

AMENAGEMENT HYDRAULIQUE DE BERRE SUD LIAISON VALLON DOL BERRE

DOSSIER D'EXAMEN AU CAS PAR CAS PREALABLE A LA
REALISATION EVENTUELLE D'UNE EVALUATION
ENVIRONNEMENTALE



ANNEXE 9

EVALUATION DES IMPACTS DU PROJET SUR
L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ENVISAGEES
POUR EVITER, REDUIRE, VOIRE COMPENSER
LES CONSEQUENCES DOMMAGEABLES DU
PROJET



Table des matières

1	Sol et sous-sol.....	4
1.1	Enjeux.....	4
1.2	Impacts et mesures	4
1.2.1	Impacts temporaires et mesures liés à la pose de la canalisation	4
1.2.2	Impacts et mesures liés à la création des ouvrages.....	6
2	Milieux naturels et biodiversité.....	7
2.1	Méthode.....	7
2.2	Enjeux.....	11
2.2.1	Habitats naturels	12
2.2.2	Flore.....	18
2.2.3	Faune	31
2.2.4	Fonctionnalités écologiques :.....	40
2.3	Impacts	40
2.3.1	Type d'impact	40
2.3.2	Durée des impacts.....	40
2.3.3	Impacts pressentis pour la pose de la canalisation.....	41
2.3.4	Impacts pressentis pour la création de l'ouvrage amont.....	46
2.3.5	Impacts pressentis pour la création de l'ouvrage aval.....	48
2.4	Mesures.....	51
2.4.1	Les mesures d'évitement	51
2.4.2	Les mesures de réduction	56
2.4.3	Les mesures de suivi.....	61
2.5	Synthèse enjeux/impacts/mesures.....	61
2.5.1	Tableau détaillé des enjeux, impacts et mesures pour les travaux de pose de la canalisation.....	61
2.5.2	Tableau détaillé des enjeux, impacts et mesures pour la création de l'ouvrage amont	71
2.5.3	Tableau détaillé des enjeux, impacts et mesures pour la création de l'ouvrage aval ..	74
2.5.4	Bilan synthétique des enjeux, impacts et mesures sur le volet biodiversité	77
3	Eaux superficielles et souterraines.....	79
3.1	Enjeux.....	79
3.1.1	Eau souterraine	79
3.1.2	Les cours d'eau	79
3.1.3	Les zones humides.....	80
3.2	Impacts et mesures liés à la pose de la canalisation.....	85

3.3	Impacts et mesures liés à la création des ouvrages	86
4	Patrimoine archéologique	86
4.1	Enjeux	86
4.2	Impacts et mesures	87
5	Cadre de vie et santé humaine.....	87
5.1	Enjeux globaux	87
5.2	<i>Contexte spécifique au trafic routier</i>	87
5.3	<i>Analyse du trafic routier:</i>	88
5.3.1	Comptages :	88
5.3.2	Résultats des comptages :	89
5.4	Impacts et mesures	90
5.5	Zoom spécifique sur l'impact sur la circulation dans Plan de Campagne :	91
5.5.1	Préconisations et mesures de réduction.....	91
5.5.2	Analyse des mesures de réduction.....	92
6	Justification de la variante retenue.....	93

Cette annexe complémentaire vient développer les principaux impacts du projet et préciser les mesures associées.

1 Sol et sous-sol

1.1 Enjeux

Une grande partie du tracé se situe en zone fortement artificialisée, sous route ou chemin (46%) ou dans les bordures de parcelles cultivées, sans pente (39%) contre un très faible linéaire en zone naturelles ou semi-naturelles (15%).

En sol naturel, le projet se situe généralement en sol de profondeur variable et généralement au-dessus de calcaires marneux.

La réduction de l'aptitude agricole est donc très faible et temporaire car le retour à la culture se fait immédiatement après les travaux.

La réutilisation des déblais sur site sera privilégiée néanmoins au regard de l'artificialisation du site ne permettant pas de régaler l'excédent et de la création des ouvrages, on peut considérer 12 500 m³ de déblais à évacuer en filières spécialisées sur l'ensemble des 6,5 km d'adduction et les ouvrages soit environ la moitié des matériaux excavés.

1.2 Impacts et mesures

Les conséquences sur le sol et le sous-sol sont limitées à la phase travaux.

En phase d'exploitation des ouvrages, il n'y aura pas d'impacts.

Le tableau ci-après présente ces impacts pressentis, ainsi que les mesures d'évitement et de réduction associées qui reprennent la classification du guide THEMA de janvier 2018.

1.2.1 Impacts temporaires et mesures liés à la pose de la canalisation

Nature de l'impact	Impact global	Mesure d'évitement/réduction	Impact résiduel
Perturbation de l'intégrité de l'écosystème sol et de ses fonctions	Assez Fort dans la tranchée	Mesures d'évitement : - E1.1d : Choix de réaliser la tranchée sous route/chemin à chaque fois que cela est possible Mesures de réduction : - R2.1t : sur les zones naturelles tri des terres de surface (0 à 20-30 cm de profondeur) et stockage séparé par rapport aux terres profondes puis remise en place dans l'ordre naturel des couches pour permettre une meilleure cicatrisation du milieu (préservation de la banque de graines et des éléments nutritifs). Ce stockage sera de courte durée (recouvrement à l'avancée), la banque de graine n'a pas le temps d'évoluer, pas d'aléas climatiques sur cette terre excavée. - R1.1e Mutualisation spatiale et calendaire sur environ 1000 ml en bord de RD6 (en milieu non artificialisé en dehors de Plan de Campagne) avec le projet ZENIBUS (projet de Bus à Haut Niveau de	Faible et temporaire

		Service piloté par la Métropole-Aix-Marseille-Provence (MAMP)). Pour ce linéaire, dans la mesure où le projet ZENIBUS existait, il a été retenu de mutualiser autant que possible l'emprise des travaux SCP avec l'emprise de la future plateforme routière et pour 800 ml de tracé de conduite SCP, de positionner la canalisation sous cette même plateforme au droit de la future voie de mobilité verte.	
Réduction de l'aptitude agricole	Faible et temporaire	Mesures d'évitement : - E1.1d : Pose de la canalisation majoritairement sous chemin, en bordure de parcelles ou sous chemin/route, évitant de couper les parcelles agricoles Mesures de réduction : - R2.1t : sur les zones naturelles tri des terres de surface (0 à 20-30 cm de profondeur) et stockage séparé par rapport aux terres profondes puis remise en place dans l'ordre naturel des couches pour permettre une meilleure cicatrisation du milieu (préservation de la banque de graines et des éléments nutritifs).	Très faible et temporaire
Risque de pollution accidentelle des sols par des hydrocarbures ou des produits chimiques utilisés sur le chantier	Modéré	Mesures de réduction : - R2.1d : Respect par l'entreprise en charge des travaux de « bonnes pratiques » pour éviter tout risque de pollution des sols : mise en place d'une aire étanche mobile pour l'avitaillement et l'entretien des engins de chantier, pas de rejets dans le milieu naturel, etc. Ces bonnes pratiques seront imposées contractuellement dans le marché de travaux (inscription dans le CCTP, critères de notation portant sur le respect des mesures environnementales et pénalités - R1.1e Mutualisation spatiale et calendaire sur environ 1000 ml en bord de RD6 (en milieu non artificialisé en dehors de Plan de Campagne) avec le projet ZENIBUS (projet de Bus à Haut Niveau de Service piloté par la Métropole-Aix-Marseille-Provence (MAMP)). Pour ce linéaire, dans la mesure où le projet ZENIBUS existait, il a été retenu de mutualiser autant que possible l'emprise des travaux SCP avec l'emprise de la future plateforme routière et pour 800 ml de tracé de conduite SCP, de positionner la canalisation sous cette même plateforme au droit de la future voie de mobilité verte.	Très faible
Production de déblais excédentaires	Modéré, déblais stériles	Mesures de réduction : - R2.1e : Mise en œuvre de mesures de protection contre l'érosion hydrique du stockage des déblais sur chantier avec un géotextile ou le traitement par un fixateur ou stabilisant et un talutage selon les règles de l'art. - R2.1c : Réemploi systématique privilégié	Nul lorsque régalage sur l'emprise du chantier d'enfouissement de la canalisation et très faible en zones non régalables

		- R2.1c : Recherche de solutions alternatives de valorisation ou de réemploi - R1.1e Mutualisation spatiale et calendaire sur environ 1000 ml en bord de RD6 (en milieu non artificialisé en dehors de Plan de Campagne) avec le projet ZNEIBUS (projet de Bus à Haut Niveau de Service piloté par la Métropole-Aix-Marseille-Provence (MAMP)). Pour ce linéaire, dans la mesure où le projet ZENIBUS existait, il a été retenu de mutualiser autant que possible l'emprise des travaux SCP avec l'emprise de la future plateforme routière et pour 800 ml de tracé de conduite SCP, de positionner la canalisation sous cette même plateforme au droit de la future voie de mobilité verte.	
--	--	---	--

Après mise en application de ces mesures, les impacts résiduels sont globalement faibles à très faibles.

