiques

Le tableau ci-dessous synthétise les enjeux écologiques ayant un enjeu notable identifiés sur le site d'étude.

Habitat / Taxon	Statut	Enjeu régional	Situation sur la zone d'emprise et niveau d'enjeu local	
Habitats naturels				
Friche du fond du bassin de rétention (EUNIS : I1.54)	-	Modéré	Végétation peu recouvrante se développant sur un sol argileux et mince, avec une capacité de rétention d'eau modéré, avant tout occupée par <i>Plantago coronopus</i> et <i>Hainardia cylindrica</i> . 0,58 ha	Modéré
Friches subnitrophiles mésoxérophiles (EUNIS : E5.11 x E1.6)	-	Modéré	Friches dominées par <i>Dittrichia viscosa</i> et <i>Oloptum miliaceum</i> . 2,127 ha	Modéré
Zones humides				
Considérant, (i) l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ; et (ii) le chapitre 4 de l'article R211-108 précisant que « <i>Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux cours d'eau, plans d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales.</i> » ; aucune zone humide avérée, ni même potentielle, n'est présente au sein de l'aire d'étude.				
Flore				
Souchet bai <i>Cyperus longus subsp. badius</i> (Desf.) Bonnier & Layens, 1894	LRN : LC	Fort	Une station observée dans un jardin privé du Nord de l'aire d'étude à la faveur d'un système d'irrigation au goutte-à-goutte (environ 40 pieds). Effectifs faibles, état de conservation moyen de l'habitat, espèce très rare localement. <i>Espèce paléosubtropicale très rare dans les Bouches-du-Rhône.</i>	Fort
Lepture cylindrique <i>Hainardia cylindrica</i> (Willd.) Greuter, 1967	. LRN : LC	Fort	Une station localisée aux friches rases et fraîches du fond du bassin de rétention (environ 300 pieds). Effectifs moyens, état de conservation faible de l'habitat (bassin de rétention). <i>Espèce méditerranéenne, plutôt localisée à la plaine de Crau et à la Camargue dans le département.</i>	Modéré
Lotier de Jordan <i>Lotus jordanii</i> (Loret & Barrandon) Coulot, Rabaute & J.-M.Tison, 2014	LRN : LC Dét. ZNIEFF	Assez fort	Une station (deux pieds) localisée au fond du bassin de rétention au pied des pentes du talus, en marge des fruticées Effectifs faibles, état de conservation faible de l'habitat (bassin de rétention). <i>Espèce Ouest-méditerranéenne.</i>	Faible
Laiche en épi <i>Carex spicata</i> Huds., 1762	LRN : LC Dét. ZNIEFF	Modéré	Une station (environ 25 pieds) observée dans le fond du bassin de rétention au pied des pentes du talus, en marge des fruticées. Effectifs faibles, état de conservation faible de l'habitat (bassin de rétention), espèce rare localement. <i>Espèce eurasiatique, rare dans les Bouches-du-Rhône et notamment dans le bassin d'Aix.</i>	Modéré
Tulipe d'Agen <i>Tulipa agenensis</i> DC., 1804	PN Dét. ZNIEFF PACA	Non évaluée	Quatre stations observées au sein des friches subnitrophiles dans différents secteurs de l'aire d'étude : au Nord-Ouest dans les emprises autoroutières (20 pieds), plus au Sud sur les talus de la voie ferrée (10 pieds) et du bassin de rétention (72 pieds au niveau du pylône de la ligne haute tension et 4 pieds le long du chemin des Piboules). Effectifs moyens, habitats en mauvais état de conservation (talus, remblais...) <i>Originaire d'Asie centrale.</i>	Modéré
Insectes et autres arthropodes				
Absence d'enjeu notable.				

Habitat / Taxon	Statut	Enjeu régional	Situation sur la zone d'emprise et niveau d'enjeu local	
Amphibiens				
Amphibiens communs protégés (Grenouille rieuse)	PN LRR : LC	Faible	Reproduction potentielle en limite d'aire d'étude selon les années au sein du canal bétonné.	Faible
Reptiles				
Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>	PN Det.ZNIEFF LRR : NT	Modéré	Occupe les lisières, les ronciers et principalement le bassin de rétention enrichié. Réalise l'ensemble de son cycle biologique sur site.	Modéré
Orvet fragile / de Vérone <i>Anguis fragilis / veronensis</i>	PN LRN : LC / DD	Modéré	Présence localisée à l'ouest du site d'étude. Non contacté directement sur site mais fortement pressenti au sein des habitats utilisés par la Couleuvre de Montpellier. Réalise l'ensemble de son cycle biologique sur site.	Modéré
Reptiles communs protégés	PN LRR : LC	Faible	Omni présente pour la Tarente de Maurétanie à proximité de structures anthropiques et des tas de déchets. Faibles densités attendues pour les deux espèces de <i>Lacertidae</i> . Réalisent l'ensemble de leur cycle biologique sur site.	Faible
Oiseaux				
Petit-duc socps <i>Otus scops</i>	PN LRR : LC	Modéré	1 couple. Reproduction occasionnelle. Nicheur probable en 2024 au sein d'une cavité disposée dans un complexe de platanes situé au niveau d'un mas limitrophe à l'aire d'étude. Site de nidification probable en bon état de conservation. Domaine fonctionnel principal et secondaire en mauvais à moyen état de conservation.	Modéré
Avifaune commune liée aux milieux urbains et zones remaniées	PN LRR : LC	Faible	10 couples (min). Cortège occupant les zones remaniées, rudérales et urbaines quelle que soit la période de l'année pour la reproduction, l'alimentation, le transit ou la dispersion.	Faible
Avifaune commune liée aux lisières et zones arborées	PN LRR : LC, NT, VU	Faible	30 couples (min). Ce cortège occupe l'ensemble des lisières, zones buissonnantes ou arborées du site d'étude, même sous influence anthropique importante. Les friches, haies, arbres isolés, talus routiers, jardins, etc. sont utilisés, quelle que soit la période de l'année pour la reproduction, l'alimentation, le transit ou la dispersion.	Faible
Avifaune commune liée aux milieux humides	PN LRR : LC	Faible	1 couple. Espèce présente exclusivement au niveau du canal bétonné situé au sud de l'aire d'étude. Celle-ci s'y reproduit probablement.	Faible
Mammifères, dont Chiroptères				
Cortège de chiroptères communs protégés (Vespère de Savi, Pipistrelles de Kuhl, Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée)	PN DH IV LRN : LC	Faible	Chasse /transit (aucune potentialité de gîte). Quelques contacts ponctuels. Activité de chasse relevé pour les pipistrelles sur les zones de friches.	Faible
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	PN DH IV LRN : NT	Modéré	Chasse /transit (aucune potentialité de gîte). Quelques contacts ponctuels.	Faible
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	PN, DH4, LRN : NT	Modéré	Quelques rares contacts en période printanière, l'espèce ne semble pas utiliser les différentes parties du site pour la chasse. Aucune possibilité de gîte.	Faible
Molosse de Cestoni <i>Tadarida teniotis</i>	PN DH IV LRN : LC	Assez fort	Chasse /transit (aucune potentialité de gîte). Quelques contacts ponctuels.	Faible

5 ANALYSE DES IMPACTS BRUTS

Les tableaux ci-dessous quantifient et qualifient les impacts bruts du projet sur les enjeux écologiques synthétisés dans le tableau précédent.

NOTA BENE : la présente évaluation quantifie avec précision les impacts bruts des **emprises projet**. A ce stade, les **emprises chantier** n'étant pas disponibles, les impacts bruts ont été maximisés.

5.1 Sur les habitats naturels

Seuls les habitats naturels ayant un enjeu notable de conservation (supérieur ou égal à modéré) sont évalués au titre des impacts bruts.

Tableau 16. Évaluation des impacts bruts sur les habitats naturels

Habitat Code EUNIS, superficie, enjeu local		Description de l'impact			Portée de l'impact	Surface impactée	Niveau impact brut
Habitats naturels							
Friche du fond du bassin de rétention (EUNIS : I1.54) 0,58 ha		Destruction / altération de l'habitat	Direct Temporaire à permanent	Chantier	Locale	<u>Emprises projet</u> : 1 200 m² imperméabilisés 1 000 m² sous remblais <u>Emprises chantier</u> : totalité de l'habitat	Faible Destruction directe de cet habitat partiellement hygrophile et récent car situé au droit d'une culée et de piles de la future bifurcation (environ 1 200 m²). Une partie de cet habitat se situe également au droit des futurs remblais/talus (1 000 m²). Risque d'altération de la totalité de l'habitat en phase travaux en cas d'intégration aux emprises chantier (stockage de matériel, dépôt, circulation de véhicule, etc.).
Friches subnitrophiles mésoxérophiles (EUNIS : E5.11 x E1.6) 2,127 ha		Destruction / altération de l'habitat	Direct Temporaire à permanent	Chantier	Locale	<u>Emprises projet</u> : 3 000 m² imperméabilisés 1 600 m² sous remblais <u>Emprises chantier</u> : non évaluable en l'état	Négligeable Habitat commun à l'échelle de l'aire d'étude et dans la région. Les surfaces impactées (dont 3 000 m² imperméabilisés) ne sont pas à même de remettre en cause la pérennité locale ou régionale de cette végétation.

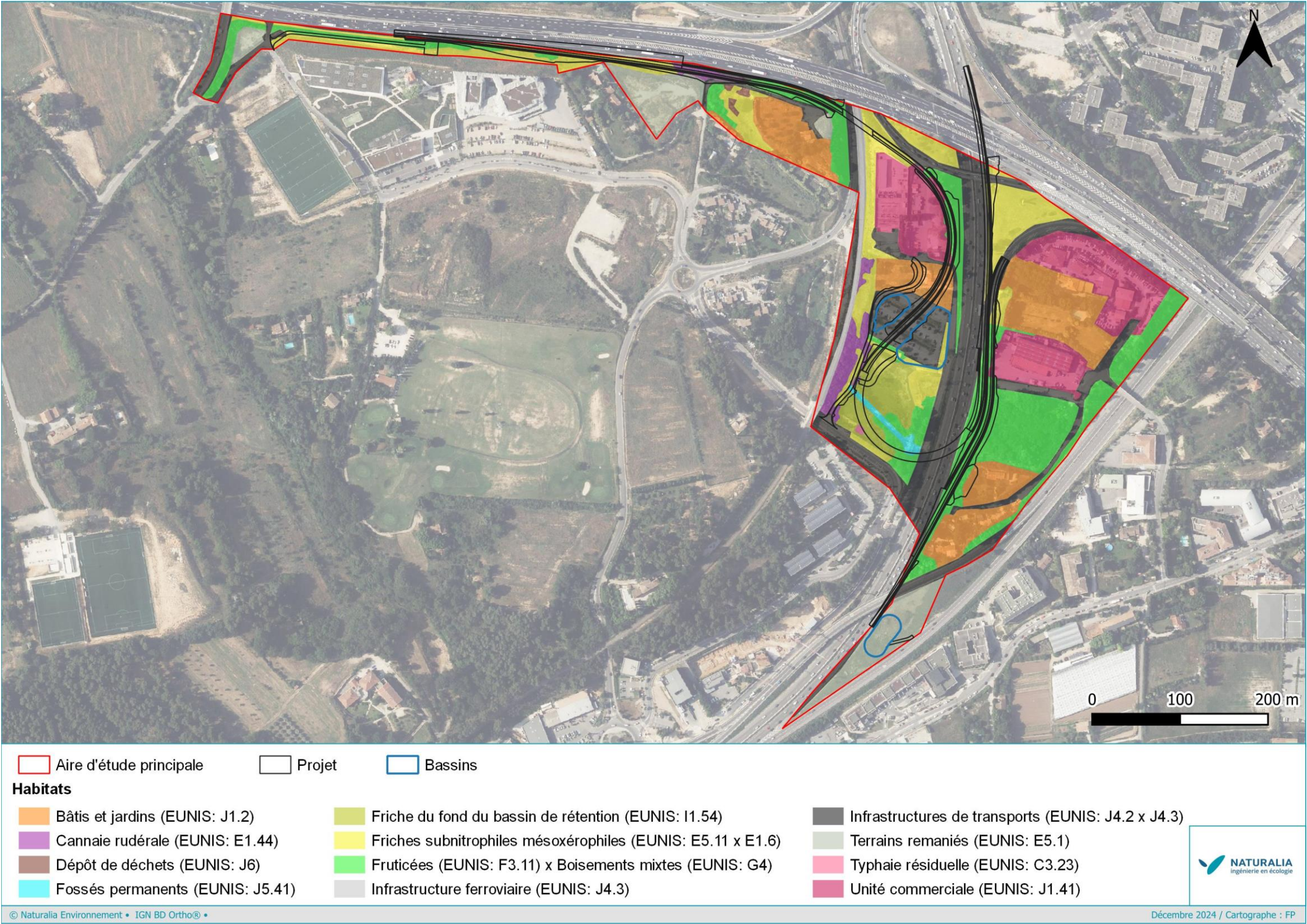


Figure 54. Superposition du projet aux habitats

5.2 Sur la flore

Tableau 17. Évaluation des impacts bruts sur la flore à enjeu

Taxons	Statut et enjeu local		Description de l'impact		Portée de l'impact	Quantification de l'impact	Niveau impact brut
Flore							
Souchet bai <i>Cyperus longus subsp. badius</i>	2 stations 40 pieds (24 + 16)		Hors emprises	-	-	-	Nul Les emprises du projet et des travaux ne recoupent pas les stations connues du Souchet bai, ni ses habitats. Aucun impact n'est attendu sur les parcelles concernées par l'espèce.
Laiche en épi <i>Carex spicata</i>	1 station 25 pieds		Destruction des individus Destruction et altération de ses habitats	Direct Temporaire à permanent	Chantier	Locale 25 pieds (station complète) 10 m² d'habitats d'espèces	Modéré Destruction et altération de la station et des pieds connus en cas de divagation des engins de chantier (si station intégrée aux emprises du chantier).
Lepture cylindrique <i>Hainardia cylindrica</i>	1 station 300 pieds		Destruction des individus Destruction et altération de ses habitats	Direct Temporaire à permanent	Chantier	Locale De 100 à 300 pieds (station partielle ou totale) Environ 1 000 m² d'habitats d'espèces	Modéré Destruction et altération de la station et des pieds connus en cas de divagation des engins de chantier (si station intégrée aux emprises du chantier).
Tulipe d'Agen <i>Tulipa agenensis</i>	4 stations 106 pieds (20 + 10 + 4 + 72)		Destruction des individus Destruction et altération de ses habitats	Direct Temporaire à permanent	Chantier	Locale 20 pieds et 10 m² d'habitats d'espèces (station nord-ouest) 4 pieds et 100 m² d'habitats (station Ch. Piboules) 72 pieds et 120 m² d'habitats d'espèces (station pylône ligne haute tension) Pas d'impact sur la 4 ^{ème} station (station talus ferroviaire)	Modéré Destruction totale de la station nord-ouest (au droit des emprises). Destruction totale de la station Ch. Piboules (au droit des emprises). Destruction / altération possible de la station pylône du fait de la proximité des emprises. Evitement totale de la quatrième station (talus ferroviaire).
Lotier de Jordan <i>Lotus jordanii</i>	1 station 2 pieds		Destruction des individus Destruction et altération de ses habitats	Direct Temporaire à permanent	Chantier	Locale 2 pieds (station complète) et 10m² d'habitats d'espèces	Faible Destruction et altération de la station et des pieds connus en cas de divagation des engins de chantier (si station intégrée aux emprises du chantier).