1.2.2 Impacts et mesures liés à la création des ouvrages

Nature de l'impact	Impact global	Mesure d'évitement/réduction	Impact résiduel
Réduction de l'aptitude agricole	Faible	- Choix de parcelles non cultivées et enclavées avec un faible potentiel agricole	Faible
Risque de pollution accidentelle des sols par des hydrocarbures ou des produits chimiques utilisés sur le chantier	Modéré	Mesures de réduction : - R2.1d : Respect par l'entreprise en charge des travaux de « bonnes pratiques » pour éviter tout risque de pollution des sols : mise en place d'une aire étanche mobile pour l'avitaillement et l'entretien des engins de chantier, pas de rejets dans le milieu naturel, etc. Ces bonnes pratiques seront imposées contractuellement dans le marché de travaux (inscription dans le CCTP, critères de notation portant sur le respect des mesures environnementales et pénalités	Très faible
Production de déblais excédentaires	Modéré, déblais stériles	Mesures de réduction : - R2.1e : Mise en œuvre de mesures de protection contre l'érosion hydrique du stockage des déblais sur chantier avec un géotextile ou le traitement par un fixateur ou stabilisant et un talutage selon les règles de l'art. - R2.1c : Réemploi systématique privilégié - R2.1c : Recherche de solutions alternatives de valorisation ou de réemploi	Faible

Après mise en application de ces mesures, les impacts résiduels sont globalement faibles à très faibles.

2 Milieux naturels et biodiversité

2.1 Méthode

La zone de projet s'insère majoritairement dans une matrice très urbanisée correspondant au complexe commercial de Plan de Campagne et aux milieux urbains et péri-urbains des communes alentours (Septèmes-les-Vallons, Pennes Mirabeau).

Les quelques milieux agricoles et semi-naturels résiduels, enserrés au sein de cette matrice artificialisée ont fait l'objet d'inventaires faune flore par des bureaux d'études spécialisés entre 2018 et 2022.

La SCP a engagé dès 2018 un pré-diagnostic écologique sur 188 ha afin d'identifier les zones sensibles et affiner le positionnement de son projet.

Suite à ce pré-diagnostic des inventaires plus poussés ont été mis en place afin de confirmer les enjeux pressentis et entamer une démarche d'évitement et de réduction des impacts.

Pression de prospection 2019 (NATURALIA) – zone de prospection : 102 ha :

Groupes	Méthodologie appliquée	Dates de prospection
Flore et Habitats	- Analyse cartographique réalisée à partir de BD Ortho® (photos aériennes), de fonds Scan25® et de cartes géologiques. - Détermination des habitats naturels, rattachement aux groupements de référence (Prodrome des végétations de France / Classification EUNIS / Cahiers des habitats naturels Natura 2000). - Recherche des cibles floristiques préférentielles au regard des configurations mésologiques et des qualités des groupements végétaux en présence.	24 juillet 2018 25 avril 2019 22 mai 2019 23 mai 2019
Entomofaune	- Lépidoptère : recherches d'individus volants (observation et identification à vue ou après capture au filet), recherche des plantes hôte pour les espèces patrimoniales avérée ou fortement potentielle et recherche des œufs ou chenilles visibles. - Orthoptères : prospection à vue et à l'écoute des stridulations, - Odonates : observation des individus volants et recherche des exuvies pour les espèces patrimoniales citées en bibliographie. - Coléoptères : identification à vue. Localisation des arbres favorables aux saproxyliques, recherches d'indices de présence (fèces, larves, restes chitineux, galeries d'écoulements).	10 juillet 2018 04 juin 2019 09 juillet 2019 25 juillet 2019 10 avril 2019

Groupes	Méthodologie appliquée	Dates de prospection
	• Autres groupes taxonomiques : identification à vue des individus observés fortuitement.	
Amphibiens	• Analyse bibliographique • Recherche d'habitats (terrestre et aquatique) favorables aux espèces (mare, ruisseaux, fossés...) ; • Recherches d'individus actifs ou sous abris.	15 mai 2019 (nocturne) 16 mai 2019 13 juin 2019
Reptiles	• Analyse bibliographique • La recherche d'habitats favorables aux espèces (lisières, amas de rochers, amas de branchages, terriers ...) ; • La recherche d'individus actifs ou sous abris.	
Avifaune	• Analyse bibliographique • Détermination du cortège avifaunistique via différentes méthodes (points d'écoute, transect) et recherche des taxons patrimoniaux. • La recherche des arbres « remarquables » pouvant abriter des oiseaux. • Recherche d'indices (comportement territoriaux...) indiquant la nidification des espèces patrimoniales sur la zone d'étude.	
Mammifères	• Analyse bibliographique • La recherche d'individus actifs • La recherche d'indices de présence d'individus (fèces, restes de repas, lieux de passage, traces...).	04 avril 2019
Chiroptères	• Analyse bibliographique • La recherche de gîtes favorables (bâtis, arbres à cavités, cavité naturelle/artificielle) • Une analyse paysagère	

Afin de mettre à jour les enjeux stationnaires les plus importants, une mise à jour ciblée des inventaires flore et insectes a été commandée en 2022.

Pression de prospection complémentaire ciblée flore et insectes en 2022 - zone de prospection de 27 ha (ECOMED) :

Groupe biologique	Expert et date de passage	Méthode appliquée
Flore / Habitats naturels	2 jours 04 juin 2022 10 juin 2022	Les journées du 04 juin et du 10 juin 2022 étaient ciblées sur la recherche du Chardon à aiguilles et de l'Alpiste paradoxal. Elles ont permis de relever les habitats naturels, les espèces de plantes protégées et à enjeu.
Invertébrés	1 jour 14 juin 2022	Une journée de terrain le lundi 14 juin a été réalisée afin d'inventorier les espèces présentes au sein de la zone d'étude. Les fonctionnalités écologiques ainsi que les habitats d'espèces ont également été identifiés <i>in situ</i> . L'inventaire a été notamment ciblé sur la Decticelle des ruisseaux (<i>Roeseliana azami</i>).

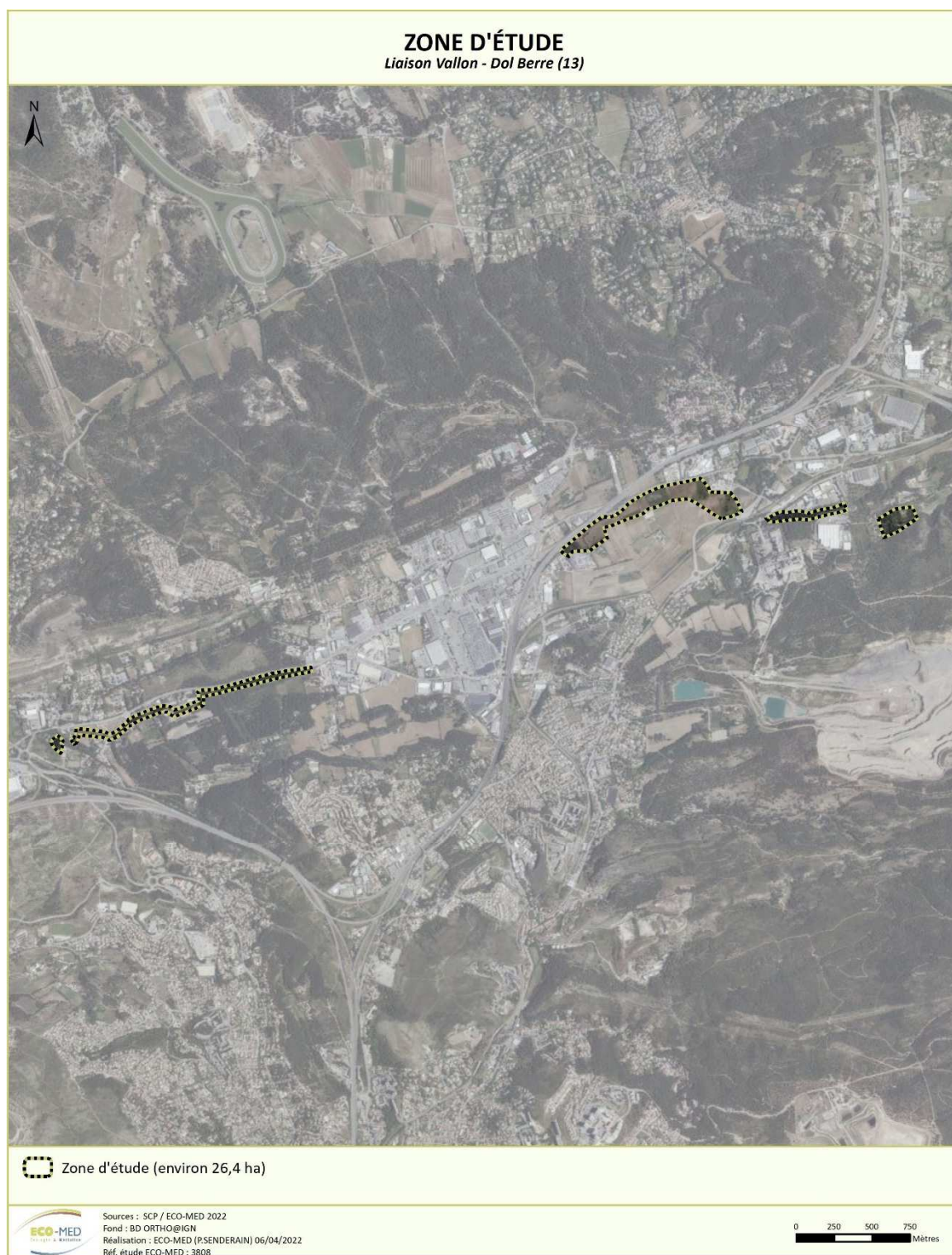


Figure 2. Aire d'étude Inventaires ciblés 2022

2.2 Enjeux

Les enjeux faune et flore recensés sont présentés sur les cartes suivantes ; il s'agit de la représentation synthétique des dernières données récoltées entre 2019 et 2022.

2.2.1 Habitats naturels

La majorité de l'aire d'étude côtoie des espaces fortement urbanisés. L'essentiel des zones ciblées pour les inventaires sont des friches agricoles soit laissées en jachère soit laissées en auto-ensemencement avec comme base de l'orge ou de l'avoine. Les parcelles sont souvent bordées par des zones boisées essentiellement dominées par la série du Pin d'Alep en mélange avec celle du Chêne vert. Quelques espaces plus naturels de type garrigue sont encore présents mais de manière très ponctuelle.

La zone d'étude comporte également des milieux anthropiques tels que des bâtiments agricoles, des habitations isolées et leurs jardins, et des routes, dont les abords sont visiblement fréquemment.

Les parcelles encore exploitées concernent des cultures de blés, etc. Les parcelles abandonnées, elles aussi très diversifiées, sont constituées de jachères, de friches post-culturelles et de pelouses issues d'une exploitation plus ancienne et retournant peu à peu à l'état « naturel » comme des pelouses à Brachypode de Phénicie (*Brachypodium phoenicoides*). Aux abords de ces zones sont également présents quelques bosquets ou haies d'arbres, voir des fruticées.

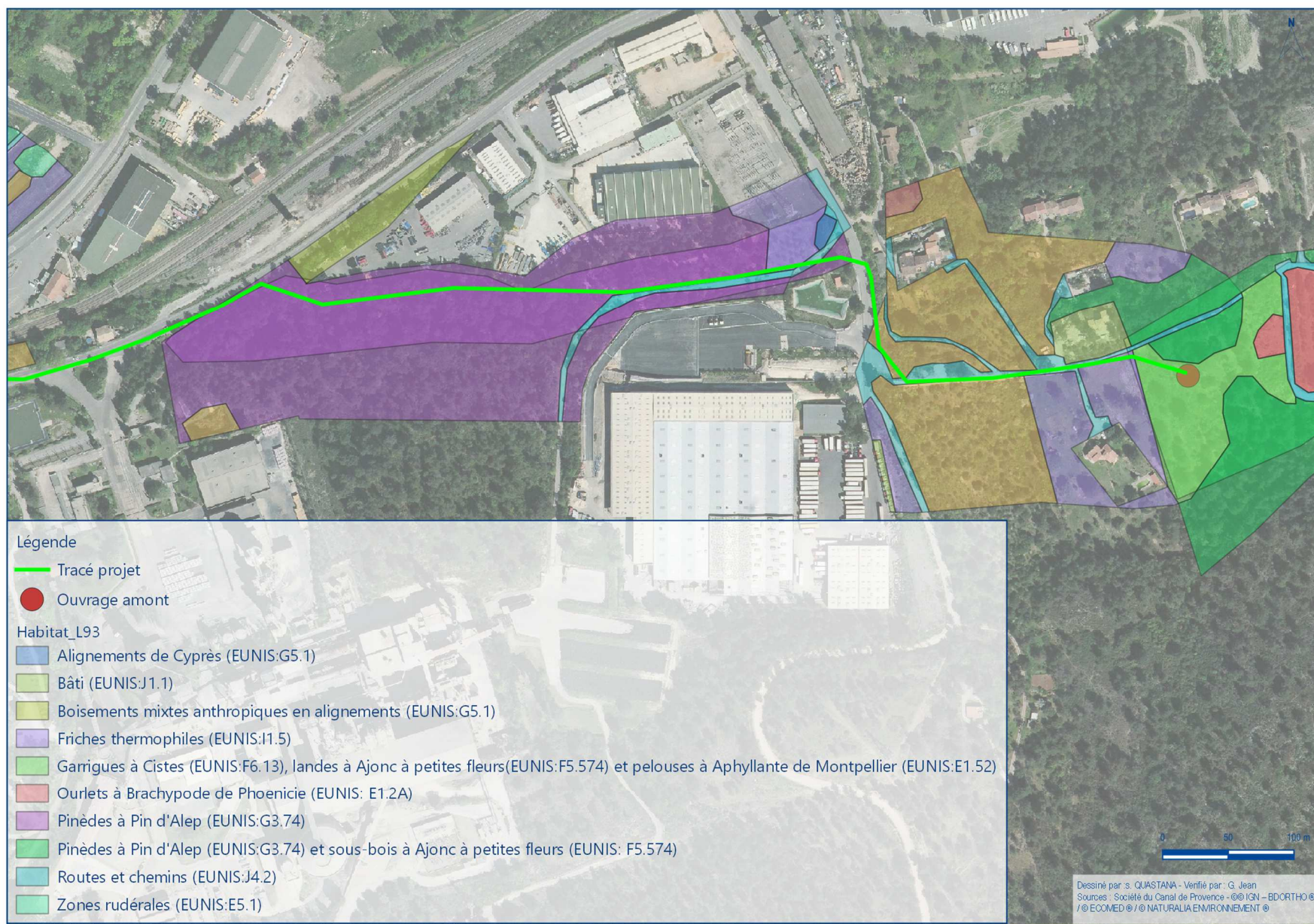


Figure 3. Carte des habitats naturels traversés par le projet 1/5