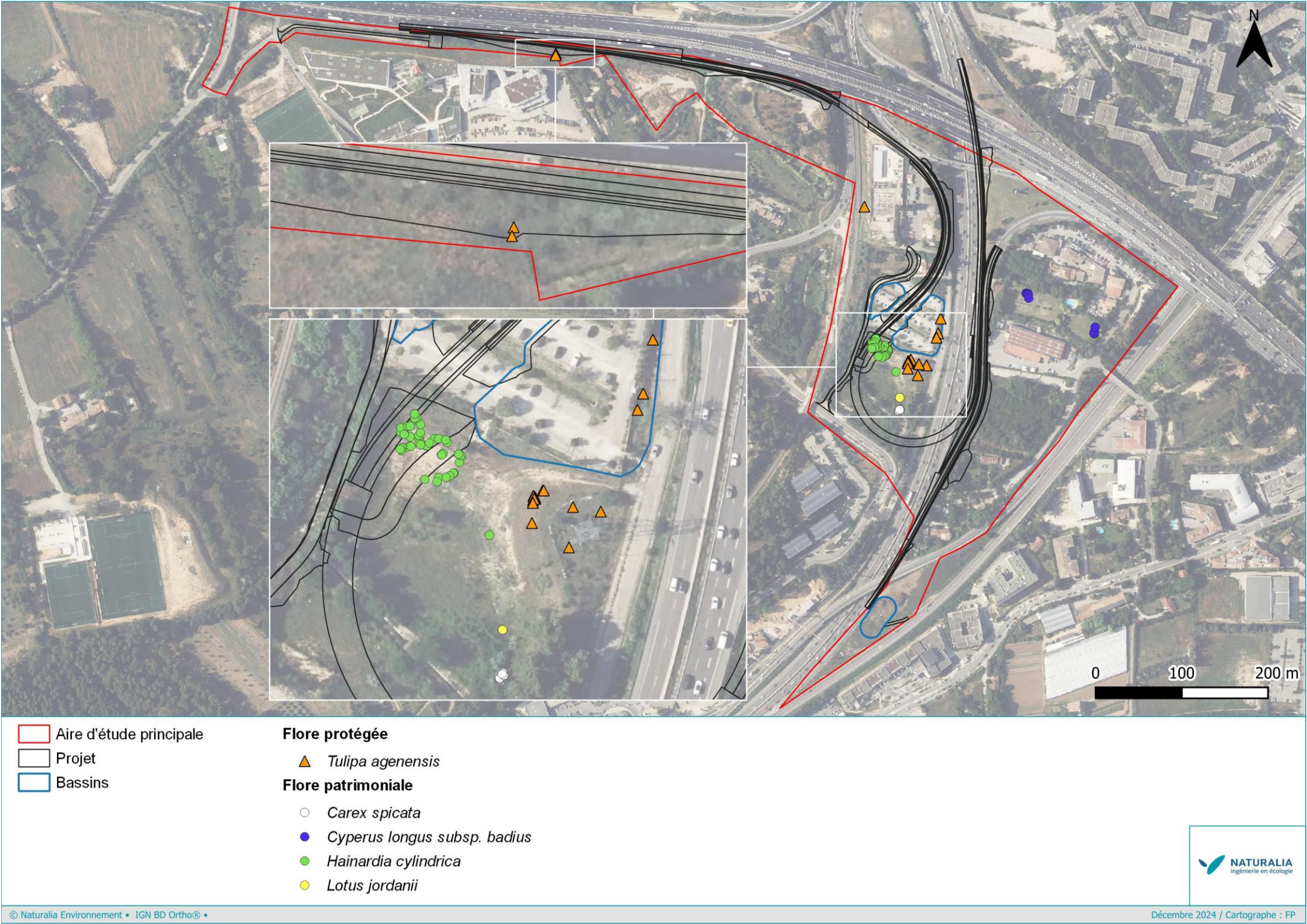


Figure 55. Superposition du projet aux enjeux floristiques

5.3 Sur la faune

Tableau 18. Évaluation des impacts bruts sur la faune à enjeu

Taxons	Statut et enjeu local		Description de l'impact		Portée de l'impact	Quantification de l'impact	Niveau impact brut
Insectes et autres arthropodes							
Absence d'enjeu notable pour ce groupe							
Amphibiens							
Amphibien commun protégé (Grenouille rieuse)	Reproduction potentielle en limite de l'aire d'étude selon les années		Dérangement d'individus Destruction d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Direct / Indirect Temporaire / Permanent	Chantier / Exploitation	Locale 5 à 30 individus	Faible Le principal impact concerne la destruction d'individus en phase chantier. Les fonctionnalités écologiques sont déjà dégradées localement en raison de la gestion inadaptée des berges pour l'espèce. La configuration et le faciès des canaux sont déjà peu favorables. Le risque de collision en phase exploitation sera sensiblement identique à l'actuel puisque l'espèce est d'ores et déjà installée à proximité directe des axes majeurs de circulation.
Reptiles							
Reptiles communs protégés (Lézard des murailles, Lézard vert et Tarente de Maurétanie)	Reproduction		Dérangement d'individus Destruction d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Direct / Indirect Temporaire / Permanent	Chantier	Locale 5 à 20 individus	Faible Le principal impact concerne la destruction d'individus en phase chantier. Les fonctionnalités et les connectivités écologiques sont déjà dégradées localement en raison du positionnement du site d'étude vis-à-vis des axes routiers existants. Le risque de collision en phase chantier sera sensiblement identique à l'actuel puisque l'espèce est d'ores et déjà installée à proximité directe des axes majeurs de circulation.
Orvet fragile / de Vérone Anguis fragilis / veronensis	Reproduction 2 à 10 individus 4,5 ha d'habitats		Dérangement d'individus Destruction d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels	Direct / Indirect Temporaire / Permanent	Chantier	Locale 2 à 10 individus 0,56 ha imperméabilisés	Modéré Le principal impact concerne la destruction d'individus en phase chantier. Une surface bien que réduite et enclavée des habitats favorables à l'espèce sera directement impactée par les emprises du projet. Le risque de collision sera sensiblement identique à l'actuel puisque l'espèce est d'ores et déjà installée à proximité directe des axes majeurs de circulation.
Couleuvre de Montpellier Malpolon monspessulanus	Gîte et transit 1 à 5 individus 4,5 ha d'habitats		Dérangement d'individus Destruction d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Direct / Indirect Temporaire / Permanent	Chantier	Locale 1 à 5 individus 0,56 ha imperméabilisés	Modéré Le principal impact concerne la destruction d'individus en phase chantier. Une surface bien que réduite et enclavée des habitats favorables à l'espèce sera directement impactée par les emprises du projet. Le risque de collision sera sensiblement identique à l'actuel puisque l'espèce est d'ores et déjà installée à proximité directe des axes majeurs de circulation.
Oiseaux							
Petit-duc scops Otus scops	Reproduction locale occasionnelle Nicheur probable en 2024 1 couple		Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels	Direct / Indirect Temporaire / Permanent	Chantier	Locale 1 couple 2 800 m² imperméabilisés	Faible Même si une fraction du domaine vital principal de l'espèce est impactée, les portions détruites sont déjà dégradées et de surface réduite. Le site de nidification suspecté n'est pas impacté par les emprises projet. Le risque de collision sera sensiblement identique à l'actuel puisque l'espèce est d'ores et déjà installée à proximité directe des axes majeurs de circulation.
Avifaune commune liée aux milieux urbains et zones remaniées (Bergeronnette grise, ...)	Nicheur Domaine vital principal 10 couples (min)		Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Direct / Indirect Temporaire / Permanent	Chantier	Locale 5 couples	Faible Le principal impact concerne la destruction d'individus en phase chantier. Le risque de collision sera sensiblement identique à l'actuel puisque le cortège (faible diversité spécifique et faibles effectifs) est d'ores et déjà installé à proximité directe des axes majeurs de circulation.

Taxons	Statut et enjeu local		Description de l'impact			Portée de l'impact	Quantification de l'impact	Niveau impact brut
Avifaune commune liée aux lisières et zones arborées (Bruant zizi, ...)	Nicheur Domaine vital principal 30 couples (min)		Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Direct / Indirect Temporaire / Permanent	Chantier	Locale	20 couples	Faible
								Le principal impact concerne la destruction d'individus en phase chantier. Les fonctionnalités écologiques sont déjà dégradées localement pour ce groupe d'espèces. Le risque de collision sera sensiblement identique à l'actuel puisque le cortège (faible diversité spécifique et faibles effectifs) est d'ores et déjà installé à proximité directe des axes majeurs de circulation.
Avifaune commune liée aux milieux humides (Bergeronnette des ruisseaux)	Nicheur Domaine vital principal 1 couple (min)		Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Direct / Indirect Temporaire / Permanent	Chantier	Locale	1 couple	Faible
								Le principal impact concerne la destruction d'individus en phase chantier. Les fonctionnalités écologiques sont déjà dégradées localement en raison de la gestion inadaptée des berges pour le cortège. La configuration et le faciès des canaux est déjà peu favorable. Le risque de collision sera sensiblement identique à l'actuel puisque le cortège est d'ores et déjà installé à proximité directe des axes majeurs de circulation.
Mammifères, dont Chiroptères								
Cortège de chiroptères communs protégés (Vespère de Savi, Pipistrelles de Kuhl, Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée)	Chasse/transit		Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats de chasse et de transit	Direct / Indirect Temporaire / Permanent	Chantier	Locale	-	Négligeable
Noctule de Leisler Nyctalus leisleri	Chasse/transit							Effectifs concernés non significatifs. Les habitats présents sur site ne présentent finalement que peu d'intérêt pour l'activité des chiroptères. De plus, aucun gîte ou possibilité de gîte n'est à relever ici.
Sérotine commune Eptesicus serotinus	Chasse/transit							Le projet, du fait de ses emprises et du contexte peu favorable dans lequel il s'inscrit, n'est pas de nature à remettre en cause l'activité de chasse et de transit de ces espèces.
Molosse de Cestoni Tadarida teniotis	Chasse/transit							



Figure 56. Superposition du projet aux enjeux herpétologiques



Figure 57. Superposition du projet aux enjeux avifaunistiques

6 MESURES D’EVITEMENT ET DE REDUCTION

6.1 Typologie retenue des mesures ER

L’évaluation des impacts bruts du projet sur les enjeux écologiques aboutit à des niveaux d’atteintes non nuls. Les mesures proposées ici permettront d’éviter et de réduire les effets des travaux d’une part et de l’exploitation d’autre part sur ces enjeux.

Tableau 19. Synthèse des mesures d’atténuation (évitement / réduction)

Code mesure	THEMA	Mesures d’atténuation
Mesures d’évitement		
-	-	Cf. analyse de variantes (chapitre 3.3.2)
E1	E2.1a	Mise en défens d'une station de Tulipe d’Agen
Mesures de réduction		
R1	R1.1a + R1.1b + R2.1a	Adaptation des emprises et des modalités de chantier
R2	R2.1d	Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d’assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
R3	R2.1i	Défavorabilisation des milieux avant le démarrage du chantier
R4	R2.1f	Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE)
R5	R2.1n	Récupération et transfert d’une partie du milieu naturel – Tri des terres végétales
R6	R2.1r	Dispositif de repli du chantier
R7	R2.2l	Restauration de micro-habitats et maintien des connectivités à l’échelle locale pour la petite faune
R8	R3.1a	Adaptation de la période des travaux sur l’année
R9	R2.1o	Translocation de la Tulipe d’Agen

Chacune de ces mesures est présentée ci-après au travers de fiches détaillées.

6.2 Fiche mesure E

E1	THEMA : E2.1a	Mise en défens d'une station de Tulipe d'Agen
Contexte et objectifs		
Les inventaires naturalistes ont mis en évidence la présence d'enjeux écologiques au droit et aux abords immédiats des emprises projet. Lors de la phase travaux, des risques de débordements accidentels pourraient altérer, voire détruire, certains de ces enjeux. Pour limiter la destruction directe ou l'altération de ces derniers, une mise en défens au moyen d'un dispositif adapté devra être installée avant le démarrage du chantier.		
Éléments écologiques ciblés		
Tulipe d'Agen (station pylône haute tension - au niveau du bassin Martelly)		
Modalités techniques		
Avant / pendant le chantier		
Un balisage spécifique sera mis en place afin d'identifier, matérialiser et préserver une des stations de Tulipe d'Agen (celle située au niveau du bassin Martelly, en hauteur, au niveau du pylône de la ligne HT). Aucun balisage n'est jugé nécessaire pour la station située au niveau du talus ferroviaire (hors emprises projet et hors emprises travaux).		
La matérialisation se fera à l'aide d'un dispositif solide et résistant dans le temps : clôture renforcée, barrières Héras, piquets, chainettes, Le choix du ou des dispositifs se fera avec l'appui de l'AMO écologue (mesure A1) et le responsable environnement de la MOE générale.		
Le balisage devra être fixe et visible par les conducteurs d'engins pour ne pas être déplacé pendant la période des travaux.		
Aucun engin et personnel de chantier ne devra y pénétrer.		
Un suivi de l'état des dispositifs et des espaces préservés devra être réalisé par l'AMO écologue (meure A1) jusqu'à la fin des travaux.		
 Exemples de mises en défens des enjeux		
Après le chantier		
Un suivi après travaux devra être mené pour contrôler que l'enjeu a bien été préservé (suivi réalisé dans le cadre de ma mesure R9 – Translocation des pieds de Tulipe).		

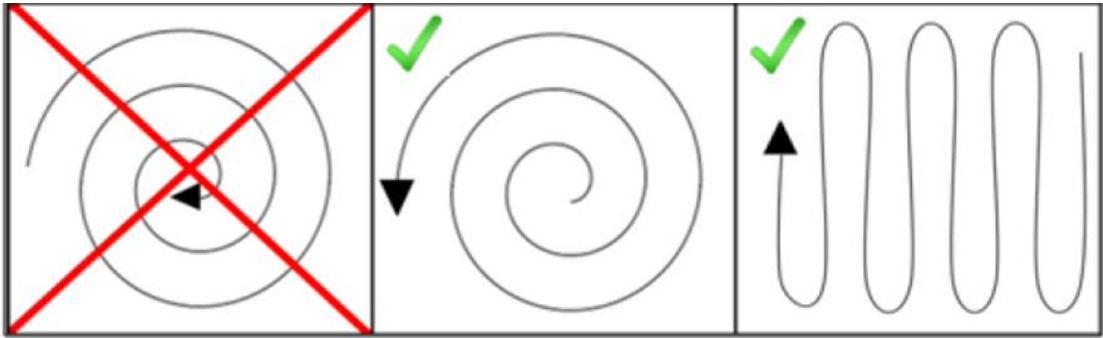
E1	THEMA : E2.1a	Mise en défens d'une station de Tulipe d'Agen
Localisation		
La localisation précise de cette mise en défens sera à affiner lors d'une visite de repérage sur site avant travaux avec un expert naturaliste ou l'AMO écologue (mesure A1). La carte ci-dessous est donnée à titre indicatif.		
		
Période optimale de réalisation		
Mise en défens de la station avant le démarrage du chantier (printemps, fin mars - début avril). Cette mise en défens devra être effective toute la durée du chantier.		
Modalités de suivi		
Vérification de l'existence effective et appropriée de la matérialisation et du respect des prescriptions associées par l'AMO écologue lors du suivi de chantier (mesure A1), avec le responsable environnement de la MOE générale. Vérification de l'intégrité des enjeux matérialisés (pendant et après le repli total du chantier).		
Estimatif financier (incluant le suivi)		
Mise en défens avant travaux : 1 passage d'un botaniste en amont des travaux pour identifier les individus et les mettre en défens + 1 CR (printemps précédent les travaux, le débroussaillage et la défavorabilisation des milieux) → environ 1 400 € HT - Mise en défens (matériel et pose) → environ 1 500 € HT pour 200m Suivi post travaux : intégré dans la mesure R9 ➡ Coût total estimé : 2 900 € HT		

6.3 Fiches mesures R

R1	THEMA : R1.1a ; R1.1b ; R2.1a	Adaptation des emprises et des modalités de chantier
Contexte et objectifs		
La consommation d’espaces en phase travaux peut largement excéder les strictes emprises nécessaires sans cadrage amont. Même si peu d’enjeux écologiques ont été contactés au sein de l’aire d’étude, il est demandé aux entreprises en charge de la réalisation des travaux de respecter une consommation d’espaces réduite au strict nécessaire et de suivre les modalités préconisées dans la présente mesure.		
Éléments écologiques ciblés		
Tulipe d’Agen (<i>Tulipa agenensis</i>) Orvet fragile/de Vérone Couleuvre de Montpellier Cortèges communs		
Modalités techniques		
<u>Localisation des installations annexes au chantier</u> Les localisations des zones annexes au chantier (base-vie, zones de stockage, parkings d’engins, ...) doivent à la fois être positionnées proches des emprises, sans toutefois empiéter sur les espèces naturels ou semi-naturels ou recroiser des stations/habitats d’espèces à enjeux. La localisation de ces annexes, pré-identifiées à ce stade au chapitre 3.3.4, devra être validée en concertation avec l’AMO écologue (mesure A1) en amont des travaux.		
<u>Matérialisation des emprises chantier</u> En amont des travaux, un balisage sera installé pour matérialiser les emprises chantier. Le dispositif employé pour la matérialisation sera défini en concertation avec l’AMO écologue (mesure A1), mais aussi le responsable environnement de la MOE générale. L’emprise correspondra au périmètre minimal nécessaire aux travaux et au bon déroulement de ceux-ci. Ce périmètre inclut les zones d’intervention, les accès piétonniers, les voies de circulation des engins, les zones de stockage de matériaux, les zones de base vie, etc. Aucune intervention ne devra se faire en dehors de ce périmètre. Le balisage devra être effectif tout au long de la phase chantier. Si ce périmètre devait être modifié après le démarrage des travaux, sa redéfinition serait effectuée avec validation d’un expert écologue/AMO écologue.		
		
Exemples de matérialisation des emprises travaux		
<u>Plan de circulation</u> Un plan de circulation devra être élaboré en amont du démarrage des travaux (phase préparatoire). Les accès pendant le chantier emprunteront en priorité des routes, des chemins communaux ou des pistes déjà existantes. Les travaux devront être effectués le plus souvent et en priorité depuis ces pistes. Les voies de circulation devront être matérialisées afin d’éviter le piétinement et la détérioration des habitats et espèces à enjeux qui se situeraient à proximité immédiate.		

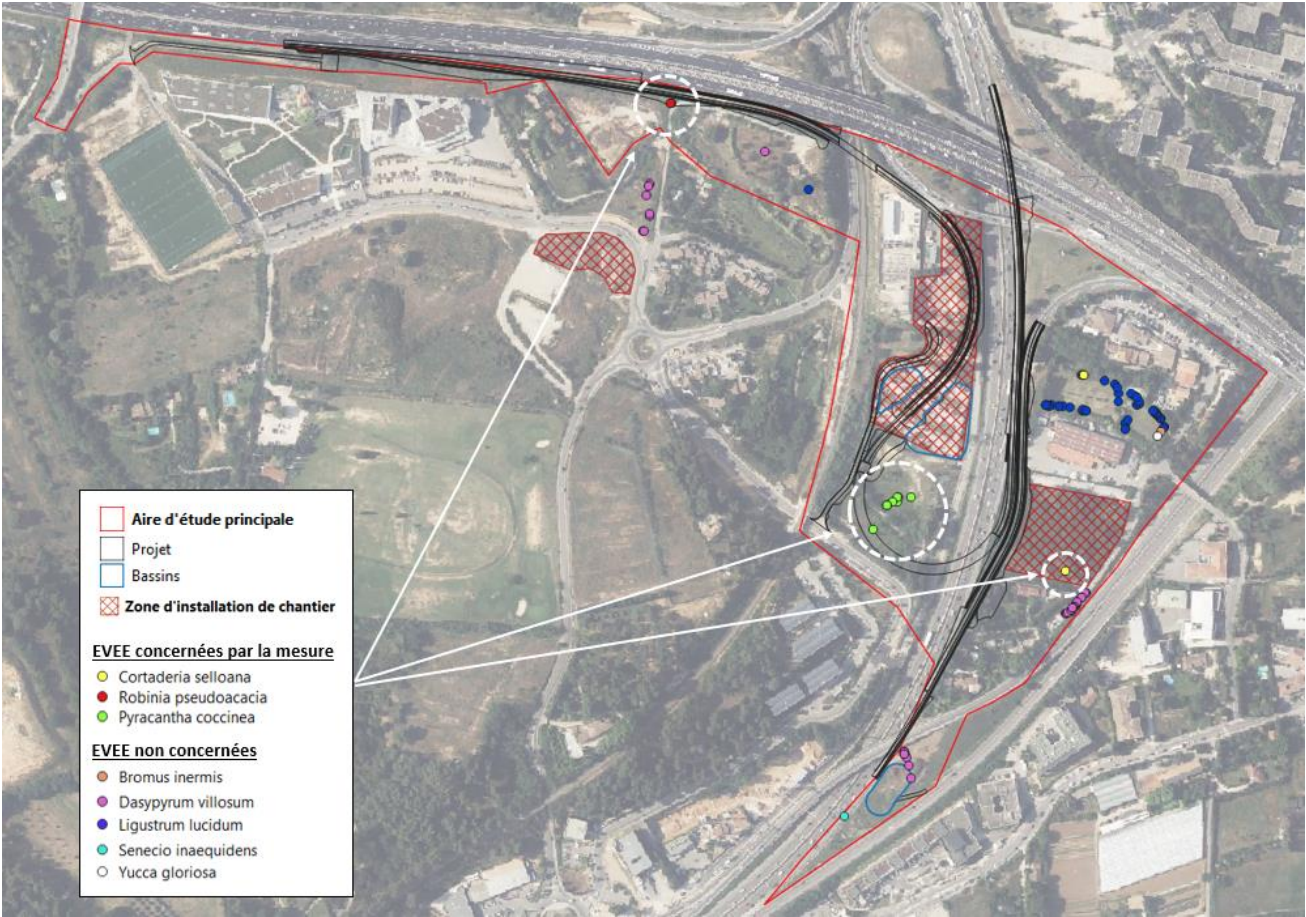
R1	THEMA : R1.1a ; R1.1b ; R2.1a	Adaptation des emprises et des modalités de chantier
Localisation		
A définir avec l’AMO écologue en phase préparatoire (mesure A1), mais aussi le responsable environnement de la MOE générale.		
Période optimale de réalisation		
Lors de la phase préparatoire du chantier, en amont du démarrage des travaux. La matérialisation doit être mise en place tout au long des travaux.		
Modalités de suivi		
Vérification régulière de l’existence effective et appropriée de la matérialisation et respect des préconisations associées par l’AMO écologue (mesure A1).		
Estimatif financier (incluant le suivi)		
Aucun surcoût.		