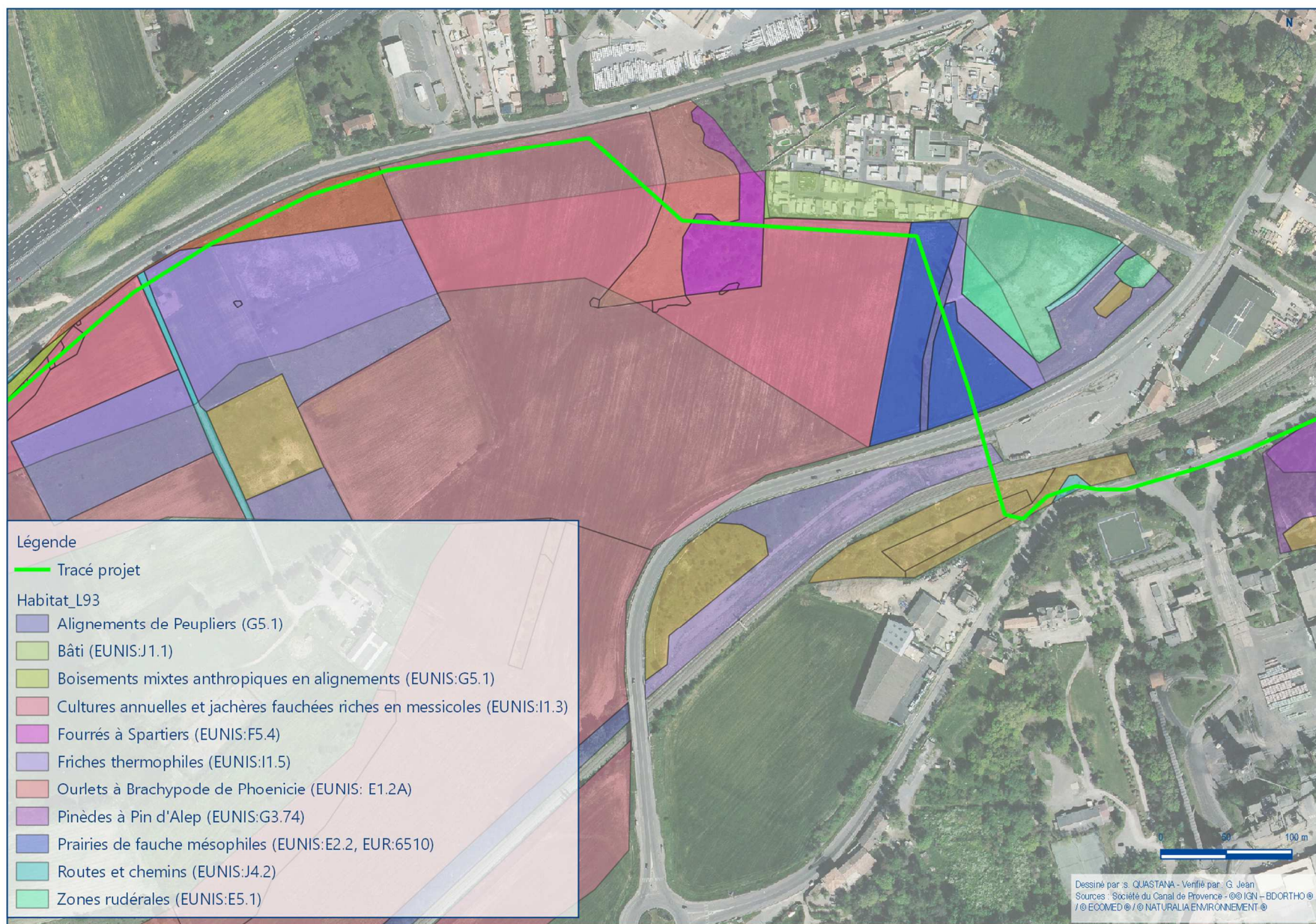


Figure 4. Carte des habitats naturels traversés par le projet 2/5

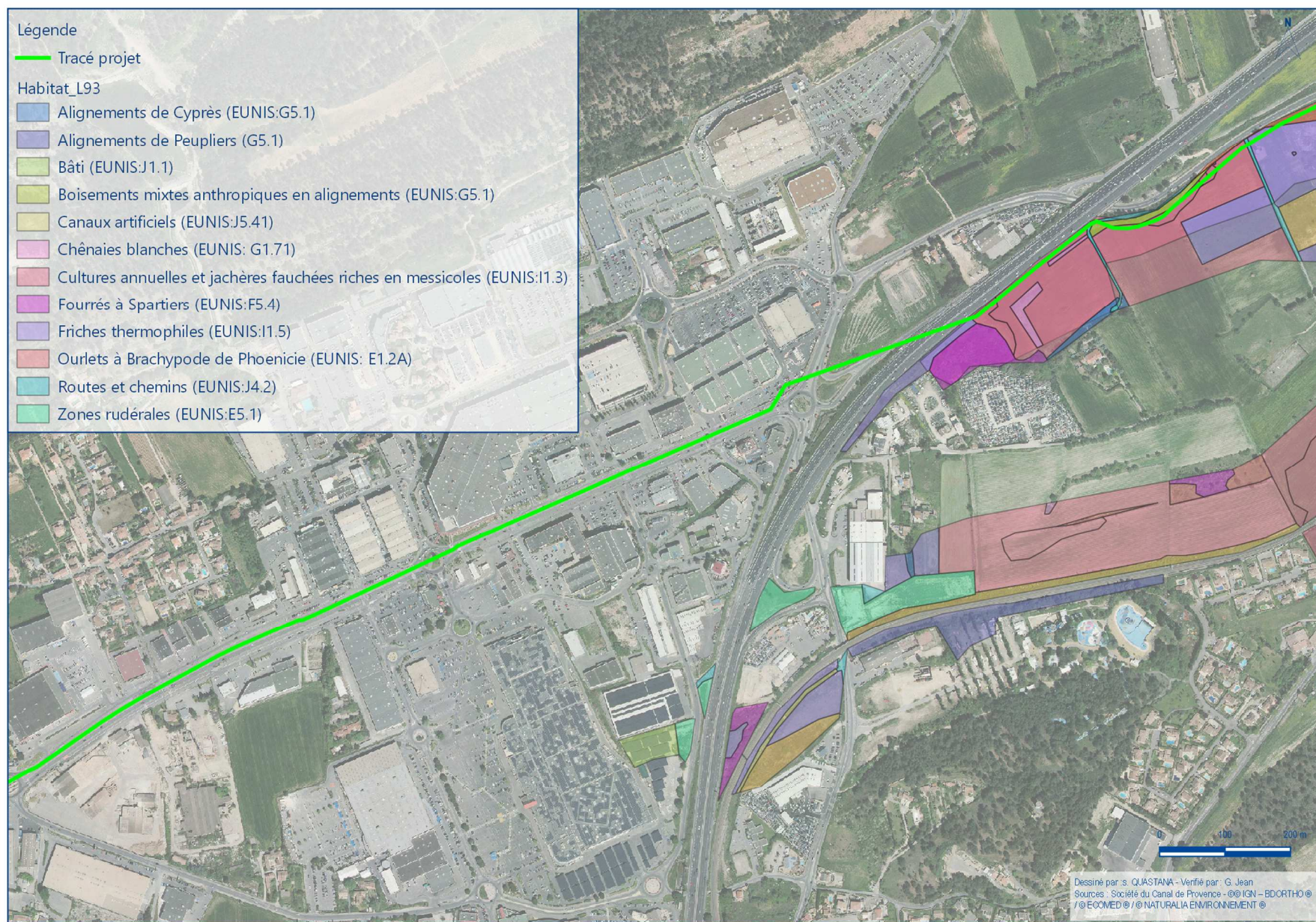


Figure 5. Carte des habitats naturels traversés par le projet 3/5

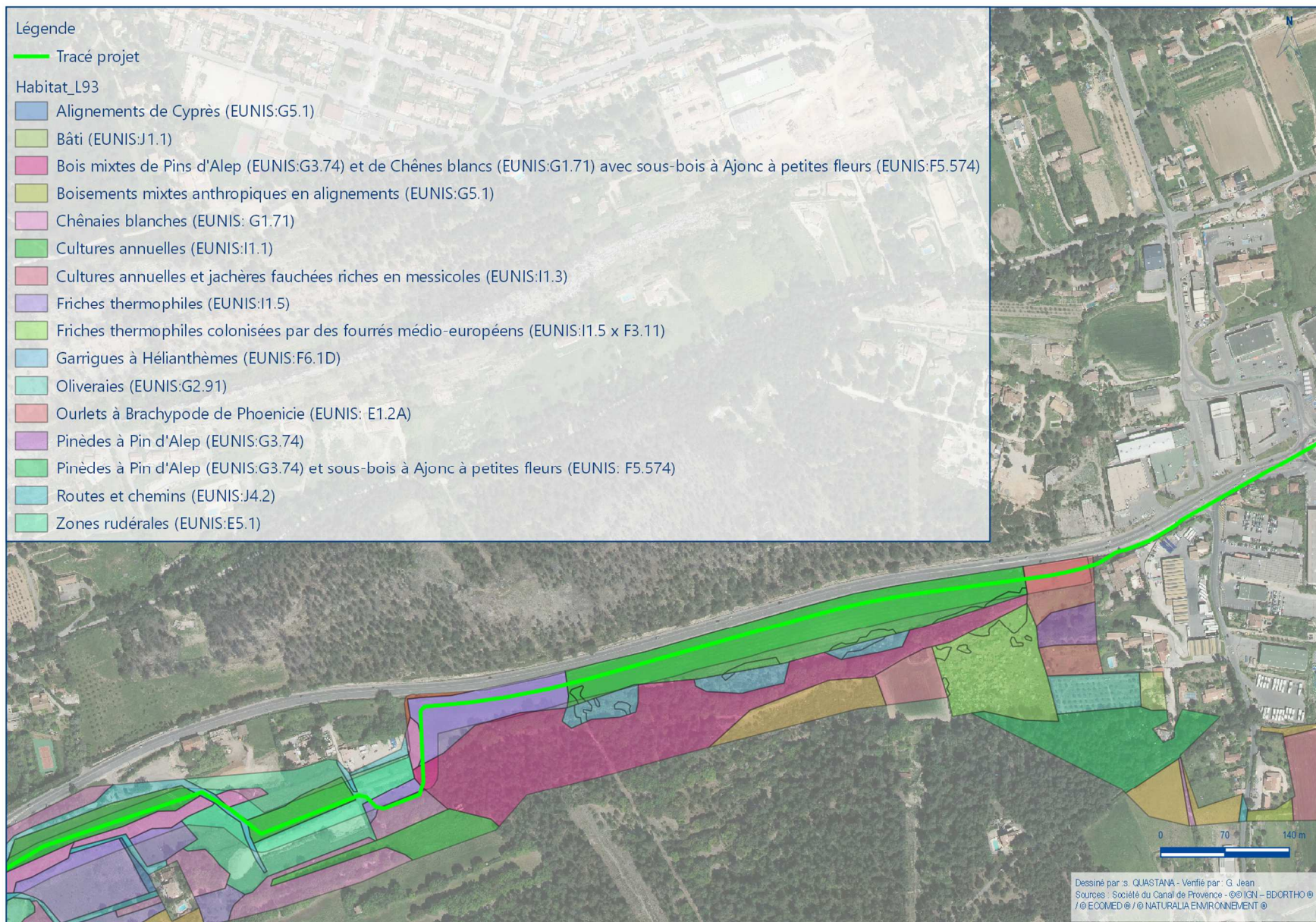


Figure 6. Carte des habitats naturels traversés par le projet 4/5

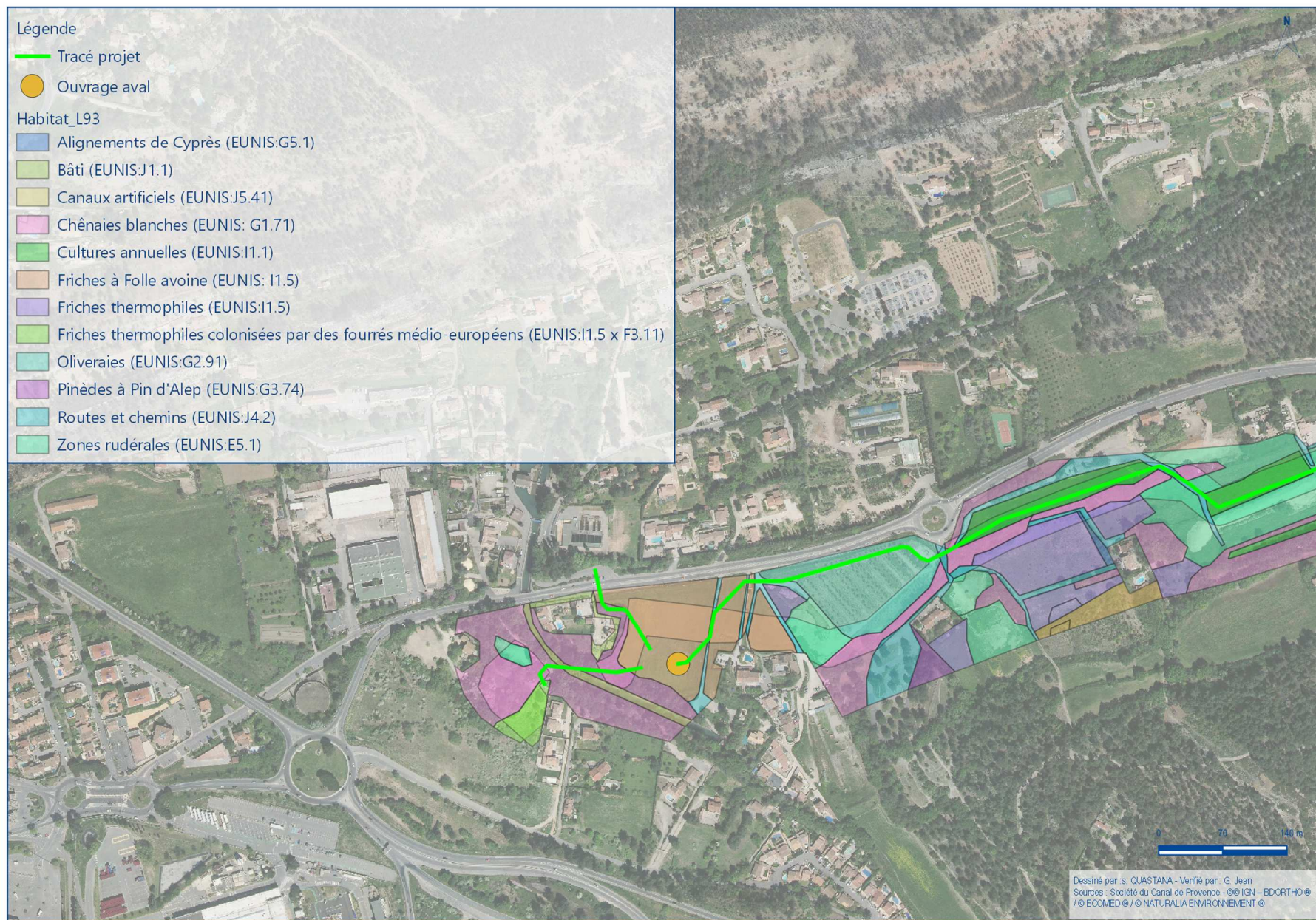


Figure 7. Carte des habitats naturels traversés par le projet 5/5

2.2.2 Flore

Malgré une forte artificialisation de la zone, les cortèges relictuels sont diversifiés et sont le reflet des nombreux habitats naturels présents dans cette matrice agricole et forestière. Toutefois, la flore à enjeu est essentiellement constituée d'espèces messicoles voire à caractère rudérale.

Tableau 1. Espèces de plantes avérées au sein de la zone d'étude

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu zone d'étude	Commentaire
Alpiste paradoxal* (<i>Phalaris paradoxa</i>)	Friches/cultures	Fort	Cette espèce a été rencontrée à plusieurs reprises bien que son état de démembrement des épillets ait été déjà fortement avancé en raison de la forte sécheresse particulièrement précoce cette année. Elle est présente en particulier dans la friche située au sud du Chemin des Pennes aux pins et dans les friches situées à l'ouest de l'aire d'étude. Les effectifs des populations d'Alpiste paradoxal peuvent varier d'une année sur l'autre (cette variation d'effectifs peut probablement être liée à la fluctuation démographique interannuelle intrinsèque à la biologie de cette espèce annuelle).
Chardon à aiguilles* (<i>Carduus acicularis</i>)	Friches	Fort	De très nombreuses stations de Chardon à aiguilles ont été inventoriées au sein de la zone d'étude, essentiellement à l'ouest. L'espèce a été rencontrée dans divers milieux, tels que des friches thermophiles, garrigues, boisements mixtes, ronciers, etc. L'aire d'étude et ses environs proches proposent de belles populations de ce chardon rare. Les peuplements ont l'air dynamique et les pieds sont nombreux. Nous noterons que les effectifs des populations de Chardon à aiguilles peuvent varier d'une année sur l'autre (cette variation d'effectifs peut probablement être liée à la fluctuation démographique interannuelle intrinsèque à la biologie de cette espèce annuelle).
Mâche à piquants <i>Valerianella echinata</i> (L.)	Friches	Assez fort	Stations d'une vingtaine de pieds en marge d'une culture au centre-ouest du site. Espèce rare avec peu de stations connues. Espèce messicole.

Buplèvre oval <i>Bupleurum subovatum</i>	Friches	Assez fort	Quelques dizaines de pieds en marge de culture au centre-est du site. Espèce rare et en forte régression. Espèce messicole.
Petit Alpiste <i>(Phalaris minor)</i>	Friches	Modéré	L'espèce a été rencontrée en bordure d'une friche située contre la D10. La population semble stable voire dynamique, bien que relativement réduite (une quinzaine de brins). Nous noterons que les effectifs des populations de Petit Alpiste peuvent varier d'une année sur l'autre (cette variation d'effectifs peut probablement être liée à la fluctuation démographique interannuelle intrinsèque à la biologie de cette espèce annuelle).
Lepture courbée <i>Psilurus incurvus</i>	Pelouses xériques	Modéré	Pelouses méditerranéenne subnitrophile colonisée par des fourrés médio-européens tout à l'est du site , en dehors de l'emprise.
Spéculaire pentagonale <i>Legousia pentagonia</i>	Cultures, friches	Modéré	Abondante sur les marges de cultures Environ 230 pieds répartis sur plusieurs stations dans la zone d'étude
Mélilot sillonné <i>Melilotus sulcatus</i>	Cultures, friches	Modéré	Bien représenté dans une culture extensive au centre-est du site d'étude
Bleuet des champs <i>(Cyanus segetum)</i>	Cultures, friches	Faible	Le Bleuet des moissons est une espèce classique des cultures, des moissons et des friches mais qui tend à disparaître de façon récurrente des systèmes soumis à emploi généralisé des pesticides. Il a été rencontré à deux reprises dans la grande friche située à l'ouest du Chemin du Collet rouge, en dehors de l'emprise.
Mantiscalca de Salamanque <i>(Mantiscalca salmantica)</i>	Friches	Faible	La Centaurée de Salamanque est une espèce peu fréquente des friches, des lisières de bois, et des bords de champs. Elle a été notée à plusieurs reprises sur l'aire d'étude et aux environs mais en dehors de l'emprise.
Renoncule à petites fleurs <i>(Ranunculus parviflorus)</i>	Bords de cultures, friches, lisières forestières	Faible	La Renoncule à petites fleurs est une petite renoncule appréciant les sols tassés, les lieux incultes et parfois les friches ou pelouses sèches. Sa population est importante, stable et semble même dynamique.

Astragale faux-sésame (<i>Astragalus sesameus</i>)	Boisement clairsemé de Pin d'Alep	Faible	L'Astragale faux-Sésame est une plante peu fréquente des talus calcaires arides. Elle a été observée sous un couvert espacé de Pins d'Alep, à l'ouest du chemin de Collet rouge.
--	---	--------	--