R2	THEMA : R2.1d	Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d’assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
Contexte et objectifs		
Les projets d'aménagement sont souvent source de pollutions sonores, visuelles, mécaniques voire chimiques. Compte tenu de la présence de quelques enjeux écologiques identifiés dans le cadre de l'état initial, des précautions doivent être prises en phase chantier afin de limiter tout dérèglement sur le milieu naturel. L'objectif de cette mesure est de mettre en place des dispositifs préventifs de toutes pollutions accidentelles.		
Éléments écologiques ciblés		
Habitats naturels, flore et faune.		
Modalités techniques		
De manière à ne pas altérer la qualité des milieux lors des travaux et de prévenir toute contamination du sol et de la nappe, la ou les entreprises intervenantes seront tenues de respecter les préconisations suivantes : - Stocker les matériaux en dehors des zones sensibles (en particulier vis-à-vis du lessivage de matières en suspension), ceux-ci étant préférentiellement disposés sur des aires spécifiques, imperméables, équipées de dispositifs de traitement des eaux pluviales ; - Stationner les engins de chantier en dehors des zones sensibles, sur des zones étanches. Ravitaillement en fluides interdit sur le chantier, uniquement sur les zones étanches ; - Ne pas effectuer de rejet direct dans le milieu ; - Stocker les produits polluants sur une aire de stockage imperméabilisée et comportant des dispositifs de rétention d'une capacité équivalente au volume le plus important des produits stockés. Les polluants « mobiles », type bidon de carburants, d'huiles, etc. ne devront pas être stockés à même le sol. Tout stockage au sol se fera dans un bac de rétention de taille adaptée ; - Veiller à éviter les pertes accidentelles de matières polluantes ; - Excaver les éventuelles terres polluées par des déversements accidentels (hydrocarbures, huiles de vidange) au droit des surfaces d'absorption, les stocker sur une surface étanche puis, acheminer vers un centre de traitement spécialisé - Effectuer les opérations de terrassement en dehors des périodes de pluie ; - Tenir propre le chantier : les déchets de toutes sortes devront être stockés dans des containers et évacués ; - Contenir et traiter (décantation, filtration, régulation) les écoulements superficiels lors des travaux. Tout rejet direct des eaux de chantier dans le milieu naturel est interdit. L'entreprise devra également présenter des garanties concernant la fiabilité des engins utilisés dans le cadre des travaux (respect des normes en vigueur, engins non fuyants) et l'organisation de la zone de chantier. Ces éléments seront précisés dans le cadre du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE), permettant un engagement de l'entreprise sur ces aspects.		
Localisation		
Sur l'ensemble des emprises chantier.		
Période optimale de réalisation		
Durant toute la phase des travaux.		
Modalités de suivi		
Vérification du respect des prescriptions par l'AMO écologue (mesure A1), mais aussi le responsable environnement de la MOE générale.		
Estimatif financier (incluant le suivi)		
Aucun surcoût.		
Pratiques intégrées dans le cahier des charges des travaux.		

R3	THEMA : R2.1i	Défavorabilisation des milieux avant le démarrage du chantier
Contexte et objectifs		
Les travaux vont engendrer un bouleversement rapide et brutal du milieu qui accueille à ce jour quelques espèces animales à enjeux. La présente mesure vise un double objectif : - Rendre défavorable ces milieux en amont des travaux pour éviter que des individus ne soient présents sur site au moment du démarrage du chantier. Ainsi le projet n'impactera aucun individu qui ne trouvera plus de zone favorable à son cycle de développement dans les futures emprises travaux. - Comblent les potentiels pièges écologiques créés par le chantier. En effet, les travaux en eux-mêmes pourraient générer accidentellement des espaces attractifs à la petite faune telles des ornières creusées par les passages d'engins et qui, une fois mises en eau à la suite d'épisodes pluvieux, pourraient attirer les amphibiens pionniers qui tenteraient de s'y reproduire, exposant ainsi l'espèce à un risque de mortalité.		
Éléments écologiques ciblés		
Faune dans son ensemble mais particulièrement reptiles (Couleuvre de Montpellier, Orvet fragile / de Vérone et reptiles communs), amphibiens communs et petits mammifères terrestres.		
Modalités techniques		
En amont des travaux		
Débroussaillage maîtrisé / orienté Le principe consiste à débroussailler l'emprise chantier afin de la rendre défavorable à la faune avant le démarrage des travaux. Ce débroussaillage sera respectueux de la biodiversité et suivre ainsi les préconisations suivantes : - Restriction des emprises au strict nécessaire ; - Débroussaillage manuel afin de réduire les perturbations sur la biodiversité, avec l'intervention si possible d'homme à pied, sinon avec des engins munis de pneumatiques et non de chenilles ; - Si un gyrobroyeur est utilisé, alors celui-ci devra être de type « broyeur exportateur » afin que les rémanents ne s'accumulent pas sur place. Cet aspect est d'une très grande importance pour la cicatrisation rapide des milieux notamment ceux périphériques afin que ces derniers puissent redevenir favorables à un large pan de la biodiversité des milieux herbacés et de lisières ; - Hauteur de coupe de 15 cm minimum ; - A réaliser entre septembre et octobre avant l'hivernation des reptiles et des micromammifères pour leur permettre de fuir et éviter qu'ils n'hivernent sur les emprises des travaux ; - Eviter les rotations centripètes qui piègeraient les individus. Le schéma ci-dessous illustre le type de parcours à suivre pour la fauche, le débroussaillage, ou le terrassement d'une parcelle, et celui à proscrire :		
		
Type de parcours à suivre pour un débroussaillage respectueux de la biodiversité		
Suppression des abris		
Tous les refuges favorables aux reptiles, aux oiseaux, aux mammifères et aux amphibiens (pierres, débris rocheux, ordures sauvages, chablis et bois attractifs) seront déplacés hors de la zone à aménager. Ils seront réimplantés en fin de chantier au niveau des lisières, à l'exception des déchets.		

R3	THEMA : R2.1i	Défavorabilisation des milieux avant le démarrage du chantier
En phase travaux		
Suppression des ornières		
Durant toute la période de travaux, dès lors qu'un risque de précipitation apparaît, le personnel des travaux veillera à combler systématiquement toutes les ornières et autres dépressions qui apparaîtraient dans les emprises travaux et chemins d'accès. Les ornières seront comblées par de la terre ou un drain y sera creusé pour les vider entièrement. Aucune zone en eau sur une durée de plus de 24 h ne pourra être acceptée dans la totalité des emprises travaux. De ce fait aucune zone favorable à la reproduction d'amphibiens pionniers ne pourra apparaître dans la zone chantier, préservant donc ce groupe d'une destruction en phase travaux.		
Localisation		
Ensemble des emprises travaux.		
Période optimale de réalisation		
La défavorabilisation des milieux avant travaux devra être réalisée entre septembre et octobre, une fois les mises en défens réalisées. Un laps de temps d'environ un mois entre cette « défavorabilisation » et le début des travaux de terrassement est recommandé afin d'avoir la certitude que la zone d'emprise a bien été abandonnée par la faune.		
Modalités de suivi		
Vérification du respect des prescriptions par l'AMO écologue (mesure A1), ainsi que par le responsable environnement de la MOE générale.		
Estimatif financier (incluant le suivi)		
Aucun surcoût, intégré au coût du projet.		
Assistance d'un AMO écologue intégré au coût de la mesure A1.		

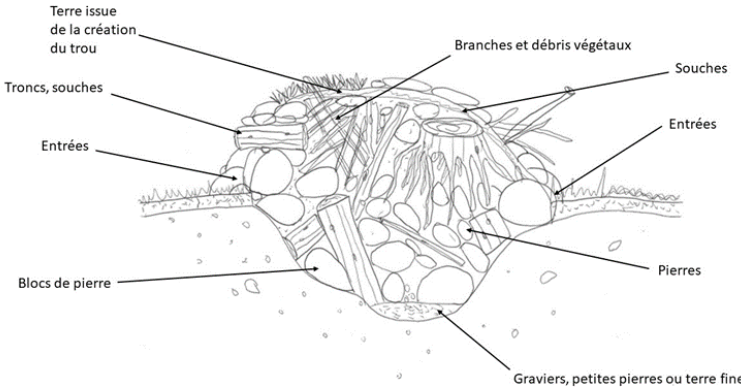
R4	THEMA : R2.1f	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes
Contexte et objectifs		
L'état initial a mis en exergue la présence de plusieurs espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE), dont trois situées au droit du projet et des zones de chantier : Robinier faux-acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i>), Buisson-ardent (<i>Pyracantha coccinea</i>) et Herbe de la pampa (<i>Cortaderia selloana</i>). Les terrains remaniés sont en général propices à l'installation et au développement des EVEE. Afin d'éviter la colonisation des espaces internes et connexes aux zones de travaux, des modalités techniques devront être mises en place pour ces espèces.		
Éléments écologiques ciblés		
Habitats naturels et flore locale		
Modalités techniques		
En amont des travaux		
Protocoles d'éradication selon les espèces visées : - Robinier faux-acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i>) : espèce très coriace se développant du fait de ses stolons et de sa forte capacité à rejeter de la souche en cas de stress ; la solution la plus rapide est de couper puis dessoucher l'arbre ; - Buisson ardent (<i>Pyracantha coccinea</i>) : intervention d'une pelle mécanique pour arracher puis dessoucher les individus, en prenant la précaution de retirer le maximum de la racine à partir de laquelle la plante peut se redévelopper ; - Herbe de la pampa (<i>Cortaderia selloana</i>) : coupe de la totalité des têtes fleuries et ensachage immédiat afin de réduire au maximum la dispersion de graines. Evacuation des sachets de tête en centrale de traitement des déchets végétaux. Utilisation des engins de terrassement pour arracher les pieds les plus gros et utilisation de houes, bêches et pioches pour enlever manuellement les pieds les plus petits. Stocker ces parties dans un lieu où leur destruction totale ne permettra pas l'apparition de nouveau foyers de colonisation de la plante. Toutes les parties de ces plantes invasives doivent être retirées et évacuées du site d'étude dans un centre de gestion des déchets.		
En phase travaux		
Vérification de l'état de propreté des engins au moment de leur arrivée et de leur sortie sur site afin d'éviter qu'ils n'introduisent ou ne dispersent des propagules via des boues par exemple (réalisée par l'AMO écologue – mesure A1 – mais aussi par le responsable environnement de la MOE générale).		
En phase post-travaux		
Porter attention après la phase chantier à la germination et à la repousse des EVEE traitées. Les travaux, provoquant le remaniement et la mise à nu des sols, facilitent bien souvent leur développement en mobilisant la banque de graines. La prévision d'une gestion adaptée, notamment par arrachage manuel, dépendra de la réussite technique de la mesure de traitement.		

R4	THEMA : R2.1f	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes
Localisation		
		
Période optimale de réalisation		
Arrachage avant le démarrage des travaux, et avant leur fructification : - entre avril et mai pour le Robinier ; - en mai pour le Buisson ardent ; - au printemps pour la coupe et l'ensachage, puis à l'été pour l'arrachage		
Modalités de suivi		
Vérification du respect des prescriptions par l'AMO écologue (mesure A1), mais aussi par le responsable environnement de la MOE générale. Vérification du compte rendu émis après éradication des individus (comprenant des mesures correctives si nécessaire). Suivi après travaux intégré dans la mesure R5.		
Estimatif financier (incluant le suivi)		
<u>Arrachage des EVEE</u> 2 jours d'arrachage + location d'une mini-pelle sur 2 jours (sans chauffeur) + rédaction d'1 CR → environ 3 300 € HT		

R5	THEMA : R2.1n	Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel – Tri des terres végétales
Contexte et objectifs		
La couche superficielle des sols, parfois désignée « terre végétale », contient un pool de semences de la flore locale. Les emprises projet / chantier ne pouvant éviter la totalité des espèces floristiques à enjeux, la mise en place d'un tri des terres permettra de les préserver le temps des travaux et de leur offrir une opportunité de développement une fois celui-ci terminé. Ce tri des terres permet une recolonisation rapide de la végétation d'origine. L'objectif étant de faciliter l'expression post-travaux de la banque de graines et des organes souterrains contenue dans les sols remaniés. Pour cela, il est nécessaire de trier, conserver le temps des travaux et replacer les horizons des sols excavés.		
Éléments écologiques ciblés		
Flore patrimoniale non protégée : Lepture cylindrique (<i>Hainardia cylindrica</i>), Lotier de Jordan (<i>Lotus jordanii</i>) et Laiche en épi (<i>Carex spicata</i>) Flore patrimoniale protégée : Tulipe d'Agen (<i>Tulipa agensis</i>)		
Modalités techniques		
Deux secteurs sont pressentis pour faire l'objet d'un tri des terres (localisés en rouge sur la carte ci-contre) : - Secteur Nord (présentant actuellement une station de Tulipe d'Agen), prévu pour être régalé dans la zone désimperméabilisée ; - Secteur bassin de rétention (présentant les stations de Lepture cylindrique, Lotier de Jordan, Laiche en épi), prévu pour être épandu post-travaux dans la même localité. L'opération de tri des terres comprend les étapes de travail suivantes (lien à faire avec la mesure A2) : Avant travaux : - Le passage d'un botaniste ou d'un AMO écologue (mesure A1) sur site pour identifier/confirmer les secteurs soumis au tri des terres ; - La sélection des zones de stockage temporaire et d'accueil définitif en concertation avec le botaniste ou l'AMO écologue (mesure A1). La zone réceptrice définitive devra se situer idéalement le plus près possible de la zone de collecte pour garder les mêmes caractéristiques écologiques et favoriser l'expression spontanée de la banque de graines récoltée ; - La préparation si nécessaire des secteurs de prélèvements. En cas de défrichement, les rémanents devront être exportés pour ne pas être mélangés avec la terre à déplacer ; - La récupération par un godet des horizons superficiels (20 cm de profondeur) sur les secteurs concernés. Les confusions sédimentaires entre sols profonds et horizons supérieurs doivent être évitées ; - Le tri de ces horizons pour éliminer si nécessaire les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) ; - Le stockage des couches superficielles (= terres végétales) se fera à l'écart des autres matériaux stockés et du reste des terres déblayées du site (sur zone prédéfinie, identifiée et balisée) et durant toute la période des travaux. Après travaux : - La préparation des sols d'épandage (décompaction par griffage et hersage sur 20 cm de profondeur maximum) ; - Le dépôt des couches sur les sols récepteurs définitifs ; - Suivi de l'évolution du milieu et de la recolonisation des espèces végétales ciblées et définition de préconisations adaptées (entretien notamment). Au total, la surface estimée à ce jour des zones pressenties pour un tri des terres est de 12 000 m². <i>NB : cette mesure nécessite une dérogation espèces protégées – notamment pour Tulipa agensis.</i>		

R5	THEMA : R2.1n	Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel – Tri des terres végétales
Localisation		
Période optimale de réalisation		
Préparation et récupération des couches superficielles en phase préparatoire du projet, en amont du commencement des travaux : fin d'été début d'automne – hors période de végétation. ATTENTION : pour la partie Nord, à effectuer une fois seulement le prélèvement des bulbes de Tulipe réalisé. La mise en défens devra être réalisée en amont. En cas de stockage, le dépôt des terres devra être effectué à l'automne précédant la période de démarrage des travaux jusqu'à la fin des travaux. Transfert définitif des terres au droit des emprises chantier à l'automne et avant l'hiver suivant l'année de fin des travaux (hors période de développement végétatif). Concernant les sols devant être régalés sur la parcelle désartificialisée (voir mesures R9, A2), cette étape ne sera effectuée une fois seulement les produits bitumeux enlevés.		
Modalités de suivi		
Vérification du respect des prescriptions par l'AMO écologue (mesure A1), mais aussi le responsable environnement de la MOE générale. Suivi de l'évolution du milieu et de la recolonisation de la végétation par un botaniste à N+1, N+2, N+3 avec 1 jour de terrain / an + CR par année de suivi.		
Estimatif financier (incluant le suivi)		
Passage d'un botaniste en amont des travaux : 750 € HT Suivi lors de la période de chantier : inclus dans le coût de l'AMO écologue (mesure A1) Récupération, stockage et déplacement des terres : intégré au coût du projet Suivi post travaux sur 3 ans avec 2 passages + 1 CR / an : 8 400 € HT ➡ Coût total estimé : 9 150 € HT		

R6	THEMA : R2.1r	Dispositif de repli du chantier
Contexte et objectifs		
Le projet s'inscrit dans un secteur où des espèces réalisent une partie / la totalité de leur cycle biologique. A l'issue des travaux, une remise en état des habitats remaniés devra donc être engagée pour effacer toutes traces du chantier.		
Éléments écologiques ciblés		
Ensemble de la biodiversité (habitats naturels, flore et faune).		
Modalités techniques		
Une fois les travaux terminés, les éléments suivants devront être supprimés : - pistes d'accès ; - installation temporaire et tout système d'assainissement provisoire ; - dispositif de dérivation temporaire de cours d'eau (si mis en place). Une vérification et collecte des éventuels matériaux et déchets déposés lors du chantier au sein des emprises devra être menée par l'entreprise. Si jugé nécessaire, un griffage pour décompacter le sol après travaux pourra être réalisé. Par ailleurs, à la demande du MOA, la zone de chantier n°3 est exclus de ces modalités de remise en état.		
Localisation		
Ensemble des emprises chantier non imperméabilisées.		
Période optimale de réalisation		
Immédiatement à la fin des travaux afin d'accélérer le retour de la biodiversité sur les espaces dégradés.		
Modalités de suivi		
Vérification du respect des prescriptions par l'AMO écologue (mesure A1)		
Estimatif financier (incluant le suivi)		
Coût non évaluable en l'état.		