*Espèce protégée

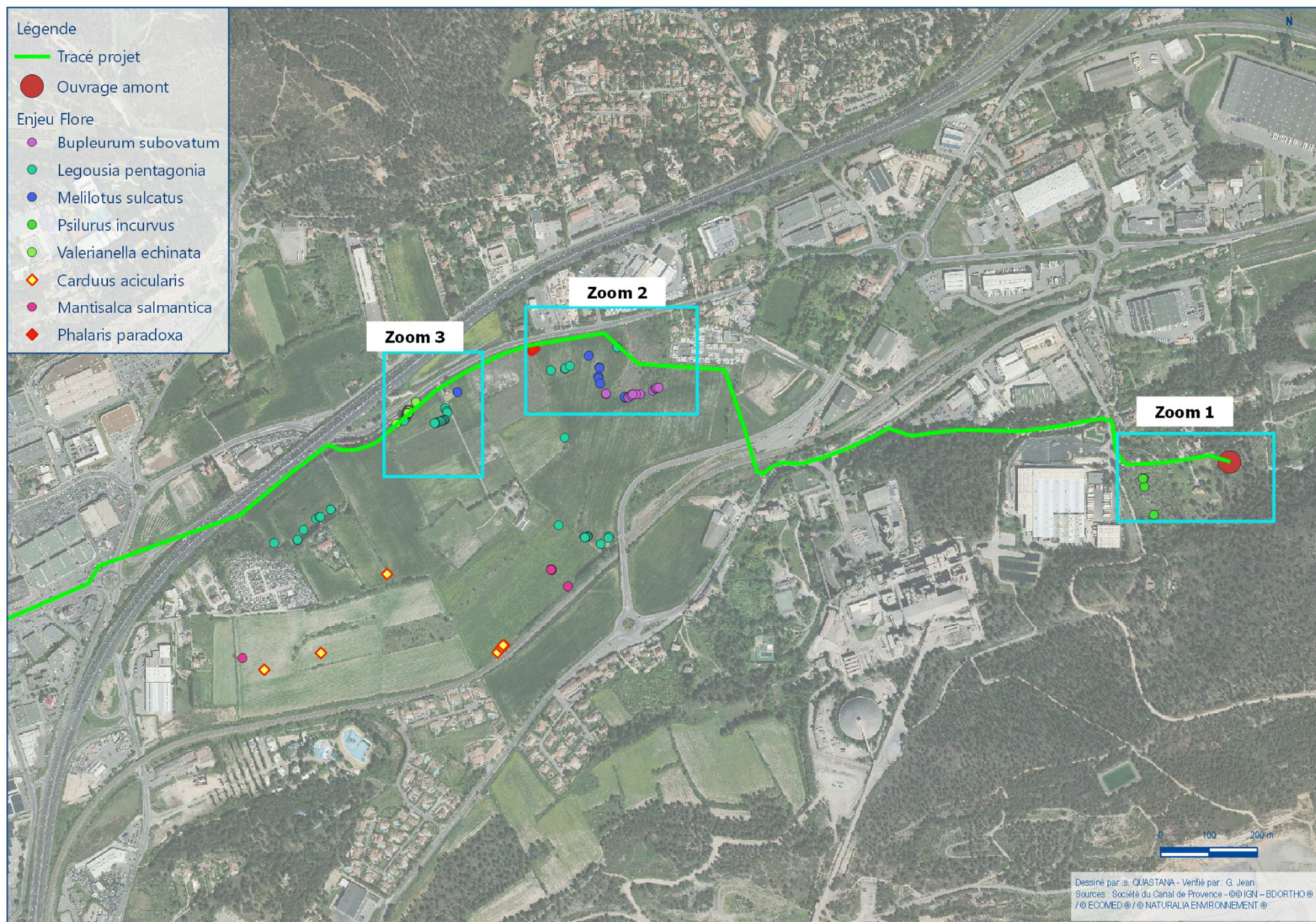


Figure 8. Vue globale enjeux flore 1/2

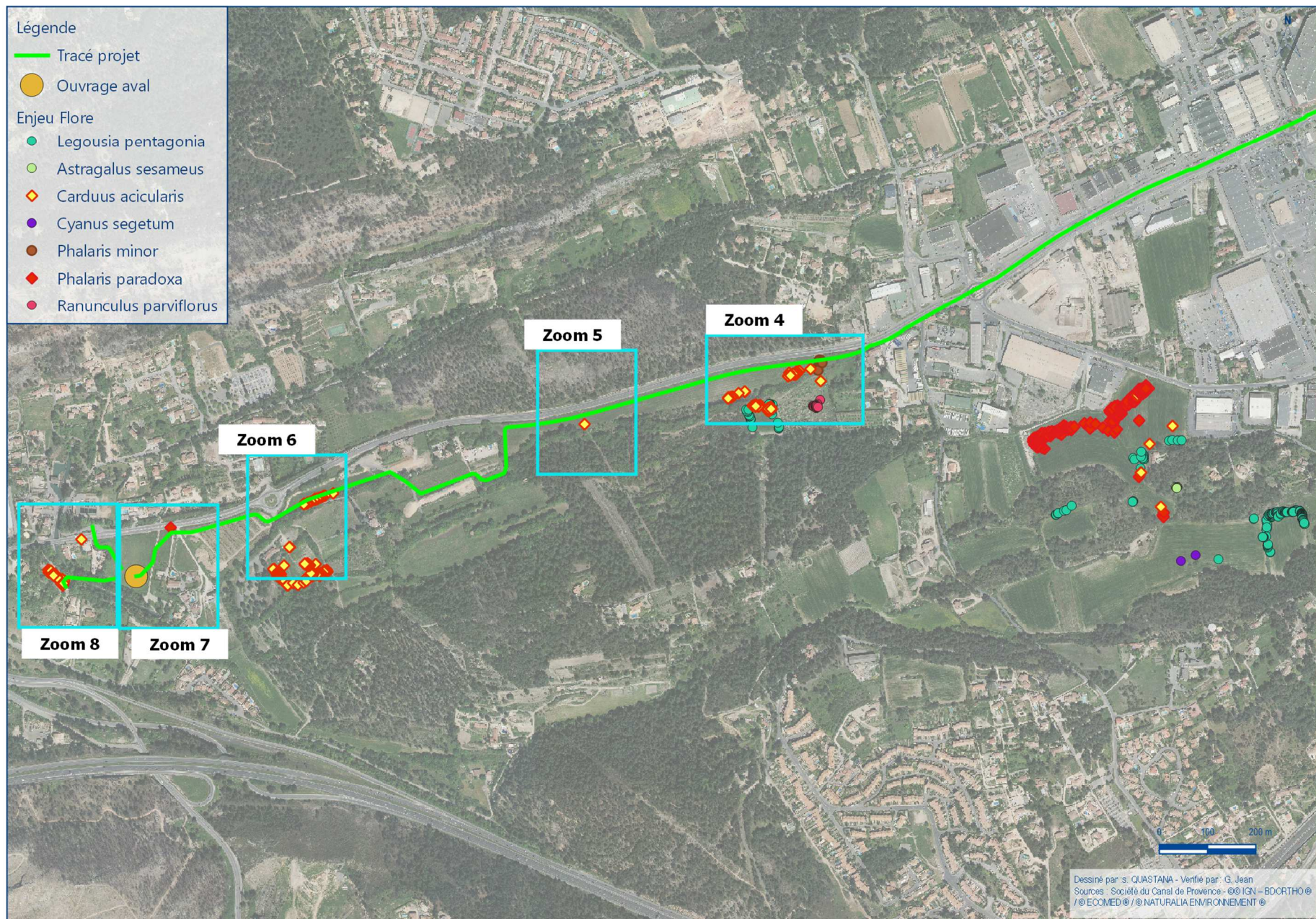


Figure 9. Vue globale enjeux flore 2/2



Figure 10. Zoom enjeux flore 1/8

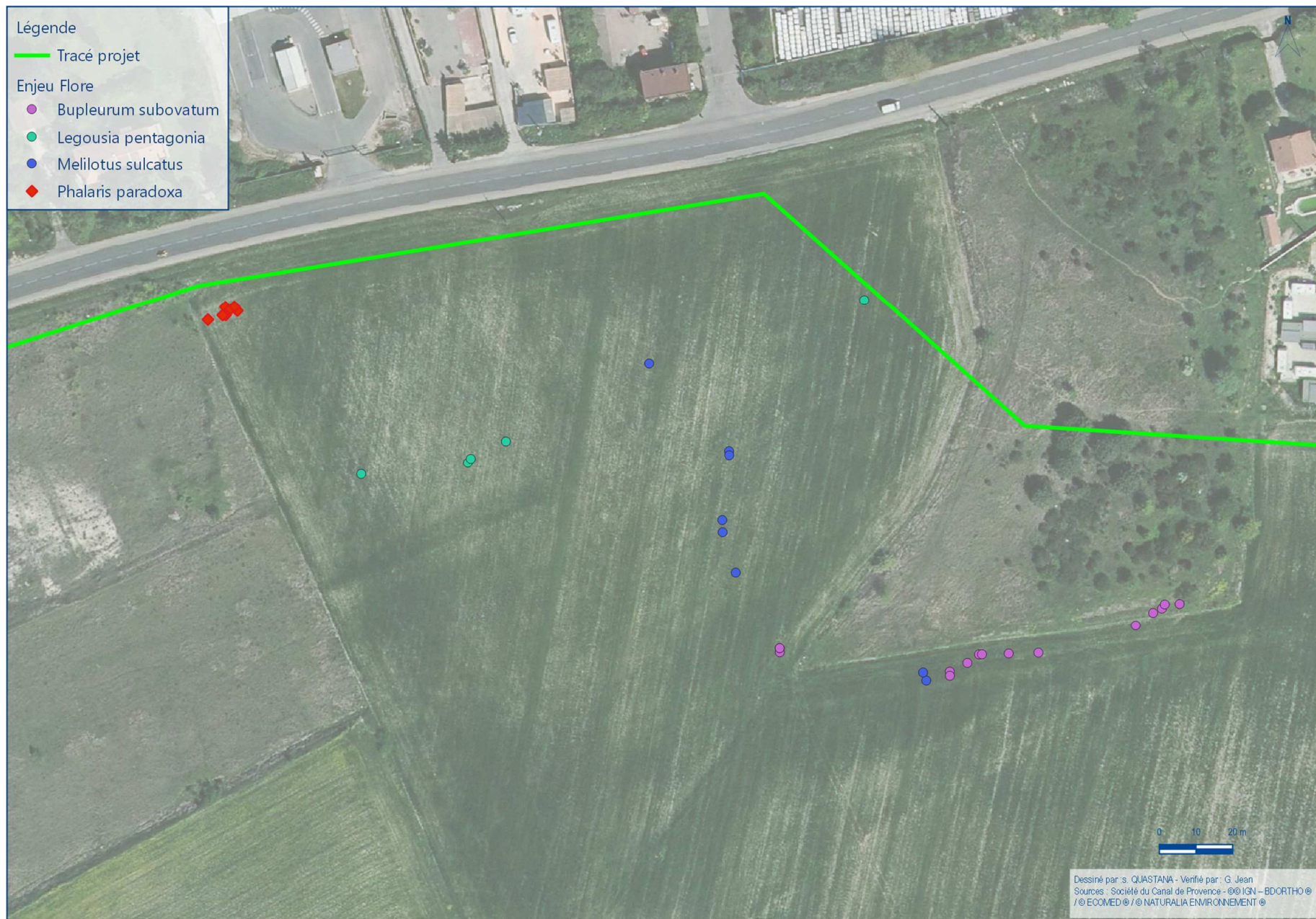


Figure 11. Zoom enjeux flore 2/8

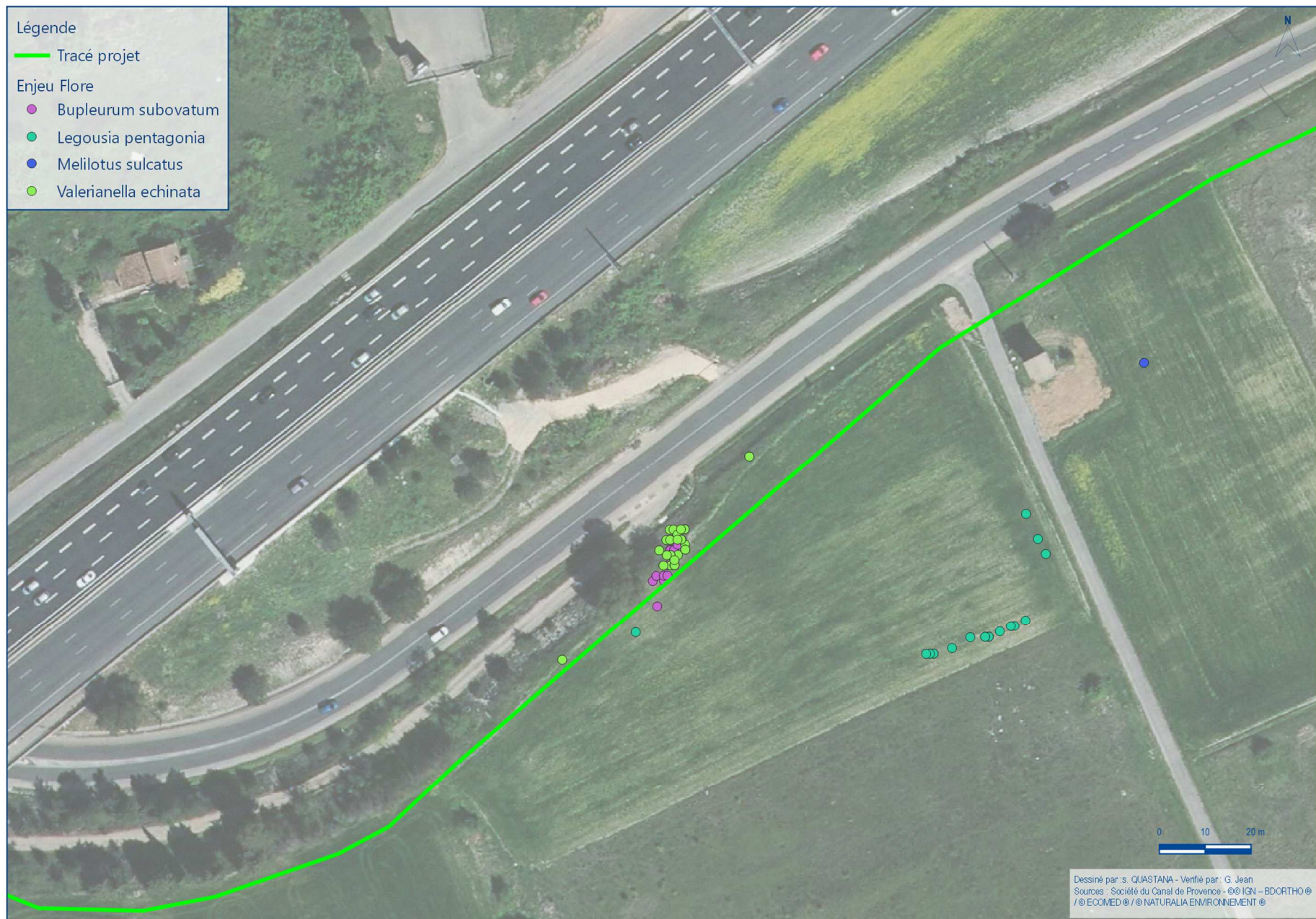


Figure 12. Zoom enjeux flore 3/8

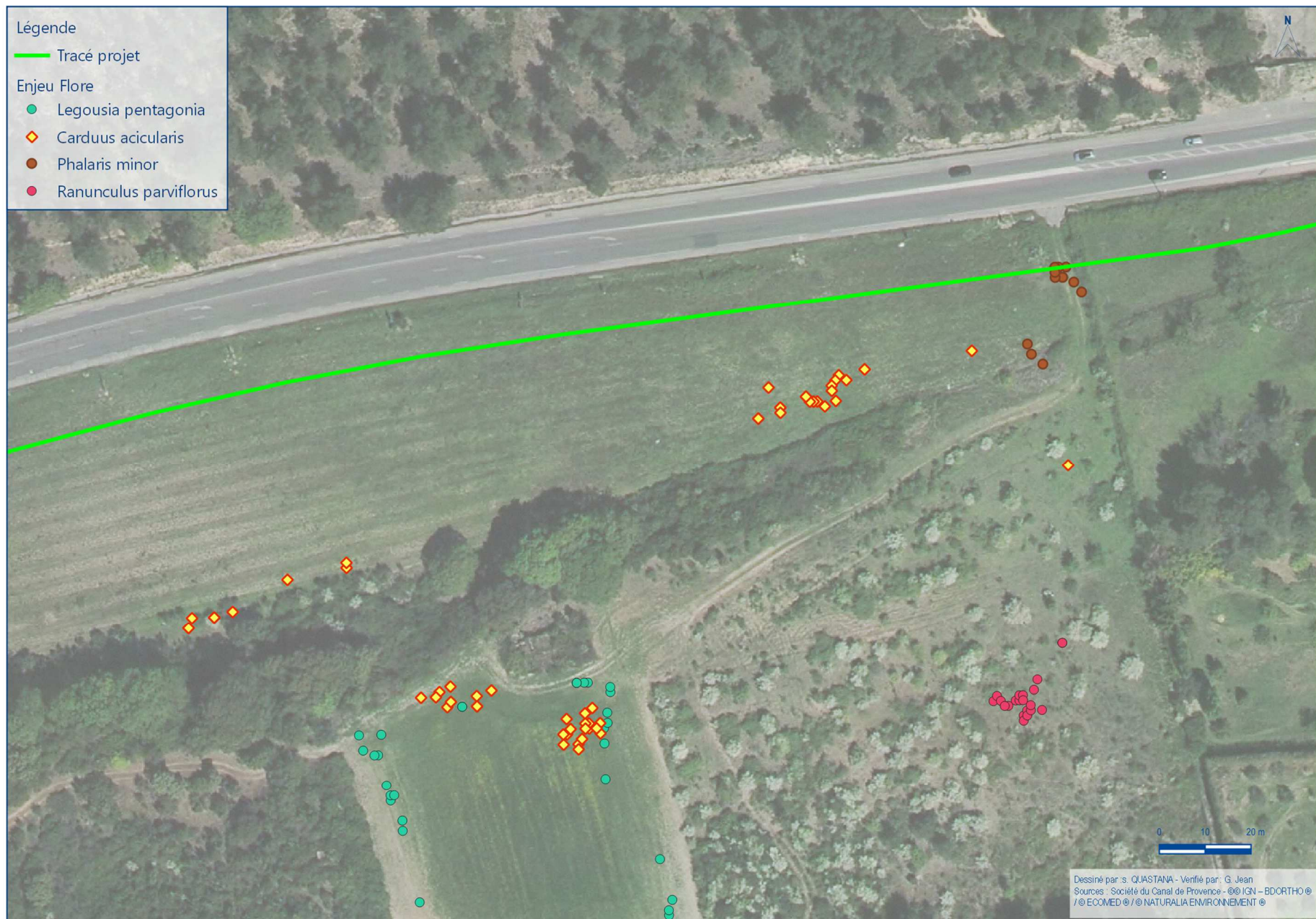


Figure 13. Zoom enjeux flore 4/8