R7	THEMA : R2.2I	Restauration de micro-habitats et maintien des connectivités à l'échelle locale pour la petite faune
Contexte et objectifs		
Les milieux concernés par les emprises projet et leur proximité immédiate accueillent aujourd'hui le gîte, l'alimentation, l'hivernage ou la dispersion de quelques espèces dont la Couleuvre de Montpellier, l'Orvet fragile/de Vérone, la Grenouille rieuse et d'autres espèces communes. Cette mesure vise à restaurer des micro-habitats et à maintenir les connectivités locales, bien que déjà grandement dégradées par le morcellement routier.		
Éléments écologiques ciblés		
Couleuvre de Montpellier, Orvet, Grenouille rieuse, micromammifères, avifaune commune et biodiversité en général.		
Modalités techniques		
Bien que la partie aérienne de la future bifurcation au niveau du bassin de Martelly permette le maintien des connectivités des milieux, ces dernières ne demeurent pas moins limitées en l'absence de végétation et de micro-habitats appréciés de la petite faune. Afin de maintenir et renforcer ces connectivités, il faudra : - Créer des micro-habitats avec des éléments rocheux déjà présents sur site et les découpes de bois issues des élagages pour la petite faune entre la nouvelle bifurcation et la voie ferrée. Les étapes de construction sont les suivantes : • Identification des emplacements en concertation avec l'AMO écologue (mesure A1) ; • Surcreusement d'une cinquantaine de cm ; • Dépose en tas des bois issus des coupes (hors EVEC) et des éventuels éléments rocheux ; • Ajout des éventuels surplus de terre. • Aucun entretien n'est à prévoir de sorte que la végétation reprenne par-dessus et re créer des micro-habitats / gîtes / hibernaculums.  <i>Exemple de micro-habitat favorable à la microfaune</i> - Maintenir une végétation buissonnante notamment entre le chemin de fer et la future bifurcation. Laisser s'enfricher et se végétaliser les micro-habitats créés précédemment. - Limiter au maximum l'entretien dont l'élagage / le débroussaillage afin de favoriser le retour de refuges naturels. Les ronciers devront être maintenus au maximum. La bifurcation étant majoritairement aérienne, il sera intéressant de ne pas entretenir la végétation sous les piles. Sur les autres secteurs non aériens il faudrait appliquer le même principe. En revanche, dans le cas où un débroussaillage lié au risque incendie serait obligatoire, il faudrait alors limiter l'entretien à 1 voire 2 débroussaillages par an hors période printanière. Les premiers entretiens devront être ponctuels et légers. Ils pourront être réalisés à partir de la mi-juin. Ceci permettra un retour des espèces initialement présentes tel que la Couleuvre de Montpellier, le Lézard à deux raies ou bien encore de l'Orvet.		

R7	THEMA : R2.2I	Restauration de micro-habitats et maintien des connectivités à l'échelle locale pour la petite faune
Localisation		
		
Période optimale de réalisation		
Création de micro-habitats : à la fin des travaux		
Maintien d'une végétation buissonnante et entretien limité : en phase exploitation		
Modalités de suivi		
Vérification du respect des prescriptions par l'AMO écologue (mesure A1) – attention à la compatibilité avec la mesure R9 (translocation de la Tulipe d'Agen) : les surfaces entourant le pylône HT à l'Est du bassin de rétention sont réservées à l'accueil de pieds de la Tulipe, ils ne devront pas faire l'objet d'un embroussaillage, ni d'une gestion inadaptée.		
Suivi post travaux : 2 passages / an au printemps à N+1, N+2 et N+3 + rédaction d'1 CR annuel		
Estimatif financier (incluant le suivi)		
Aucun surcoût significatif pour la réalisation de la mesure.		
Coût estimatif du suivi post travaux : 8 400 € HT pour 3 années de suivi		

R8	THEMA : R3.1a	Adaptation de la période des travaux sur l'année																										
Contexte et objectifs																												
Cette mesure vise à définir un calendrier de préparation et de réalisation des travaux limitant les impacts sur les espèces présentes dans et aux abords immédiats de la zone d'emprise du projet. Le croisement des cycles écologiques et périodes les plus sensibles des différentes espèces justifie la mise en place d'un calendrier d'exclusion qui tienne compte du calendrier biologique des espèces. Les périodes les plus sensibles correspondent au printemps / été (floraison, reproduction et élevage des jeunes pour l'ensemble de la faune) et à l'hiver (hibernage, hibernation notamment pour les amphibiens, reptiles et mammifères en léthargie).																												
Éléments écologiques ciblés																												
Ensemble de la faune et de la flore																												
Modalités techniques																												
Pour tous les groupes du vivant le cas général sera d'éviter le démarrage des travaux lors d'une période de haute sensibilité. C'est bien le début des travaux et ses phases de défrichage, débroussaillages et décapages qui représentent les impacts écologiques les plus importants. Le reste des travaux peut se poursuivre en période de sensibilité si le début des travaux a été positionné à un moment opportun et si aucune pause n'a été observée durant les travaux, surtout en période de sensibilité élevée. Le phasage appliqué ici s'explique d'une manière particulière pour chacun des groupes intéressés : - Pour la flore : aucun évitement temporel en tant que tel ne peut être préconisé car les végétaux sont toujours présents sur le site, que ce soit à l'état végétatif, de bulbe/rhizome dormant ou de graine. Cela dit l'évitement de la période végétative permet de garantir le succès de reproduction des plantes de l'année en cours et ainsi permettre leur maintien sur site sur le long terme. - Pour les invertébrés : les individus sont présents toute l'année sous différentes formes (œufs, larves, adultes...). Le printemps demeure la période la plus sensible, où les adultes et les larves sont actifs (reproduction, dispersion. Ils sont ainsi plus exposés au piétinement et à la circulation d'engins. - Pour les amphibiens : ces espèces sont mobiles et alertes uniquement aux intersaisons, hors périodes de températures extrêmes. En effet elles entrent en léthargies en hiver et en été elles s'enfouissent dans la vase, les tas de feuilles, dans le sol sous des pierres ou dans des murets. Par conséquent, ces deux périodes sont à proscrire pour le démarrage des travaux car les amphibiens, léthargiques, ne peuvent alors échapper à des impacts directs et le risque de mortalité est très élevé. - Pour les reptiles : ces espèces à faible mobilité sont présentes toute l'année. Il est préconisé de ne pas débiter les travaux pendant la diapause hivernale, au moment où les individus sont incapables de fuir (de novembre à février). De plus, il est également déconseillé de débiter les travaux de mars à mi-avril, car, selon les espèces, les individus sont peu actifs (réveil, longue thermorégulation) et donc vulnérables. En somme, il s'agit de débiter les différentes phases de travaux aux périodes les plus propices à une fuite « rapide » des individus, soit à la fin de l'été / début d'automne. - Pour l'avifaune : les travaux sont de nature à occasionner un impact sur la reproduction, l'alimentation, le transit ou la dispersion. L'intensité de cet impact est conditionnée par les types de travaux réalisés, les cheminements empruntés, l'intensité des débroussaillages, des découpes, le calendrier d'intervention, etc. Afin de réduire significativement l'impact sur les oiseaux, les travaux devront se débuter entre septembre et mars. Ce calendrier permet d'éviter les périodes de reproduction, nidification et élevage de l'avifaune sédentaire et estivante. - Pour les chiroptères : il est indispensable d'éviter la période de reproduction (mise bas, élevage des jeunes) ainsi que la période d'hibernation essentiellement pour les travaux en falaises (en particulier les déroctages). En effet, un dérangement en période de reproduction ou un réveil en période de léthargie hivernale peut être fatal (chute des jeunes, températures trop basses, manque de nourriture, ...). Après croisement des différentes périodes de sensibilités pour chacun des groupes taxonomiques, le tableau ci-dessous présente les périodes de moindre sensibilité <u>pour le démarrage des travaux</u> : Démarrage conseillé Démarrage déconseillé Démarrage à proscrire <table><tr><td></td><td>Janv</td><td>Fév</td><td>Mars</td><td>Avril</td><td>Mai</td><td>Juin</td><td>Juil</td><td>Août</td><td>Sept</td><td>Oct</td><td>Nov</td><td>Déc</td></tr><tr><td>Démarrage des travaux</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Les travaux démarreront ainsi entre la dernière quinzaine de septembre et février. Ils se poursuivront sans interruption jusqu'à leur clôture afin d'éviter une reconquête de la biodiversité dans les emprises travaux.				Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Démarrage des travaux												
	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc																
Démarrage des travaux																												

R8	THEMA : R3.1a	Adaptation de la période des travaux sur l'année
Localisation		
Ensemble des emprises travaux.		
Période optimale de réalisation		
Cf. modalités techniques		
Modalités de suivi		
Vérification du respect des préconisations par l'AMO écologue (mesure A1).		
Estimatif financier (incluant le suivi)		
Aucun surcoût		

R9	THEMA : R2.1o	Translocation de la Tulipe d'Agen
Contexte et objectifs		
L'état initial a mis en évidence la présence au droit du projet de plusieurs dizaines de pieds de Tulipe d'Agen (<i>Tulipa agenensis</i>), espèce protégée à l'échelon nationale et d'enjeu local modéré. Sur les quatre stations identifiées au sein de l'aire d'étude, 24 pieds seront directement impactés par les emprises projet / travaux (station nord-ouest et station du chemin des Piboules) pour une centaine de mètres carrés d'habitats d'espèce favorables. Pour ces pieds, aucune mesure d'évitement ne peut être mise en place, c'est pourquoi une mesure de sauvegarde est ici proposée. <i>Tulipa agenensis</i> est une géophyte à bulbes ce qui facilite une opération de translocation. Après consultation du Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles, la transplantation de cette espèce ne présente pas de difficultés techniques particulières. C'est une espèce adaptée aux bouleversements des sols dans lesquels elle croît (cultures extensives sarclées, friches post-culturelles : <i>Gageo pratensis</i> - <i>Allion schoenoprasii</i> Passarge 1964 selon Julve, Ph., 1998 ff. baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la Flore de France. Version 2021 Programme Catminat.). Toutefois, sa mise en jauge pourrait compliquer le protocole de translocation, il a donc été conseillé de réaliser la transplantation dans la journée, au niveau d'un terrain qu'il lui est favorable. Cette mesure prévoit donc la translocation des individus directement impactés par le projet et ses travaux.		
Éléments écologiques ciblés		
Tulipe d'Agen (<i>Tulipa agenensis</i>) – 24 pieds transplantés		
Modalités techniques		
1/ Passage sur site d'un botaniste fin mars / début avril, avant le démarrage des travaux Ce passage aura un double objectif : - Identifier les pieds devant être transplantés – marquage des individus à l'aide d'un dispositif adapté et durable à l'échelle de plusieurs mois ; - Identifier précisément la ou les zones d'accueil des pieds à transplanter – marquage à l'aide d'un dispositif adapté – au droit du secteur identifié <i>in situ</i>. 2/ Préparation du site d'accueil, avant la transplantation des bulbes La transplantation sera réalisée <i>in situ</i>, au droit de la parcelle HY 0005 dont ASF est devenue propriétaire en juillet 2024. Cette parcelle est actuellement habitée par les anciens propriétaires qui bénéficient d'un usage de bien jusqu'en décembre 2025. Lors de l'identification précise des zones d'accueil réalisée à l'étape 1, le botaniste et/ou l'AMO écologue (mesure A1) préciseront si des travaux légers du sol sont à réaliser en faveur de l'accueil et du maintien des individus transplantés. Ces travaux légers devront être réalisés en amont du prélèvement et de la transplantation des bulbes. Ce secteur sera mis en défens de manière pérenne (30 ans au minimum) pour éviter toute introduction d'engins et d'hommes à pied en phase travaux et en phase exploitation. Le matériel utilisé pour cette mise en défens sera choisi en concertation avec le botaniste, l'AMO écologue (mesure A1) et le responsable environnement de la MOE générale. 3/ Prélèvement des bulbes à transplanter avant les travaux (durant l'été) Le prélèvement aura lieu à la fin de l'été / au début de l'automne. Les mottes, correspondant aux points de prélèvement préalablement identifiés et contenant les parties souterraines et éventuellement aériennes (bulbes et système racinaire), seront extraites du sol au moyen d'une bêche puis conditionnées dans des récipients adéquats (godets, conteneurs plastique de volume variable en fonction de la taille des mottes). Des observations seront initialement pratiquées pour évaluer la position des bulbilles et la profondeur moyenne de développement du système racinaire afin d'optimiser les prélèvements ultérieurs. Il sera nécessaire de prélever des mottes cylindriques d'à minima 30 cm de diamètre et 30 cm de profondeur afin de prélever l'ensemble du système racinaire de la plante mais aussi les éléments biologiques nécessaires à sa survie (bactéries, champignon ,etc.). Une vingtaine de pieds seront prélevés et mis temporairement en pots. Ils seront réimplantés dans la journée, au niveau des zones d'accueil. 4/ Réimplantation des spécimens Une vingtaine de pieds seront réimplantés sous forme de petites stations de 5 individus espacés de quelques dizaines de centimètres. Les zones d'accueil seront plus étendues en termes de surface que nécessaire pour accueillir ces plants. Les emplacements retenus seront ainsi validés par un écologue botaniste et correspondront aux secteurs jugés les plus favorables pour le succès de la survie des plants, sans rentrer en concurrence avec les pieds initialement présents		

R9	THEMA : R2.1o	Translocation de la Tulipe d'Agen
Une fiche d'allocation fera correspondre à chaque point de plantation l'identifiant de la motte. Les mottes seront remises en terre après avoir préparé une fosse de plantation en creusant un trou de volume équivalent au moyen d'une bêche. Lors de leur dépose, on veillera à ce que la base des feuilles (si présentes) ne soit pas ensevelie (les plans seront éventuellement au tout début de leur feuillaison au moment de leur réimplantation). Les mottes seront alors déposées, les interstices comblés, légèrement compactés manuellement, le tout arrosé légèrement afin de limiter la présence d'air dans les solums. 5/ Arrosage des plantations Dans le cadre du suivi de l'opération, et en fonction de l'humidité du sol, un arrosage sera effectué en cas de nécessité les semaines suivantes (eau pluviale seulement). 6/ Gestion de la zone d'accueil Aucun griffage de la végétation ne sera effectué avant l'année N+5 afin d'éviter tout stress supplémentaire lié à la translocation. Seul le girobroyage devra être mené régulièrement, et la coupe de ligneux tous les 3 ans avec export si besoin. A partir de l'année N+5 et si les suivis concluent sur la présence d'une végétation herbacée suffisamment développée et dense, les modalités de gestion suivantes seront mises en place : - Girobroyage chaque année (durant l'été) ; - Hersage léger (ou autre méthode de travail léger et superficiel du sol) à la fin de l'été (août-septembre) tous les 3 ans : rajeunissement régulier de la végétation afin de limiter la compétition interspécifique par les espèces vivaces et pour favoriser la séparation et la dissémination des bulbes/caïeux de la Tulipe au sein de la parcelle ; - En cas de développement de ligneux, une coupe / débroussaillage des éléments ligneux pourra être menée tous les 5 ans avec exportation des produits de coupe (à mener aussi en été) ; - Gestion des EVEE hors taxons annuels favorisés par la mise à nu et le travail du sol.		
Localisation		
 La carte aérienne illustre le site d'étude principal, délimité par une ligne rouge. Elle identifie deux stations de Tulipe d'Agen (marquées par des triangles jaunes) : la station nord-ouest, avec 20 pieds à transplanter avant impact, et la station du chemin des Piboules, avec 4 pieds à transplanter avant impact. Une zone de transplantation d'environ 860m² est indiquée en orange. La carte inclut également des légendes pour l'aire d'étude principale, la flore protégée (Tulipa agenensis), les éléments du projet (projet, bassins, zone d'installation de chantier) et des infrastructures non impactées (station talus ferroviaire, station pylône haute tension).		
Localisation des deux stations de Tulipe impactées (nord-ouest et chemin de Piboules) concernées par la mesure de translocation + Localisation de la zone de réimplantation (en orange)		

R9	THEMA : R2.1o	Translocation de la Tulipe d'Agen
Aire d'étude principale Projet Bassins Zone d'installation de chantier Zone de transplantation de la Tulipe d'Agen  Zoom sur la zone de réimplantation des pieds de Tulipe d'Agen transplantés (en orange)  Photo de la zone de transplantation (= actuel jardin privé)		

R9	THEMA : R2.1o	Translocation de la Tulipe d'Agen
Période optimale de réalisation		
Avant travaux, d'avril à début d'automne en fonction des étapes (cf. modalités techniques)		
Modalités de suivi		
Vérification du respect des prescriptions par l'AMO écologue (mesure A1) Suivi des populations transplantées et des autres stations concernées par la Tulipe : - secteurs à suivre : station pylône haute-tension + station ferroviaire + stations transplantées + secteurs d'épandage accueillant le tri des terres (mesure R5) (parking DIRMED désimperméabilisé + bassin Martelly) - 1 passage par an fin mars / début avril - à N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+ 20, N+30 - comprenant la rédaction d'1 CR annuel - objectif du suivi : expression minimum d'une vingtaine de pieds à N+10 au droit de la zone de transplantation - analyse de l'état de l'occupation du site par <i>Tulipa agenensis</i> - analyse des cortèges floristiques associés (diversité, abondance)		
Estimatif financier (incluant le suivi)		
Estimé entre 25 000 et 35 000 € HT		

7 EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS

Les tableaux ci-dessous présentent les impacts résiduels, après application des mesures éviter / réduire, pour chaque habitat et espèce d'intérêt patrimonial et réglementaire dont l'évaluation des impacts est jugée non nulle.

Tableau 20. Mesures préconisées pour la conservation du milieu naturel et impacts résiduels

Habitats / Taxons	Nature du ou des impacts bruts	Impact brut	Mesures préconisées	Impact résiduel et commentaires
Habitats naturels				
Friche du fond du bassin de rétention (EUNIS : I1.54) 0,58 ha	Destruction / altération de l'habitat Emprises projet : 1 200 m² imperméabilisés 1 000 m² sous remblais Emprises chantier : totalité de l'habitat	Faible	R1 – Adaptation des emprises et des modalités de chantier R2 – Dispositif préventif de lutte contre une pollution R4 – Dispositif de lutte contre les EVEC	Négligeable Malgré un évitement impossible en phase travaux de cet habitat, les différentes mesures dont le tri des terres et le dispositif de repli de chantier permettront d'assurer un retour de la végétation au fond du bassin de rétention déjà en partie rudéralisé au regard de son origine anthropique récente.
Friches subnitrophiles mésoxérophiles (EUNIS : E5.11 x E1.6) 2,127 ha	Destruction / altération de l'habitat Emprises projet : 3 000 m² imperméabilisés 1 600 m² sous remblais Emprises chantier : non évaluable en l'état	Négligeable	R5 – Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel – tri des terres végétales R6 – Dispositif de repli du chantier	Négligeable Habitat commun à l'échelle de l'aire d'étude et dans la région. Les surfaces impactées ne sont pas à même de remettre en cause la pérennité locale ou régionale de cette végétation.
Flore				
Laiche en épi Carex spicata	Destruction des individus (25 pieds) Destruction et altération de ses habitats (10 m²)	Modéré	E1 – Mise en défens d'une station de Tulipe d'Agen R1 – Adaptation des emprises et des modalités de chantier R2 – Dispositif préventif de lutte contre une pollution R4 – Dispositif de lutte contre les EVEC R5 – Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel – tri des terres végétales R6 – Dispositif de repli du chantier R8 – Adaptation de la période des travaux sur l'année R9 – Translocation de la Tulipe d'Agen	Négligeable Faibles effectifs concernés. La mise en place d'un tri des terres permet de limiter significativement les impacts sur cette espèce.
Lepture cylindrique Hainardia cylindrica	Destruction des individus (100 à 300 pieds) Destruction et altération de ses habitats (1 000 m²)	Modéré		Négligeable La mise en place d'un tri des terres permettra à l'espèce de s'exprimer à nouveau une fois les travaux terminés.
Tulipe d'Agen Tulipa agenensis	Destruction des individus 20 pieds (station nord-ouest) + 4 pieds (Ch. Piboules) + 72 pieds (pylône haute tension) Destruction et altération de ses habitats (110 m² au droit de la station nord-ouest et du ch. des Piboules) Destruction / altération possible de ses habitats (120 m² au droit de la station pylône haute tension) (proximité immédiate des emprises travaux – risque de débordement)	Modéré		Négligeable Station au nord-ouest : translocation de la totalité des pieds. Station Ch. Piboules : translocation de la totalité des pieds. Station pylône haute tension : préservée par la mise en défens lors de la phase chantier. Station talus SNCF : non impactée et suffisamment éloignée des emprises chantier pour ne pas être mise en défens. Destruction / altération de son habitat en mauvais état de conservation : 110 m². Compte tenu des mesures mises en place (mise en défens de deux stations + translocation de la totalité des pieds impactés + réalisation d'un tri des terres) et de la faible superficie impactée de son habitat qui se trouve être en mauvais état de conservation (bords de route), le projet n'est pas de nature à remettre en cause la conservation de l'espèce sur site. Aucune compensation n'est donc jugée nécessaire pour cette tulipe protégée qui est adaptée aux bouleversements des sols où elle croît.
Lotier de Jordan Lotus jordanii	Destruction des individus (2 pieds) Destruction et altération de ses habitats (10 m²)	Faible		Négligeable Faibles effectifs concernés. La mise en place d'un tri des terres permettra à l'espèce de s'exprimer à nouveau une fois les travaux terminés.
Amphibiens				
Amphibien commun protégé (Grenouille rieuse)	Destruction / dérangement d'individus (5 à 30 individus) Destruction et altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Faible	R1 – Adaptation des emprises et des modalités de chantier R2 – Dispositif préventif de lutte contre une pollution R3 – Défavorabilisation des milieux avant le démarrage du chantier R6 – Dispositif de repli du chantier R7 – Restauration de micro-habitats et maintien des connectivités à l'échelle locale pour la petite faune R8 – Adaptation de la période des travaux sur l'année	Négligeable La mise en place du calendrier écologique de travaux permet de limiter significativement la destruction d'individus en phase de reproduction. La conservation du canal au niveau du bassin de Martelly permet de maintenir sur site la possible reproduction de l'espèce. Le risque de collision sera sensiblement le même qu'actuellement.

Habitats / Taxons	Nature du ou des impacts bruts	Impact brut	Mesures préconisées	Impact résiduel et commentaires
Reptiles				
Reptiles communs protégés <i>(Lézard des murailles, Lézard vert et Tarente de Maurétanie)</i>	Destruction / dérangement d'individus (5 à 20 individus) Destruction / altération d'habitats	Faible	R1 – Adaptation des emprises et des modalités de chantier R2 – Dispositif préventif de lutte contre une pollution R3 – Défavorabilisation des milieux avant le démarrage du chantier R6 – Dispositif de repli du chantier R7 – Restauration de micro-habitats et maintien des connectivités à l'échelle locale pour la petite faune R8 – Adaptation de la période des travaux sur l'année	Négligeable Ces espèces communes aux bonnes valences écologiques sont déjà installées à proximité des axes majeurs de circulation au sein d'habitats dégradés et morcelés. L'adoption d'un calendrier écologique d'intervention et la mise en place d'une défavorabilisation avant travaux permettent de limiter significativement la destruction d'individus.
Orvet fragile / de Vérone <i>Anguis fragilis / veronensis</i>	Destruction / dérangement d'individus (2 à 10 individus) Destruction / altération d'habitats (0,56 ha)	Modéré		Négligeable L'adoption d'un calendrier écologique d'intervention et la mise en place d'une défavorabilisation avant travaux permettent de limiter significativement la destruction d'individus. L'espèce est déjà installée à proximité des axes majeurs de circulation et la quasi-totalité de ses habitats principaux sont situés hors emprise projet. Le projet n'est pas de nature à remettre en cause le maintien de l'espèce sur site. Aucune compensation n'est jugée nécessaire pour cette espèce protégée.
Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>	Destruction / dérangement d'individus (1 à 5 individus) Destruction / altération d'habitats (0,56 ha)	Modéré		Négligeable L'adoption d'un calendrier écologique d'intervention et la mise en place d'une défavorabilisation avant travaux permettent de limiter significativement la destruction d'individus. L'espèce est déjà installée à proximité des axes majeurs de circulation. De plus, la mise en place de gites et le maintien/développement futur de la végétation permettra à l'espèce de se maintenir aux abords des friches et zones semi-naturelles présentes en périphérie de l'aire d'étude comme actuellement. Les connectivités entre les friches à l'ouest déjà bien dégradées dans le secteur seront également maintenues. Le projet n'est pas de nature à remettre en cause le maintien de l'espèce sur site. Aucune compensation n'est jugée nécessaire pour cette espèce protégée.
Oiseaux				
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	Dérangement d'individus (1 couple) Destruction / altération d'habitats fonctionnels (2 800 m²)	Faible	R1 – Adaptation des emprises et des modalités de chantier R2 – Dispositif préventif de lutte contre une pollution R3 – Défavorabilisation des milieux avant le démarrage du chantier R6 – Dispositif de repli du chantier R8 – Adaptation de la période des travaux sur l'année	Négligeable L'adoption du calendrier d'intervention permet de ne pas impacter d'individus en période de reproduction et limite significative le risque de dérangement d'individus. L'espèce est déjà installée à proximité des axes majeurs de circulation. Le site de nidification suspecté n'est pas impacté par les emprises projet. La majeure partie du domaine fonctionnel principal de l'espèce se trouve dans les friches et zones semi-naturelles présentes au sud hors aire d'étude. Le projet n'est pas de nature à remettre en cause le maintien de l'espèce sur site. Aucune compensation n'est jugée nécessaire pour cette espèce.
Avifaune commune liée aux milieux urbains et zones remaniées	Destruction / dérangement d'individus (5 couples) Destruction / altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Faible		Négligeable L'adoption du calendrier d'intervention permet de ne pas impacter d'individus en période de reproduction et limite significativement la destruction d'individus. Le cortège est déjà installée à proximité des axes majeurs de circulation. Le risque de collision sera sensiblement le même qu'à l'actuel.
Avifaune commune liée aux lisières et zones arborées	Destruction / dérangement d'individus (20 couples) Destruction / altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Faible		Le projet n'est pas de nature à remettre en cause le maintien de ces cortèges sur site. Aucune compensation n'est jugée nécessaire pour ces espèces.
Avifaune commune liée aux milieux humides	Destruction / dérangement d'individus (1 couple) Destruction / altération d'habitats fonctionnels et de reproduction	Faible		
Mammifères, dont Chiroptères				
Cortège de chiroptères communs protégés <i>(Vespère de Savi, Pipistrelles de Kuhl, Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée)</i>	Destruction et dérangement d'individus en chasse et/ou transit (en effectifs non significatifs) (aucun gîte ou possibilité de gîte			

8 EFFETS CUMULES

8.1 Définition et méthode

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

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

Afin de mener à bien cette réflexion, l'ensemble des Avis des Missions Régionales d'Autorité environnementale (MRAe) ont été consultés sur le site internet suivant : <http://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/provence-alpes-cote-d-azur-r25.html>.

8.2 Choix des projets retenus dans le cadre des effets cumulés

Le tableau ci-dessous présente les effets cumulés attendus vis-à-vis des **projets existants / approuvés** référencés sur les sites susnommés, ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale **entre 2018 et 2024**, et situés sur la **commune d'Aix en Provence** et toutes les **communes limitrophes**.

Tableau 21. Synthèse des effets cumulés

Projet ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale Porteur de projet	N° de notice et date de publication	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion	Effets cumulatifs
Aix-en-Provence (13)			
Phase 1 du projet : création d'une bretelle autoroutière A51 Nord vers A8 Ouest	Hors avis	Dans le cadre de la création de la bretelle autoroutière A51 Nord vers A8 Ouest (phase 1), des inventaires écologiques ont été menés par Naturalia au printemps 2015. Ces inventaires ont montré que les abords de cette bretelle étaient d'un intérêt écologique très faible. Aucun enjeu écologique n'a été identifié : absence d'habitat naturel remarquable, absence de zone humide, absence d'enjeu floristique et absence d'enjeu faunistique. Une conjonction de paramètres locaux explique ce très faible attrait : · Forte artificialisation des habitats au sien de l'aire d'étude ; · Isolement du site d'étude. Un maillage dense d'infrastructures routières et ferroviaires et d'un tissu urbain dense ceinture le périmètre d'étude ce qui contraint la fonctionnalité écologique de ce territoire. Fort de ce constat, le projet de la phase 1, du fait de son positionnement et de sa nature, n'a engendré aucun impact significatif sur le milieu naturel en présence.	Impacts cumulés vis-à-vis de la phase 1 jugés négligeables
Création de la ZAC de la Calade Métropole d'Aix-en-Provence	N° MRAe 2023APPACA 63/3572 30/11/2023	<u>Etude d'impact</u> Les principaux enjeux évalués comme étant faibles à modérés concernant l'avifaune (36 espèces protégées) et les chiroptères (zone d'étude utilisée pour la chasse et le transit). La MRAe constate que l'étude d'impact ne fait pas état des trois espèces floristiques protégées identifiées sur la base de données SILENE : la Bifore rayonnante, la Passerage écailleuses et la Lepture courbée. L'étude d'impact propose quatre mesures d'évitement, douze mesures de réduction et trois mesures d'accompagnement.	Non évaluable

Projet ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale Porteur de projet	N° de notice et date de publication	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion	Effets cumulatifs
		Les impacts résiduels sont in fine qualifiés de très faibles pour la totalité des habitats et espèces touchés par le projet de ZAC. Toutefois, la MRAe recommande de mieux justifier les mesures d'évitement et de réduction, et de revoir le niveau des impacts résiduels appliqué aux espèces et habitats d'espèces, en particulier pour les chiroptères au regard de la destruction de zones exploitées pour la chasse, le déplacement ou le gîte.	
Projet de construction d'une aérogare d'affaires, de locaux pour le service de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs et de hangars EDEIS Aéroport Aix	N° MRAe 2023APPACA 11/3348 24/02/2023	<u>Etude d'impact</u> Projet situé au sein même de l'aérodrome d'Aix-les-Milles. Enjeux floristiques contactés : Chardon à épingles, Ophrys de Bertoloni, Polygale de Montpellier, Potentille dressée, Vipérine des Pyrénées, Gesse annuelle, Ophrys jaune, Rue des montagnes. Enjeux entomologiques contactés : Agrion de Mercure. Enjeux batrachologiques contactés : amphibiens communs, Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Rainette méridionale. Enjeux herpétologiques contactés :	Absence d'effets cumulés pour les espèces à enjeux notables
Projet d'opération d'aménagement du secteur Barida	N° MRAe 2022APPACA 79/3267 15/12/2022	<u>Etude d'impact</u> Les inventaires réalisés datent de plus de 5 ans. La MRAe recommande d'actualiser les inventaires et de reprendre la démarche ERC. Liste des espèces contactées et impactées non disponible. <u>Natura 2000</u> L'absence d'impact du projet sur les espèces ayant motivé la désignation des sites Natura 2000 situés dans la zone d'influence du projet ne peut être parfaitement assurée compte tenu de l'ancienneté des inventaires écologiques et de l'absence d'évaluation des incidences résiduelles.	Non évaluable
Projet d'aménagement de la ZAC de Constance	N° MRAe 2021APPACA 52/2926 24/09/2021	<u>Etude d'impact</u> Liste exhaustive des espèces contactées et impactées non disponible. L'évaluation des impacts bruts met en évidence des incidences très fortes sur des espèces végétales protégées (Tulipe d'Agen + Gagée velue), faibles à fortes pour les oiseaux, les insectes, les reptiles, les amphibiens, et faibles à modérées pour les mammifères. Malgré des mesures d'évitement et de réduction, des impacts résiduels significatifs persistent : très forts pour la flore, forts pour les amphibiens, de faibles à modérés pour les oiseaux, les reptiles et les chiroptères, et faibles pour les insectes. Deux mesures compensatoires sont proposées : - la création <i>in situ</i> de deux mares favorables aux amphibiens ; - l'aménagement et la gestion de parcelles compensatoires en faveur de la flore, des reptiles et des oiseaux. La MRAe recommande de démontrer la réelle plus-value écologique apportée par la parcelle compensatoire en faveur de la biodiversité, et de compléter ou renforcer en conséquence les mesures compensatoires par l'augmentation de la surface de la parcelle retenue ou le choix d'une autre parcelle plus étendue et qui présente une plus-value plus évidente. <u>Natura 2000</u> Absence d'incidences significatives sur les sites suivants : ZPS « Plateau de l'Arbois », ZPS « Garrigues de Lançon » et ZPS « Sainte-Victoire ».	Tulipe d'Agen A noter toutefois que le CSRPN a rendu un avis défavorable au projet et qu'aucune demande n'a depuis été déposée. A ce stade, aucun effet cumulé n'est donc retenu pour cette espèce.