Figure 14. Zoom enjeux flore 5/8



Figure 15. Zoom enjeux flore 6/8

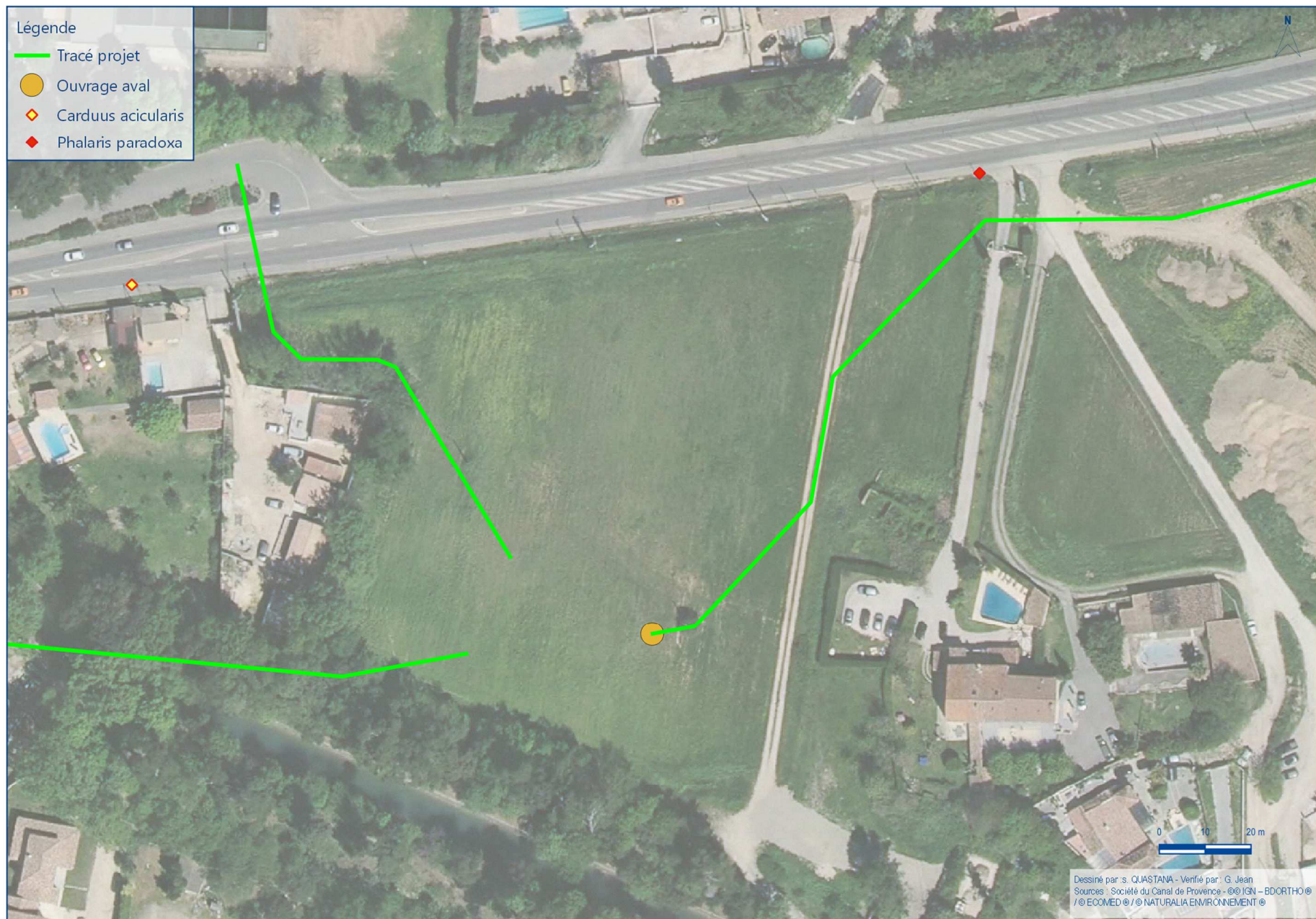


Figure 16. Zoom enjeux flore 7/8



Figure 17. Zoom enjeux flore 8/8

2.2.3 Faune

Invertébrés : la plupart des habitats représentés dans le fuseau correspondent à des milieux anthropisés très peu favorables à l'expression d'une diversité remarquable hormis quelques poches encore semi-naturelles ou naturelles.