Projet ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale Porteur de projet	N° de notice et date de publication	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion	Effets cumulatifs
	Avis 2021-16 du CSRPN	<u>Dérogation espèces protégées</u> Le CSRPN donne un avis défavorable à l'unanimité et recommande entre autres de : - redéfinir des mesures compensatoires orientées vers la renaturation de milieux altérés, visant la reconstitution et la gestion à long terme d'habitats d'espèces (friches, cultures, prairies) identiques à ceux détruits par le projet, sur la base des ratios de compensation présentés dans le dossier de dérogation (de 1 à 1,9 selon les espèces, soit 20 ha au minimum en tenant compte des mutualisations) ; - rechercher, en accompagnement, des parcelles appropriées pour la translocation des bulbes de <i>Gagea villosa</i> et de <i>Tulipa agenensis</i> (ainsi que de <i>Tulipa sylvestris subsp sylvestis</i> si le taxon est confirmé).	
Projet d'extension de l'installation de stockage de déchets non dangereux de l'Arbois	N° MRAe 2021APPACA 50/2916 09/09/2021	<u>Etude d'impact</u> Les enjeux modérés à forts concernent : - la flore avec l'Ophrys de Provence, la Globulaire commune et le Plantain blanchissant ; - l'avifaune : cinq espèces dont l'Alouette lulu, la Fauvette mélanocéphale et la Fauvette pitchou ; - les reptiles avec la présence du Lézard ocellé du Psammodrome d'Edward. Après la mise en place de mesures de réduction, les impacts résiduels sont jugés non significatifs sur l'ensemble des habitats et des espèces. <u>Natura 2000</u> Aucune incidence significative n'est mentionnée vis-à-vis de la ZSC de l'Arbois.	Absence d'effets cumulés pour les espèces à enjeux notables
Réalisation d'aménagements nécessaires à la gestion par infiltration des eaux pluviales et au développement de la ZAC du Petit Arbois	-	Absence d'observation de l'autorité environnementale émise dans le délai imparti de 2 mois.	Non évaluable
Projet d'aménagement immobilier Aix Club Campus Activités	N°MRAe 2021APPACA 11 / 2764 11/02/2021	<u>Etude d'impact</u> Aucune information relative aux milieux naturels.	Non évaluable
Ventabren (13)			
Projet de parc photovoltaïque de Château-Blanc	N°MRAe 2019-2189 20/05/2019	<u>Etude d'impact</u> Flore : <i>Ophrys provincialis</i> . Oiseaux : 26 espèces dont la Pie-grièche méridionale et le Coucou geai. Reptiles : 2 espèces dont le Lézard des murailles. Chiroptères : 6 espèces. Insectes : 65 espèces dont le Faune et la Proserpine. La MRAe souligne que la méthodologie présentée ne permet pas de s'assurer de la qualité des inventaires (périodes et pressions).	Absence d'effets cumulés pour les espèces à enjeux notables

Projet ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale Porteur de projet	N° de notice et date de publication	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion	Effets cumulatifs
		Malgré la proposition de mesures ERC, la MRAe estime que le dossier ne démontre pas que le projet n'aura pas d'impact résiduel sur l'état de conservation des espèces protégées.	
Rognac (13)			
Création d'un écoquartier « La Tête noire »	N° MRAe 2024APPACA 9/3608 19/02/2024	<u>Etude d'impact</u> Reproduction au sein de l'aire d'étude des espèces suivantes : Couleuvre de Montpellier, Couleuvre vipérine, Bouscarle de Cetti, Cisticole des joncs, Fauvette mélanocéphale, Cordulie à corps fin. D'autres espèces à enjeux ont été contactées mais uniquement en survol ou alimentation. La MRAe recommande de réaliser une quantification précise et argumentée des impacts bruts et résiduels du projet sur la biodiversité afin d'être en mesure de justifier l'absence de perte nette de biodiversité vis-à-vis des espèces et habitats protégés. <u>Natura 2000</u> Aucune incidence significative attendue sur les sites suivants : ZSC « Marais et zones humides liés à l'étang de Berre » et les ZPS « Plateau de l'Arbois », « Salines de l'étang de Berre » et « Garrigues de Lançon et chaînes alentour ».	Couleuvre de Montpellier , effets cumulés jugés négligeables
Modification des conditions d'exploitation de l'établissement GCA Logistics	N° MRAe 2023APPACA 54/3509 30/08/2023	<u>Natura 2000</u> Compte tenu du caractère très artificialisé du site de projet, la protection de la biodiversité et des continuités écologiques n'appelle pas de remarque particulière de la part de la MRAe. Absence d'incidence notable du site GCA Logistics sur Natura 2000 au vu de l'extériorité du secteur de projet localisé à 3,1 km du site Natura 2000 le plus proche (ZPS16 « Plateau de l'Arbois »).	Absence d'effets cumulés pour les espèces à enjeux notables

Projet ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale Porteur de projet	N° de notice et date de publication	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion	Effets cumulatifs
Création de la zone d'activités des Plans	N° MRAe 2021APPACA 60/2973 18/11/2021	<u>Etude d'impact</u> Flore : Alpiste paradoxal, Luzerne en écusson, Alpiste à épi court, Alpiste bleuâtre, Achillée visqueuse, Centaurée de Salamanque, Bugrane à fleurs courtes, Alpiste mineur, Petite-centaurée en épis, Toumesol des teinturiers, Adonis goutte de sang, Géranium tubéreux, Pavot hybride. Oiseaux : Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Effraie des clochers, Pipit farlouse, Serin cini, Tarier pâtre, Verdier d'Europe et l'Outarde canepetière (en halte migratoire) Chiroptères : Minioptère de Schreibers Mammifères : Hérisson d'Europe Reptiles : Couleuvre de Montpellier et la MRAe estime que le Lézard ocellé peut être considéré comme potentiel Invertébrés : Ascalaphon du Midi Le dossier prévoit les mesures de compensation suivantes : - Mise en place et financement d'un plan de gestion écologique des friches [...] ; - Gestion raisonnée et amélioration de milieux naturels attenants au projet [...] ; - Achat d'unités compensatoires Cossure : afin de compenser les impacts résiduels sur l'Outarde canepetière et l'Alouette des champs, il est prévu l'achat d'unités compensatoires (UC) de « l'opération Cossure » auprès de la CDC Biodiversité. La MRAe souligne que les pertes de biodiversité et les gains écologiques ne peuvent pas être comparés puisqu'ils n'ont pas été évalués. Le dossier ne précise pas les techniques de génie écologique envisagées, les mesures de gestion, le calendrier de réalisation, les modalités de sécurisation foncière. Il ne permet pas de s'assurer de la faisabilité, de la temporalité ni de la pérennité des mesures compensatoires. <u>Natura 2000</u> La MRAe recommande de reprendre l'évaluation des incidences Natura 2000 afin d'analyser les incidences du projet sur l'ensemble des espèces avérées ou fortement potentielles qui ont justifié la désignation des quatre sites Natura 2000 environnants, eu égard aux objectifs de conservation.	Couleuvre de Montpellier, effets cumulés jugé négligeables
Gardanne (13)			
Projet de renouvellement et d'extension de la carrière de la Malespine	N° MRAe 2022APPACA 54/3193 18/08/2022	<u>Etude d'impact</u> Flore : Ophrys miroir, Ophrys de Provence et Chardon à aiguilles Reptiles : Seps strié et Lézard ocellé Chiroptères : 17 espèces dont le Grand murin, le Murin de Bechstein et le Minioptère de Schreibers Oiseaux : Milan noir Des impacts résiduels significatifs persistent pour plusieurs de ces espèces malgré la mise en œuvre de mesures ER. Une mesure de compensation est envisagée : gestion d'un espace naturel de 26,9 ha classé en zone N au PLU, au sein d'une ZNIEFF de type 2 sur la commune de Meyreuil, dont l'objectif est l'amélioration de l'attractivité des habitats pour les espèces impactées. La MRAe recommande de compléter l'état initial des parcelles compensatoires par des prospections en périodes favorables, afin de définir des indicateurs quantitatifs adaptés permettant de vérifier l'absence de perte nettes de biodiversité. Elle	Absence d'effets cumulés pour les espèces à enjeux notables

Projet ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale Porteur de projet	N° de notice et date de publication	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion	Effets cumulatifs
		recommande de démontrer que les mesures mises en place auront bien pour effet de générer, dans le temps, un gain écologique à la hauteur de chaque impact résiduel. <u>Natura 2000</u> L'évaluation conclut à l'absence d'incidences notables à l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire qui ont justifié la désignation des sites les plus proches (non listés). La MRAe recommande toutefois de compléter l'évaluation des incidences Natura 2000 sur la ZPS Sainte-Victoire au regard de l'Aigle de Bonelli.	
Meyreuil (13)			
Liaison routière entre la RD6 et l'A8 - contournement de la Barque Département des Bouches-du-Rhône	Avis du CNPN 04.05.2023	<u>Dérogation espèces protégées</u> Flore : Chardon à épines, Laîche hérissée, Spéculaire pentagonale, Nigelle de Damas, Alpiste paradoxal, Phléole subulée, Ajonc à petites fleurs, Grande cigüe, Gesse annuelle, Ophrys élevé, Pavot hybride, Orobanche rameuse, Vesce de Johann, Vesce de Narbonne, Gagée des champs Insectes : Diane, Chlaenius aeratus Amphibiens : Rainette méridionale, Pélodyte ponctué Reptiles : Orvet fragile, Coronelle girondine, Couleuvre de Montpellier, Couleuvre à échelons, Couleuvre vipérine, Couleuvre vipérine, Oiseaux : Circaète Jean-le-Blanc, Milan noir, Rollier d'Europe, Effraie des clochers, Chouette chevêche, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Pic épeichette Chiroptères : Noctule de Leisler, Minioptère de Schreibers, Murin de Natterer, Grand murin/Petit murin, Molosse de Cestoni, Pipistrelle de Nathusius, Murin à oreilles échancrées Le projet, via la mise en place de mesures ERC, n'est pas de nature à remettre en cause la conservation de ces espèces. La MRAe recommande toutefois que les 14 ha de compensation soient contractualisés pour assurer la pérennité de la mesure compensatoire. De plus, les mesures de réduction en faveur de l'entomofaune doivent être améliorées.	Couleuvre de Montpellier et Orvet fragile, effets cumulés jugés négligeables
Le Puy-Sainte-Reparate (13)			
Projet de plateforme de préparation biomasse	-	Absence d'observation de l'Autorité environnementale émis dans le délai imparti de 2 mois.	Non évaluable
Eguilles, Velaux, Vitrolles, Cabriès, Bouc-Bel-Air, Le Tholonet, Saint-Marc-Jaumegarde, Venelles, Rognes et Saint Cannat (13)			
Aucun projet			

10 OBJETS DE LA SAISINE DE LA COMMISSION

Tableau 22. Taxons visés par la demande de dérogation

Espèces	Statut de protection	Implications réglementaires	Justification de la demande	Impacts résiduels
Objet de la dérogation				
Flore				
Tulipe d'Agen <i>Tulipa agenensis</i>	Protection nationale Arrêté du 20 janvier 1982	Individus protégés	Déplacement de pieds	Négligeable
Autres espèces concernées par la dérogation				
Amphibiens				
Amphibien commun protégé (Grenouille rieuse)	Arrêté du 19 novembre 2007 – art. 3	Individus protégés	Destruction / dérangement d'individus Destruction / altération d'habitats	Négligeable
Reptiles				
Reptiles communs (Lézard des murailles, Lézard vert et Tarente de Maurétanie)	Arrêté du 19 novembre 2007 – art. 2 et 3	Individus et habitats protégés	Destruction / dérangement d'individus Destruction / altération d'habitats	Négligeable
Orvet fragile / de Vérone <i>Anguis fragilis / veronensis</i>	Arrêté du 19 novembre 2007 – art. 3	Individus protégés		Négligeable
Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>				Négligeable
Avifaune				
Avifaune commune	Arrêté du 29 octobre 2019 – art. 3	Individus et habitats protégés	Destruction / dérangement d'individus Destruction / altération d'habitats	Négligeable
P				



Tulipe d'Agens
Tulipa agenensis DC., 1804

Taxonomie

Classe : Equisetopsida (Monocotylédones)

Ordre : Liliales

Famille : Liliaceae

Statut de protection

Protection nationale : arrêté du 20 janvier 1982.

Evaluation nationale

Liste rouge nationale (UICN) : espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente.

Description de l'espèce

Plante vivace de 15-30 cm., assez grêle, à bulbe gros laineux sous la tunique ; feuilles 3-4, presque vertes, oblongues-lancéolées, dépassant constamment la tige ; feuille dressée, grande, rouge écarlate à l'intérieur, plus pâle et jaunâtre en dehors ; périanthe atténué à la base, évasé au sommet, à divisions droites, oblongues-acuminées, portant à leur base interne une tache noire, oblongue, dépassant le tiers de leur longueur, nettement cerclée de jaune et apparente en dehors ; anthères dépassant l'ovaire ; filets brunâtres, glabres ; stigmates petits, ne débordant pas l'ovaire. La floraison s'effectue de mars à mai.

Ecologie

Cette tulipe synanthrope, mésophile à mésoxérophile, thermophile, héliophile à photophile, se comporte comme une adventice des cultures, affectionnant notamment les vignobles extensifs, parfois les friches postculturelles, les talus les lisières ; pénétrant aussi les ripisylves. Elle ne semble pas tolérer une fermeture importante du couvert, bien qu'elle puisse persister parfois sous cornouiller sanguin et jeunes accrues d'orme champêtre par exemple.

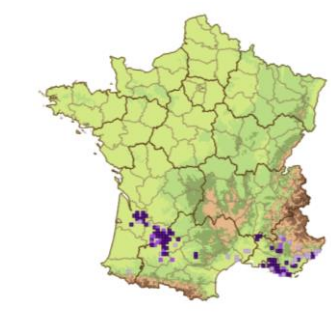
Distribution mondiale

Originaire d'Asie centrale cette plante est considérée comme naturalisée en France et dans quelques pays du pourtour méditerranéen.



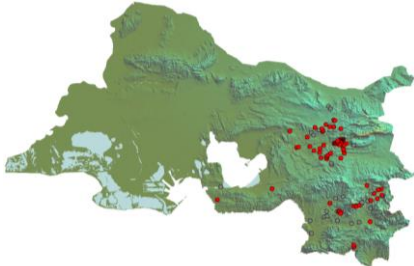
Répartition nationale

Connue en France de l'Aquitaine, où elle reste rare, et de Provence où elle s'exprime tout particulièrement dans les plaines proxylittorales de Basse Provence.



Répartition départementale

Plante rare dans le département elle n'y fréquente qu'une portion orientale où les espaces agraires ont constitué des foyers majeurs de développement des messicoles en Provence. A fortement régressée localement (plaine de l'Huveaune notamment).



Conservation

Bien que ce taxon soit fréquemment observé dans différents types de biotopes secondaires plus ou moins perturbés, il demeure sous l'influence de divers facteurs anthropiques et se trouve globalement en régression :

- Disparition de pratiques culturelles douces au profit d'une intensification des procédés agraires ;
- Déprise agricoles et fermeture des milieux ;
- Pression intense et croissante d'urbanisation notamment sur la façade littorale.

11 MESURES DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT

11.1 Rappel du besoin compensatoire

L'évaluation des impacts du projet sur les enjeux écologiques présents sur site montre qu'aucun impact significatif ne subsiste sur des espèces floristiques et faunistiques. Le projet, avec la mise en place de mesures d'atténuation présentées ci-avant, n'est pas de nature à remettre en cause la conservation des quelques espèces à enjeux contactées sur site.

Aucun besoin compensatoire n'est identifié dans le cadre de ce projet.

11.2 Typologie des mesures CA

Le tableau ci-dessous recense l'ensemble des mesures d'accompagnement préconisées dans le cadre du projet.

Ces mesures sont détaillées au travers de fiches techniques ci-après.

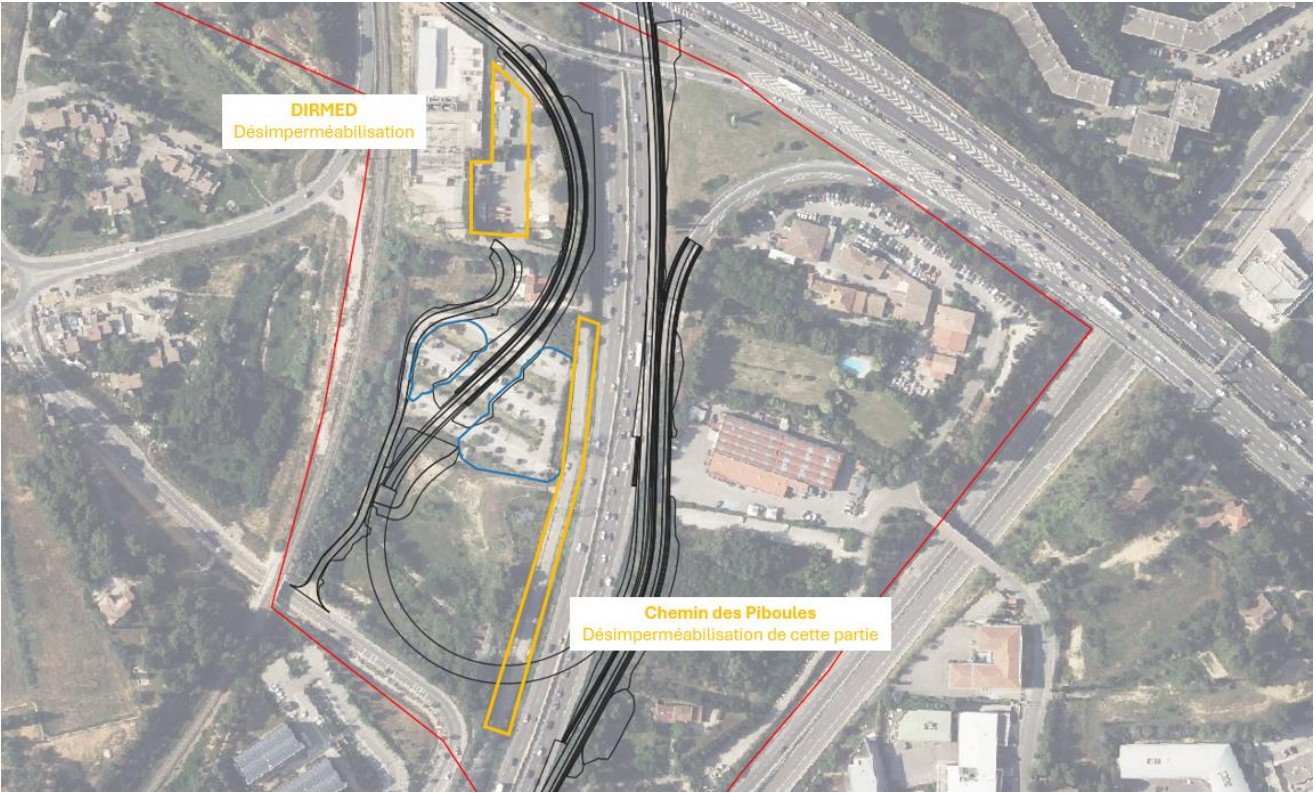
Tableau 23. Synthèse des mesures de compensation et d'accompagnement

Code mesure	THEMA	Mesures d'atténuation
Mesures de compensation		
-	-	-
Mesures d'accompagnement		
A1	A6.1a	Accompagnement écologique en phase chantier
A2	A3.b	Aide à la recolonisation végétale au niveau des surfaces désimperméabilisées

11.3 Fiches mesures A

A1	THEMA : A6.1a	Accompagnement écologique en phase chantier
Contexte et objectifs		
En raison de la présence d'enjeux écologiques et de mesures d'atténuation techniques, le maitre d'ouvrage devra recourir à un accompagnement écologique en phase chantier. Cet accompagnement se traduit par une présence régulière de l'assistance écologique à la maîtrise d'ouvrage (sensibilisation du personnel, visites de chantier, participation aux réunions de travail, contrôle extérieur...) qui s'assurera de la bonne mise en œuvre des mesures d'insertion environnementale validées par les services de l'Etat. L'objectif est de veiller au strict respect des mesures écologiques préconisées lors de la conception du projet et qui seront mises en œuvre en phases préparatoire et chantier.		
Éléments écologiques ciblés		
Habitats naturels, faune et flore		
Modalités techniques		
La mission de coordination se décompose selon les séquences suivantes : <u>En période préparatoire</u> - Analyser le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) produit par l'entreprise titulaire, demande d'amendements le cas échéant et validation du PRE. - Participer aux réunions préparatoires de phasage et d'organisation globale du chantier pour valider notamment la localisation des emprises travaux, les accès et cheminements piéton, les zones de stockage, etc. - Mettre en place le balisage spécifique pour la mise en défens des enjeux. - Prélever et déplacer les espèces protégées et patrimoniales non protégées. - Participer aux différentes phases de défavorabilisation écologique. - Participer au décapage des terres végétales (tri des terres). - ... et toutes autres actions pour l'AMO listées dans les mesures ER. <u>En phase chantier</u> - Sensibiliser et informer le personnel de chantier aux enjeux écologiques du secteur travaux, visite de repérage conjointement avec le chef des travaux pour la définition/validation des emprises (base-vie, stockages, mises en défens), plan de circulation, organisation générale, etc. - Veiller au respect de la prise en compte du calendrier écologique des espèces. - Suivre la mise en œuvre des préconisations environnementales par les opérateurs de travaux. - Contrôler les emprises et le balisage préventif. - Tenir le journal environnement du chantier. - Participer aux réunions de chantier sur demande du MOA ou MOE. - Assister et conseiller aux moments des décisions opérationnelles relatives à la protection du milieu naturel. - ... <u>Bilan post-travaux</u> - Rédiger un bilan du déroulement des opérations en termes de respect du milieu naturel. <i>NB : la mise en place d'un contrôle extérieur environnemental n'exonère pas l'entreprise titulaire de sa propre mission de contrôle.</i>		
Localisation		
Ensemble de la zone chantier.		
Période optimale de réalisation		
Phase préparatoire et le temps des travaux.		
Modalités de suivi		
Comptes-rendus des réunions et visites de chantier menés par l'AMO écologue.		
Estimatif financier (incluant le suivi)		
Sur la base de 22 mois de travaux, coût estimé entre 100 000 et 150 000 € HT.		

A2	THEMA : A3.B	Aide à la recolonisation végétale des surfaces désimperméabilisées
Contexte et objectifs		
Dans le cadre du présent projet de bifurcation, il est prévu la désimperméabilisation en totalité de la DIRMED et en partie du chemin des Piboules. La présente mesure d'accompagnement vise une aide à recolonisation végétale de ces surfaces.		
Éléments écologiques ciblés		
Tulipe d'Agen Autres espèces floristiques et faunistiques locales dont la Couleuvre de Montpellier et l'Orvet fragile / de Vérone		
Modalités techniques		
Chacune des étapes présentées ci-dessous doit intégrer les principes des mesures de réduction préalablement présentées (notamment les mesures R5, R7 et R9).		
Définition des itinéraires techniques de désimperméabilisation (à préciser avec les entreprises spécialisées)		
- Dé-bétonnage et enlèvement des produits bitumeux; - Enlèvement éventuel des couches de surface et autres couches d'assise ; - En fin d'été, griffage du sol (tracteur et herse) pour préparer une surface favorable à la germination des espèces pionnières (travail du sol ne devant pas excéder 10 cm de profondeur) ; - Régilage du top-sol provenant des surfaces artificialisées par le projet (fin d'été/début d'automne, année des travaux) le plus rapidement possible après le tri et en la répartissant sur toute la surface concernée (environ 1200 m² prélevées au droit de la future bretelle Nord et notamment au droit de la station impactée de <i>Tulipa agenensis</i>) – en lien avec la mesure R5.		
Phase PRO : inclusion des prescriptions écologiques visant les secteurs à désimperméabiliser dans le parti d'aménagement. Ce document sera parti constituant du Dossier de Consultation des Entreprises.		
Phase d'appel d'offre entreprise : les entreprises candidates à la réalisation des travaux devront prévoir dans leur mémoire technique et financier les organisations de travail, compétences-expériences, enveloppe budgétaire pour la mise en œuvre efficace des prescriptions de désimperméabilisation. L'évaluation de la qualité des offres par le MOA-MOE inclura les moyens et méthodes prévus pour la réalisation de cette mesure ambitieuse.		
Phase de mise en œuvre : en concertation avec l'AMO écologue (mesure A1), et le responsable environnement de la MOE générale, l'entreprise devra mettre en œuvre les mesures d'anticipation – stockage – réallocation etc... conforme aux prescriptions établies. L'AMO conseillera et contrôlera l'entreprise travaux durant sa mise en œuvre.		
Gestion de la zone revégétalisée		
A la suite des étapes précédentes, le sol se retrouvera majoritairement à nu.		
Aucun griffage de la végétation ne sera effectué avant l'année N+5.		
Seul le girobroyage devra être mis en place régulièrement, et la coupe de ligneux tous les 3 ans avec export si besoin.		
A partir de l'année N+5 et si les suivis concluent sur la présence d'une végétation herbacée suffisamment développée et dense, les modalités de gestion suivantes seront mises en place :		
- Girobroyage des parcelles chaque année (durant l'été) ; - Hersage à la fin de l'été (août-septembre) tous les 2 ans : rajeunissement régulier de la végétation afin de limiter la compétition interspécifique par les espèces vivaces et pour favoriser la séparation et la dissémination des bulbes/caïeux de la Tulipe a u sein de la parcelle ; - En cas de développement de ligneux, une coupe / débroussaillage des éléments ligneux pourra être menée tous les 5 ans pendant 10 ans avec exportation des produits de coupe (à mener aussi en été) ; - Gestion des EVEC (inclue dans la mesure R4), hors taxons annuels favorisés par la mise à nu et le travail du sol.		
NB : Le développement de la végétation prendra ainsi pour socle la terre végétale provenant du Nord de l'aire d'étude (voir R5). Cela inclut la possibilité, malgré le déplacement préalable des pieds de Tulipe d'Agen, que des individus se développent et fleurissent sur le présent secteur (caïeux ou autres propagules dispersées dans les terres, bulbes oubliés par absence d'anthèse...). Les propositions de gestion précédentes sont favorables à ce taxon, mais il est important d'inclure ce secteur dans le suivi (R9).		

A2	THEMA : A3.B	Aide à la recolonisation végétale des surfaces désimperméabilisées
Localisation		
		
Période optimale de réalisation		
En phase exploitation – à définir avec l'AMO écologue (mesure A1)		
Modalités de suivi		
Suivi à mutualiser avec la R5 (tri des terres) et la R9 (translocation de la Tulipe)		
Estimatif financier (incluant le suivi)		
Coût de la désimperméabilisation : inclus dans le coût du projet.		
Coût de la gestion adaptée et du suivi écologique : inclus dans le coût des mesures R5 (tri des terres) et R9 (translocation de la Tulipe).		

12 PLANNING GENERAL DES MESURES

	2025					2026										2027										2028											
	...	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	...
	Phases travaux													Phase 1 5 mois					Phase 2 7 mois					Phases 3 et 4 6 mois					Phase 5 4 mois				Phase 6 Mise en service		Après travaux		
Mesures																								</													

13 CHIFFRAGE ESTIMATIF DES MESURES ERC-A

Le tableau ci-dessous estime le coût total des mesures ERC-A en faveur du milieu naturel définies pour le présent projet.

Tableau 24. Synthèse du coût des mesures ERC-A

Code mesure	Code THEMA	Mesures	Coût estimé avec suivi associé
Mesures d'évitement			
-	-	Analyse de variantes	-
E1	E2.1a	Mise en défens d'une station de Tulipe d'Agen	2 900 € HT
Mesures de réduction			
R1	R1.1a + R1.1b + R2.1a	Adaptation des emprises et des modalités de chantier	Aucun surcoût
R2	R2.1d	Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	Aucun surcoût Pratiques intégrées dans le cahier des charges des entreprises
R3	R2.1i	Défavorabilisation des milieux avant le démarrage du chantier	Aucun surcoût Intégré au coût du projet
R4	R2.1f	Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE)	3 300 € HT
R5	R2.1n	Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel – Tri des terres végétales	9 150 € HT
R6	R2.1r	Dispositif de repli du chantier	Coût non évaluable en l'état
R7	R2.2l	Restauration de micro-habitats et maintien des connectivités à l'échelle locale pour la petite faune	8 400 € HT
R8	R3.1a	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Aucun surcoût
R9	R2.1o	Translocation de la Tulipe d'Agen	Entre 25 000 et 35 000 € HT
Mesures de compensation			
-	-	-	-
Mesures d'accompagnement			
A1	A6.1a	Accompagnement écologique en phase chantier	Entre 100 000 et 150 000 € HT
A2	A3.b	Aide à la recolonisation végétale au niveau des surfaces désimperméabilisées	Mutualisé avec le suivi de certaines mesures de réduction
TOTAL estimé (€ HT)			Entre 148 750 et 208 750 € HT + coûts non évaluable à ce stade

14 CONCLUSION

ASF est porteur d'un projet d'aménagement d'une bretelle autoroutière permettant d'assurer le mouvement depuis l'A8 ouest vers l'A51 nord, sur la commune d'Aix-en-Provence (13).

Dans le cadre de ce projet, des inventaires naturalistes ont été menés entre 2018 et 2024. L'ensemble de ces prospections n'ont mis en évidence que peu d'enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude. En effet, le projet s'inscrit dans un contexte périurbain marqué par un taux d'anthropisation des sols important. La dimension fonctionnelle sur site est quasi absente du fait de la présence d'un réseau important d'infrastructures de transport et de la mitoyenneté immédiate des rares poches de sols non artificialisés avec des espaces aménagés. Seule une espèce floristique protégée a été contactée sur site, la Tulipe d'Agen. Quelques espèces faunistiques protégées sont également présentes sur le site d'étude : la Couleuvre de Montpellier, l'Orvet fragile/de Vérone, le Petit-duc Scops et les cortèges communs.

La mise en place d'une dizaine de mesures d'évitement et de réduction permet de faire baisser significativement les impacts du projet sur la totalité des enjeux contactés. Le projet n'étant pas de nature à remettre en cause la conservation et le maintien de ces enjeux localement, aucune mesure compensatoire n'a donc été jugée nécessaire ici.

Toutefois, compte tenu du statut de protection de la Tulipe d'Agen et des mesures envisagées (notamment sa transplantation), il s'avère nécessaire de **disposer d'une autorisation pour le déplacement des pieds protégés**.

De plus, même si des impacts résiduels non significatifs sont attendus pour la totalité des enjeux faunistiques, une autorisation est également demandée pour :

- **La destruction / le dérangement d'espèces faunistiques protégées** (Orvet fragile / de Vérone, Couleuvre de Montpellier, Petit-duc Scops, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Molosse de Cestoni et les cortèges communs (amphibiens, reptiles, oiseaux et chiroptères) ;
- **La destruction / l'altération d'habitats d'espèces protégés** (reptiles communs, avifaune commune, Petit-duc Scops et chiroptères).

Enfin, il est à retenir que le projet d'aménagement des bretelles de liaison A8<->A51 s'inscrit pleinement dans les politiques nationales et locales (métropolitaines) grâce à une diminution du trafic routier dans des zones urbaines, dont le quartier QPV Jas de Bouffan permettant d'atteindre les objectifs du plan de mobilité sur la zone d'étude en complément et synergie des actions déjà engagées par les collectivités (BHNS, développement des modes doux, covoiturage, etc.). Ce projet répond à une attente forte des collectivités mais également des résidents des quartiers et rejette par conséquent un caractère d'intérêt public manifeste.

ANNEXES

Méthodologie de l'état initial

❖ Recueil bibliographique

Tableau 25. Structures consultées

Structure	Logo	Consultation	Résultat de la demande
SILENE Expert		Bases de données Silène Expert : https://expert.silene.eu/	Localisation des espèces patrimoniales floristiques et faunistiques à proximité de la zone d'étude.
DREAL PACA GCP		Carte d'alertes chiroptères : http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/cartes-d-alerte-chiropteres-a1247.html	Cartographie communale de présence par espèce.
Inventaire National du Patrimoine Naturel		Outil de recherche par collectivité et base de données en ligne : https://inpn.mnhn.fr	Liste communale des espèces protégées. Périmètres d'intérêt écologique.
LPO PACA		Base de données en ligne Faune-PACA : www.faune-paca.org	Localisation des données faunistiques à l'échelle du lieu-dit et liste communale des espèces.
NATURALIA		Base de données professionnelle	Localisation et statut d'espèces élaborés au cours d'études antérieures sur le secteur.
ONEM		Base de données en ligne : http://www.onem-france.org (en particulier Atlas chiroptères du midi méditerranéen)	Connaissances de la répartition locale de certaines espèces patrimoniales.
Observado		Base de données en ligne : http://observado.org/	Connaissance d'enjeux floristiques et faunistiques.
OFB		Base de données en ligne Carmen : https://professionnels.ofb.fr/fr/node/1089	Données cartographiques de suivi de la répartition des espèces.
iNaturalist		Base de données en ligne : https://www.inaturalist.org/home	Localisation de données faunistiques et floristiques.

❖ Calendrier des inventaires naturalistes

Les sessions de prospections se sont déroulées dans un premier temps **entre avril et novembre 2018**, une période suffisante pour cerner les enjeux faunistiques et floristiques attendus sur site. Les inventaires ont permis notamment de prendre en compte la floraison des principales espèces de plantes, la phase de reproduction des oiseaux et des amphibiens, ainsi que les meilleures périodes d'observation des chiroptères, des insectes et des reptiles.

Des prospections complémentaires ont été réalisées **entre avril et septembre 2020**. Ces inventaires, ciblés uniquement sur la flore, les oiseaux et les chiroptères, avaient pour objectif d'actualiser les données naturalistes au sein des milieux naturels concernés par la variante retenue à l'époque.

En **mai 2022**, un passage floristique a été réalisé au niveau des parcelles privées HY121 et HY111 (famille BRUN) pour identifier la présence éventuelle de flore protégée.

Enfin, pour palier à l'obsolescence des données récoltées jusqu'à présent, un nouveau diagnostic a été réalisé **entre mars et octobre 2024**.



Figure 58. Localisation des parcelles HY121 et HY111 (en rouge)

Tableau 26. Calendrier et conditions des prospections menées dans le cadre du projet

Compartiment biologique	Intervenants	Dates de passage	Diurne				Nocturne			
Flore / Habitats	Olivier JONQUET	16.05.2018	Non renseigné							
		11.06.2018	Non renseigné							
		14.11.2018	Non renseigné							
	Adrien ROLLAND	07.04.2020	Non renseigné							
		19.06.2020	Non renseigné							
		21.04.2021	Non renseigné							
		03.06.2022	Non renseigné							
		09.05.2020	Non renseigné							
	Adrien ROLLAND	05.04.2024	+							
		20.05.2024	+							
		24.06.2024	++							
Zones humides (sondages pédologiques)	Julie Bailleau	01.12.2023	Non renseigné							
Insectes et autres arthropodes	Sylvain FADDA	05.05.2018	Non renseigné							
		08.06.2018	Non renseigné							
		22.06.2018	Non renseigné							
	Sylvain FADDA	22.04.2024	+++		++	+				
		03.06.2024	+++		++					
Amphibiens et Reptiles	Cyrille SABRAN	13.04.2018	Non renseigné							
		17.05.2018	Non renseigné							
	Antoine COQUIS	27.03.2024					+	+	++	
		23.04.2024	+++		++	++				
		14.05.2024	+++		+++	+				
Oiseaux	Cyrille SABRAN et Eric DURAND	13.04.2018								
		17.05.2018								
		14.11.2018								
	Charlie BODIN	03.04.2020					Non renseigné			
		18.05.2020	Non renseigné							
	Charlie BODIN	02.04.2024	+++		++		+++		++	
		13.05.2024	+++		++					
		22.05.2024					+++		++	
		07.06.2024	+++		++					

Compartiment biologique	Intervenants	Dates de passage	Diurne				Nocturne			
Mammifères, dont Chiroptères	Mathieu FAURE	17 et 18.05.2018	Non renseigné							
		25 et 26.07.2018	Non renseigné							
		04 et 05.10.2018	Non renseigné							
	Mathieu FAURE	03.05.2020	Non renseigné							
		05.07.2020	Non renseigné							
		10.09.2020	Non renseigné							
	Florian THIERY	03 et 04.05.2024	+++		++					

alternatifs et interchangeable, c'est-à-dire que seul un des deux critères peut être rempli pour que le terrain concerné puisse être qualifié de zone humide.

➡ Analyse du critère végétation

Dans un premier temps, la caractérisation des communautés végétales de zones humides sera réalisée par l'interprétation des habitats naturels et semi-naturels humides sur le site d'étude. Tous les habitats notés « H » dans la table B de l'Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 (précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement) peuvent directement être qualifiés d'humides.

Dans un deuxième temps des relevés en termes de végétation seront réalisés. Pour cela, l'ensemble de la végétation dominante dans un habitat relativement homogène d'un point de vue de la flore et des conditions mésologiques a été relevé. Avec la prise en compte de chaque strate de végétation, si plus de 50% du recouvrement total est constitué d'une végétation hygrophile listée dans la table A de l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008, le secteur peut être considéré comme une zone humide.

➡ Analyse du critère pédologique

Il existe de nombreuses cartes qui permettent de préparer les investigations de terrains, ces premières constatations donnent une indication qui orientera les prospections le jour des investigations, et donnent également une première approche quant à la possible présence de zones humides sur le secteur d'étude. Ces observations se font grâce à un outil cartographique (logiciel Qgis) ainsi que par le biais de sites web spécialisés numérisant les données existantes sur le territoire (ex : BRGM, Géoportail).

Dans un troisième temps, des sondages pédologiques seront donc réalisés pour diagnostiquer la présence ou l'absence de zones humides au sein des habitats naturels potentiellement humides notés « p. », de même que pour ceux ne figurant pas dans les listes des habitats caractéristiques de zones humides (c'est-à-dire non présent dans la table B de l'annexe II de l'arrêté). Le travail consiste alors en la recherche de traces d'hydromorphies dans les 50 premiers cm du sol, le diagnostic se faisant suivant différents cas de figures décrits dans l'arrêté.

Le plan d'échantillonnage est déterminé en fonction du nombre et de la proportion des occupations du sol au sein de l'aire d'étude. Divers sondages à la tarière manuelle sont réalisés dans les différentes zones repérées, l'examen des sols devant prioritairement porter sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide. Le nombre, la répartition et la localisation des points de sondage dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec un point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques. Un focus peut être mené sur les habitats pro-parte, les sols peu ou non remaniés (i.e. les plus « naturels ») et enfin en fonction de la topographie et de la proximité au réseau hydrographique. Une première approche visuelle du site permet de différencier différentes zones selon : la répartition de la végétation, la microtopographie, la présence de zones avec des flaques d'eau stagnante...

Investigation à la tarière manuelle

L'investigation pédologique réalisée à l'aide de la tarière manuelle se déroule comme suit :

- La tête de la tarière correspond à une prospection de 20 cm, il est à noter que seuls les 10 premiers centimètres sont conservés en bout de tarière, afin d'éviter toute pollution de matériaux supérieurs.
- La répétition de l'opération jusqu'à une profondeur de 1,20 m si possible (un abandon de la prospection est accepté si aucune trace d'hydromorphie n'est observé jusqu'à 0,50 m de profondeur ou si la nappe alluviale est rencontrée).
- Un enregistrement de la localisation du sondage par outils GPS, afin d'effectuer un report cartographique de la délimitation,
- Un recouvrement de l'excavation par les matériaux prélevés, si possible dans l'ordre des échantillons prélevés à l'aide d'une gouttière :

Classification GEPPA

L'observation des traits rédoxiques et réductiques doit se faire selon les modalités définies par l'annexe de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Ainsi il existe quatre classes d'hydromorphie de sol de zone humide, elles sont définies d'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 modifié – figure ci-après). Les sols des zones humides correspondent :

1. A tous les histosols qui connaissent un engorgement permanent en eau provoquant l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées (classe d'hydromorphie H du GEPPA). L'horizon histique est composé de

matériaux organiques plus ou moins décomposés, débutant à moins de 0,50 m par rapport à la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 0,50 m ;

2. A tous les réductisols qui connaissent également un engorgement en eau permanent à faible profondeur qui se traduit par des traits réductiques gris-bleuâtres ou gris-verdâtre (présence de fer réduit) ou grisâtre (en l'absence de fer) débutant à moins de 0,50 m par rapport à la surface du sol. Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA ;
3. Aux autres sols caractérisés par :
 - Des traits rédoxiques (taches rouilles ou brunes -fer oxydé- associées ou non à des taches décolorées et des nodules et concrétions noires -concrétions ferro-manganiques) débutant à moins de 0,25 m de profondeur/sol et se prolongeant et s'intensifiant en profondeur : sols des classes V a, b, c et d du GEPPA ;
 - Ou des traits rédoxiques débutant à moins de 0,50 m de profondeur/sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 0,80 m et 1,20 m de profondeur/sol. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

Cas particulier : analyse des conditions hydro-géomorphologiques

Certains habitats sont soumis à de fortes perturbations anthropiques, ces milieux, qui ne présentent pas de flore spontanée, peuvent également présenter des solums perturbés (apport de matériaux variés d'origines technologiques). Dans ce cas particulier, il convient d'analyser les conditions hydro-géomorphologiques du milieu, à savoir :

- La topographie du site, afin de localiser les dépressions favorisant l'accumulation des eaux météoriques ;
- Les variations saisonnières de la nappe, afin d'apprécier la saturation en eau plus ou moins prolongée dans les 50 premiers centimètres du sol ;
- La texture du sol observée, pouvant influencer la percolation des eaux météorique, et donc leur stagnation dans les horizons supérieurs.

Il s'agit d'une adaptabilité de la méthodologie d'identification de zone humide selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, permettant de délimiter des zones humides au sein de milieux où les critères sol et végétation ne sont pas précisément identifiés. Les limites sont ainsi tracées au regard du changement de topographie et des sondages caractérisés « non humides » selon l'analyse hydro-géomorphologique.

Insectes et autres arthropodes

Lépidoptères et Odonates : recherches d'individus volants, identification à vue ou après capture au filet, recherche des plantes-hôtes pour les espèces patrimoniales avérées ou fortement potentielles et recherche des pontes, exuvies ou chenilles visibles.

Orthoptères : recherche des individus actifs, identification à vue, aux stridulations ou après capture au filet.

Coléoptères : recherche des individus actifs (floricoles, en transit), sous pierre ou indices de présence (trous d'éclosion pour les saproxylophages). Identification à vue ou sur photo.

D'autres groupes (Arachnides, Mantides, Mecoptera, Hemiptera, etc.) sont également considérés lors des prospections.

Amphibiens et Reptiles

Les reptiles forment un groupe discret et difficile à contacter. Durant les investigations, ils ont été recherchés à vue sur les places de thermorégulation, lors de déplacements lents effectués dans les meilleures conditions d'activité de ce groupe : temps « lourd », début et fin des journées printanières et estivales chaudes. Une recherche plus spécifique a été effectuée sous les pierres et autres abris appréciés des reptiles. Les indices de présence ont également été recherchés (exuvies...) et les milieux favorables aux espèces patrimoniales ont fait l'objet de relevés précis. Ainsi, les lisières (écotones particulièrement prisés pour la thermorégulation) ont été inspectées finement à plusieurs reprises.

Du fait de leurs sensibilités écologiques, de leur aire de distribution souvent fragmentée, et du statut précaire de nombreuses espèces, les amphibiens, tout comme les reptiles, constituent un groupe biologique qui présente une grande sensibilité à l'altération ou la destruction de leurs habitats. Pour les mettre en évidence, les prospections s'effectuent généralement en nocturne, lors d'épisodes pluvieux, durant la période d'activité optimale des adultes actifs (de mars à juin et éventuellement septembre/octobre selon les espèces).

</

Au sein de l'aire d'étude, la recherche des amphibiens a consisté en la :

- Recherche d'habitats (terrestre et aquatique) favorables aux espèces (mare, flaque, canaux, ...) ;
- Recherche d'individus adultes ou larves actifs ou sous abris (de jour et de nuit).

Oiseaux

Un premier travail de photo-interprétation à partir d'orthophotographies aériennes couplé à une analyse bibliographique permet d'apprécier les potentialités aviaires du site d'étude et de sa périphérie. Cette analyse préliminaire conduit à évaluer le temps de prospection nécessaire et les périodes d'inventaires optimales afin de maximiser les probabilités de contacts avec les espèces aviennes présentant un niveau d'enjeu de conservation régional supérieur ou égal à modéré.

Plusieurs sessions d'inventaires ont été conduites et ont permis d'établir un diagnostic ornithologique adapté à la phénologie des espèces d'oiseaux potentielles, aux milieux composant le site d'étude et à sa localisation géographique.

Ce diagnostic se réalise dans un cadre méthodologique adapté :

- Réalisation des inventaires aux périodes phénologiques clefs (période de reproduction) et dans des conditions météorologiques favorables (ciel découvert dans la majorité des cas avec peu ou pas de vent) ;
- Relevés effectués dès l'aube, lorsque l'activité des oiseaux diurnes est la plus importante ;
- Relevés crépusculaires et nocturnes avec passage de bandes sonores lorsque cela s'avère nécessaire ;
- Détermination acoustique (chants et cris) et visuelle (indication du sexe ou de l'âge lorsque cela est possible) ;
- Évaluation des effectifs, au moins pour les espèces présentant un enjeu de conservation supérieur ou égal à un niveau modéré (nombre de mâles chanteurs, nombre de couples nicheurs, nombre d'individus, estimation des effectifs populationnels, etc.) ;
- Qualification des comportements permettant d'évaluer le statut d'une espèce ou d'un cortège spécifique sur un secteur / milieu donné ;
- Recherche de sites et milieux favorables ou de traces d'occupation (pelotes de réjection, reliefs de repas, etc.).

Cette méthodologie a conduit sur le site d'étude à :

- La détermination des oiseaux communs et leurs statuts biologiques dans tous les milieux représentés ;
- La détermination des espèces présentant un enjeu de conservation supérieur ou égal à un niveau modéré et leurs statuts biologiques dans tous les milieux représentés ;
- La détermination et la qualification des milieux ou des secteurs d'occupation préférentiels que cela soit pour la reproduction, l'alimentation, le transit ;
- L'analyse des espèces au prisme des fonctionnalités écologiques, notamment du fait de l'isolement ou de la connectivité de certains réservoirs ou corridors.

Mammifères, dont Chiroptères

- Echantillonnage par grand type d'habitat pour détecter la présence éventuelle d'espèces patrimoniales et/ou protégées (avec horaires de prospection adaptés) ;
- Recherche d'indices de présence d'individus (fèces, restes de repas, lieux de passage, coulées, crayons, traces, etc.) ;
- Analyse paysagère (corridors, intérêt fonctionnel, etc.) ;
- Pose de détecteurs de type SM4 sur une nuit (printemps, été, automne) ;
- Analyse acoustique via le logiciel Batsound
- Recherche de gîtes favorables (bâtis, ouvrage d'art, arbres à cavités, cavité naturelle/artificielle). Les arbres remarquables seront tous recensés ainsi que les capacités d'accueil au niveau du bâti (sous réserve de leur accessibilité) et des ouvrages d'art.

❖ Limites des inventaires

Limites 2018

Du fait de la position même du site d'étude au croisement de trois autoroutes, la qualité d'écoute acoustique est partielle à l'instar de l'avifaune chanteuse dont la détectabilité peut, pour certains taxons, être altéré.

Le bâti abandonné au nord-ouest du site d'étude n'a pu être investigué pour des raisons de sécurité des intervenants.

Des filets japonais (2 filets de 4 poches de 15 m de long) de capture d'oiseaux, installés illégalement à l'ouest du site, ont nécessairement impacté l'activité et les effectifs de l'avifaune locale.

Limites 2020

Les autoroutes A8 et A51 étant très fréquentées par les véhicules motorisés, les relevés acoustiques de l'avifaune et des chiroptères (cas des enregistrements nocturnes) n'ont pu se réaliser dans des conditions d'inventaires optimales.

Limites 2024

Les friches et abords du canal à l'ouest de l'aire d'étude n'ont pas pu être correctement inventoriés notamment pour l'herpétofaune pour des raisons de sécurité compte tenu de la présence de chiens errants.

❖ Définition des enjeux

L'évaluation du niveau d'enjeu, associé à une espèce animale ou végétale, est idéalement définie à l'échelle d'une région biogéographique, mais usuellement et arbitrairement mise en œuvre au sein des limites administratives de tel pays ou telle région.

Dans le cadre d'une étude environnementale, l'appréciation des enjeux de conservation d'une espèce donnée s'opère à l'échelle d'une aire d'étude fonctionnelle, élargie ou restreinte en lui attribuant un niveau d'enjeu intrinsèque et un niveau d'enjeu local. Cinq niveaux d'enjeu sont couramment établis : « **Très fort** », « **Fort** », « **Assez fort** », « **Modéré** », « **Faible** ». Un enjeu local de conservation de niveau « **Négligeable** » peut être attribué à des espèces exotiques, accidentelles ou occasionnelles, ainsi qu'à des espèces de large répartition dont l'état de conservation se révèle être particulièrement favorable.

Les critères de définition du niveau d'enjeu de conservation d'une espèce, ou ainsi dire son niveau de patrimonialité, sont multiples. En fonction des données disponibles cela peut dépendre :

- Du niveau de rareté biogéographique (degré d'endémisme) ;
- Du niveau de rareté à l'échelle géographique considérée (régional et/ou local) ;
- Du niveau de responsabilité de l'échelle géographique considérée (régional et/ou local) vis-à-vis de la pérennité de l'espèce ; du statut de conservation (présence de l'espèce dans les listes rouges par exemple, au niveau international, national, ou régional) ;
- De la taille et la dynamique des populations (état de conservation tel qu'il est établi dans les Listes Rouges, au niveau mondial, national ou régional quand l'espèce considérée y est référencée) ;
- De l'état de conservation et du niveau de vulnérabilité des habitats occupés et des populations présents au niveau régional et/ou local ;
- Etc.

Cette évaluation est systématiquement pondérée *in fine* par dire d'expert, intégrant le niveau d'expérience, ce qui permet notamment de relativiser les résultats si cela est nécessaire (prise en compte d'une possible sous ou sur-prospection de l'espèce, du manque de données disponibles etc.).

Il est important de souligner que le niveau d'enjeu ou de patrimonialité d'une espèce, végétale ou animale, est absolument indépendant de ses statuts de protection réglementaire.

En fonction de l'échelle géographique de prise en compte de ces différents critères, une espèce se voit confier un niveau d'enjeu intrinsèque usuellement établis à l'échelle régionale. En effet, l'évaluation voire la hiérarchisation des enjeux de bon nombre d'espèces considérées patrimoniales sont établis à l'échelle régionale soit par des études scientifiques ciblées sur ces territoires ou via la publication de documents officiels (DREAL, CEN, ...).

Le niveau d'enjeu local résulte d'une considération de ces critères au plus près des caractéristiques du projet impactant, permettant d'identifier le degré d'importance des populations locales dans la préservation de l'état de conservation de l'espèce à une échelle plus large.

Méthodologie évaluation des impacts

Les impacts sont évalués selon les méthodes exposées dans les documents suivants :

- CEREMA 2017. L'étude d'impact dans les projets d'infrastructures linéaires de transport. Collection Références.
- CEREMA 2018. Évaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- CEREMA 2019. Infrastructures linéaires de transport et oiseaux - Enjeux, impacts et mesures d'atténuation. Collection Connaissances.

Pour chaque espèce contactée dans l'aire d'étude et susceptible d'être impactée par le projet, l'analyse des impacts est basée sur les éléments suivants :

- Les effectifs des populations touchées et la surface des habitats atteints
- Les niveaux d'enjeu écologique intrinsèque ou local des espèces concernées (couvrant leur état de conservation) ;
- L'estimation des niveaux de résilience de ces espèces vis-à-vis des perturbations engendrées (implémenté si possible par des retours d'expériences significatives dans le domaine) ;
- La fréquentation et l'usage du périmètre étudié par l'espèce ;
- La nature de l'impact :
 - Les impacts retenus sont de plusieurs ordres ; par exemple : la destruction d'individus, la destruction ou la dégradation d'habitats d'espèces, la perturbation de l'espèce ;
 - L'analyse des impacts est éclairée par un 4ème niveau d'analyse qui correspond aux fonctionnalités écologiques atteintes. L'évaluation de la dégradation des fonctionnalités écologiques se base sur les niveaux de détérioration de l'habitat, enrichi des données sur la répartition spatio-temporelle des espèces et de leur comportement face à une modification de l'environnement. Parmi les impacts aux fonctionnalités écologiques on peut notamment citer l'altération d'habitat refuge, la modification des conditions édaphiques et la modification des attributs des espèces écologiques.
- Le type d'impact :
 - Les impacts directs sont essentiellement liés aux travaux touchant directement les espèces ou habitats d'espèces ;
 - Les impacts indirects ne résultent pas directement des travaux mais ont des conséquences sur les espèces ou habitats d'espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long.
- La durée de l'impact :
 - Impacts permanents liées à la phase de travaux, ou d'entretien, dont les effets sont irréversibles ;
 - Impacts temporaires : il s'agit généralement d'atteintes liées aux travaux, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires, passage d'engins ou des ouvriers, création de piste d'accès pour le chantier ou de zones de dépôt temporaire de matériaux...).

Définition des mesures ERC-A

Le Code de l'Environnement prévoit trois types de mesures : « *les mesures destinées à éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement...* ». En cas d'impacts notables avérés sur des taxons à portée réglementaire, il sera nécessaire d'engager la recherche de mesures d'atténuation (éviter et réduire) pour insérer au mieux le projet dans un souci de moindre impact sur les milieux et les espèces.

La typologie des mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnements respectera la classification préconisée par le « *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* » publié en janvier 2018 par le CEREMA Centre-est.

Mesures d'évitement

En cas d'impacts avérés, les premières mesures à envisager sont l'évitement ou la suppression des conséquences dommageables du projet attendues sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces présentes pendant et après sa réalisation.

Cet exercice appelle à une concertation étroite entre le bureau d'études et le maître d'ouvrage. Le plus souvent, la mise en œuvre de mesures d'évitement conduit à des évolutions du parti initial d'aménagement comme par exemple, la mise en œuvre de micro-variantes, la concentration ou repositionnement des emprises initiales afin de garantir une prise en compte optimale des enjeux écologiques les plus notablement impactés.

Mesures de réduction

Dans l'impossibilité d'éviter certains impacts, il est admis alors de préconiser des mesures de réduction visant à atténuer les effets négatifs attendus. Cela peut consister dans le choix d'une période de chantier qui épargne la présence de certaines espèces ou bien à adopter des modalités de travaux qui évitent de nuire directement à l'écologie d'autres espèces (éviter le travail de nuit, ou en période pluvieuse par exemple...).

Mesures de compensation

Malgré la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction, il se peut que des impacts significatifs persistent sur une ou plusieurs espèces protégées. Dans ce cas, une mesure compensatoire devra être mise en place. Les lignes directrices nationales sur la séquence ERC ont apportés des précisions quant à la nature des mesures compensatoires « Les mesures compensatoires font appel à une ou plusieurs actions écologiques : restauration ou réhabilitation, création de milieux et/ou, dans certains cas, évolution des pratiques de gestion permettant un gain substantiel des fonctionnalités du site de compensation. Ces actions écologiques sont complétées par des mesures de gestion afin d'assurer le maintien dans le temps de leurs effets. »

Mesures d'accompagnement

Pour les lignes directrices, il s'agit d'une « mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais n'est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation ». Les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais uniquement venir en plus. Se retrouvent donc dans cette catégorie toutes les mesures qui ne peuvent se rattacher ni à l'évitement, ni à la réduction, ni à la compensation.