Amphibiens : globalement la zone d'étude s'est révélée peu attractive pour les amphibiens. En raison d'un contexte très anthropisé où les espaces naturels sont peu présents, les habitats aquatiques potentiellement intéressants pour ce groupe taxonomique sont quasiment absents.

Reptiles : comme attendu, la liste de reptiles observés est assez limitée traduisant le passage du tracé dans des zones pavillonnaires et commerciales hormis quelques poches encore semi-naturelles ou naturelles situées en dehors de l'emprise.

Oiseaux : l'avifaune présente dans le fuseau d'étude est très majoritairement composée d'espèces communes à très communes anthropophiles ou liées aux trames agricoles. Quelques espèces à enjeux ont malgré tout été identifiées en marge de l'emprise projet.

Mammifères : le fuseau d'étude et ses environs sont une zone très marquée par l'influence des activités humaines. Ce contexte rend difficile la présence de mammifères autres que les espèces communes qui se sont adaptées aux modifications de leur environnement. Les observations confirment la rareté des mammifères, aussi bien en nombre d'espèces qu'en nombre d'individus. Quelques secteurs présentent encore une petite attractivité pour ces groupes (Pinèdes, lisières et pelouses).

Concernant les chiroptères, les prospections se sont orientées vers la recherche de gîtes. La prospection des rares bâtis situés dans la zone d'étude, et susceptibles d'abriter des gîtes de chauves-souris s'est révélée infructueuse. En l'absence d'observations directes, les prospections se sont essentiellement cantonnées à identifier des gîtes arboricoles potentiels. Ainsi quelques arbres, Pins d'Alep *Pinus alepensis* et Chênes pubescents *Quercus pubescens*, présents dans des haies ou isolés se sont révélés intéressants. Ils présentaient des cavités ou des écorces se desquamant, deux configurations intéressantes pour les Chiroptères.

Tableau 2. Espèces faunistiques avérées au sein de la zone d'étude

Compartiment biologique	Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu zone d'étude	Commentaires
Invertébrés	Decticelle des ruisseaux (<i>Roeseliana azami</i>)	Fossés, prairies humides, jonchaies, phragmitaie	Fort	Les inventaires ont permis de recenser 6 individus adultes. L'espèce fréquente une phragmitaie sèche et une zone de friche séparée par un fossé asséché. Bien que l'habitat naturel soit dans un état dégradé, l'espèce semble être bien implantée et constitue une population pérenne. Considérant le secteur étude soumis à très forte pression anthropique et le peu d'observations dans le secteur d'étude, il semble fondamental de maintenir cette population de Decticelle des ruisseaux.
	Proserpine <i>Zerynthia rumina</i>	Milieux ouverts thermophiles	Faible	La présence de l'espèce sur l'emprise n'est pas avérée. Elle peut ponctuellement venir fréquenter l'aire d'étude mais l'absence de contact avec des pieds de sa plante-hôte ne peut permettre sa reproduction sur site pour le moment.
	Grand Fourmilion (<i>Palpares libelluloides</i>)	Milieux ouverts thermophiles	Faible	Deux individus adultes ont été avérés. L'espèce apprécie les milieux ouverts, thermophiles de zone rudérale et friches. Elle est susceptible de réaliser son cycle de vie complet sur l'ensemble de ces zones.
	Ascalaphe Lorient (<i>Libelloides ictericus</i>)	Milieux ouverts thermophiles	Faible	Une dizaine d'individus a été avérée sur des zones ouvertes thermophiles (zone rudérale et friches). L'espèce réalise son cycle de vie complet sur ces secteurs.
Amphibiens	Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	Zones agricoles, points d'eau	Faible	Contactée au lieu-dit Les Perroquets dans une zone urbanisée en bordure de massif forestier.

Compartiment biologique	Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu zone d'étude	Commentaires
				Un seul individu contacté. Pas de zone de reproduction flagrante.
Reptiles	Couleuvre de Montpellier <i>Malpollon monspessulanus</i>	Milieus ouverts thermophiles	Modéré	Au sud de l'aire d'étude (Collet rouge) en lisière de pinède et de culture extensive. Un individu. Probable population reproductrice. Habitats d'espèces en marge de l'emprise
	Cortège herpétologique commun (Lézard des murailles, Lézard vert occidental, Tarente de Maurétanie)	Ubiquistes	Faible	Espèces communes, adaptées aux habitats artificiels Bonne résilience de ces espèces
Oiseaux	Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	Lisières d'espaces agricoles et de milieux ouverts. Haie arborée	Modéré	1 mâle chanteur Reproduction en dehors de l'emprise projet
	Fauvette pitchou <i>Sylvia undata</i>	Coteaux du Baou rouge au sein de la garrigue	Modéré	Un individu alarmant. Reproduction en dehors de l'emprise projet
	Hirondelle rustique <i>Hirundo rustica</i>	zones agricoles	Faible	Territoire de chasse Deux contacts. L'un en période de migration et l'autre en alimentation en période de reproduction (hors zone d'étude)
	Milan noir <i>Milvus migrans</i>	zones agricoles	Modéré	Territoire de chasse Un individu en chasse. Occasionnel sur l'aire d'étude
	Avifaune commune protégée	Ubiquistes	Faible	Espèces communes, adaptées aux habitats artificiels

Compartiment biologique	Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu zone d'étude	Commentaires
	(Mésange bleue, Mésange charbonnière, Serin cini...)			Bonne résilience de ces espèces
Mammifères	Chiroptères	Ubiquistes	NC	Zone de chasse et de transit au niveau des espaces agricoles et des lisières Une dizaine d'arbres gîtes potentiels
	Mésafaune commune protégée (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux)	Ubiquistes	Faible	Espèces communes, adaptées aux habitats artificiels Bonne résilience de ces espèces
	Lapin de garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i>	Friches/Zones agricoles	Modéré	Espèce bien répartie sur l'aire d'étude Présence de garennes en dehors de l'emprise

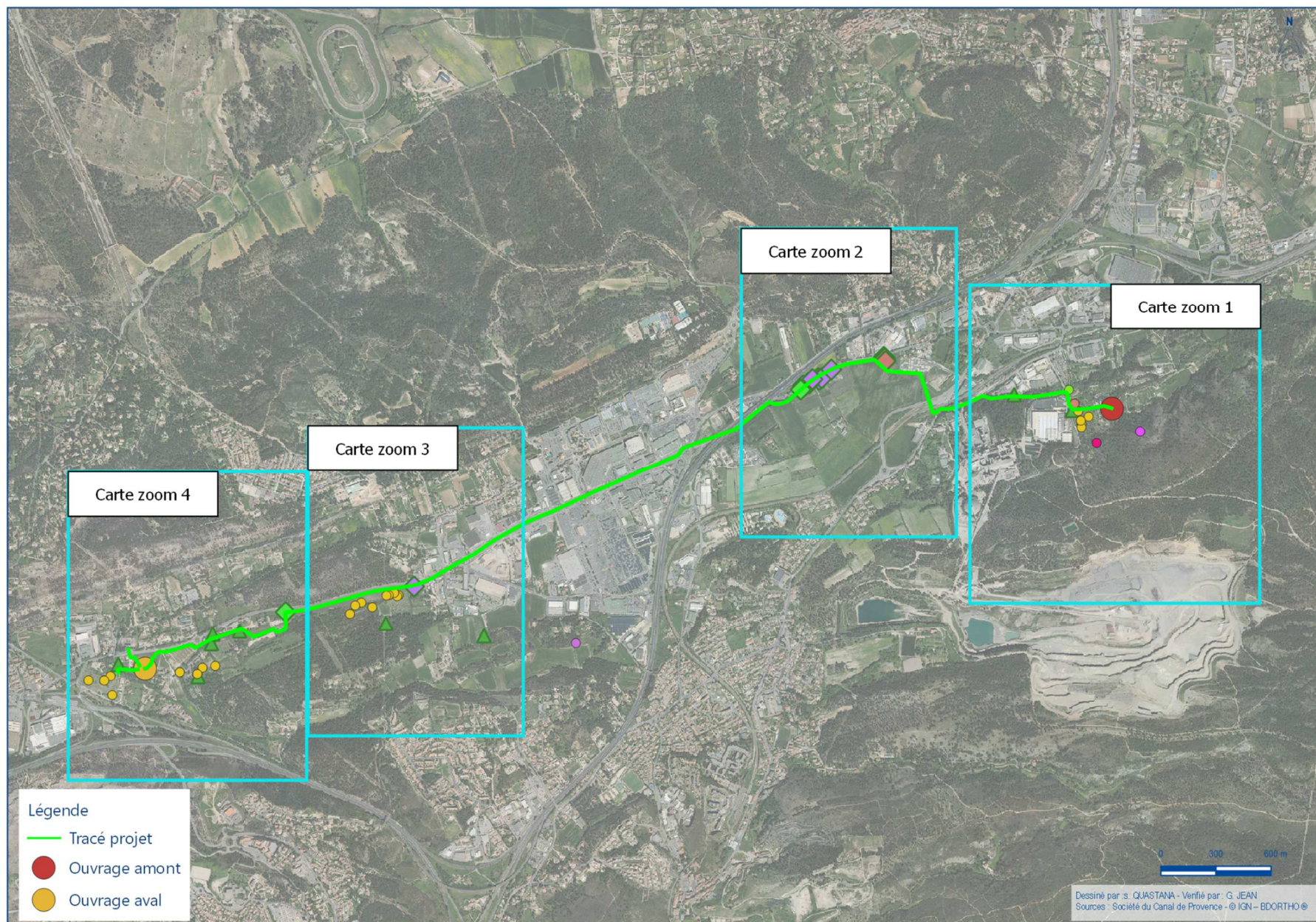


Figure 18. Carte globale des enjeux faunistiques (Sources : ECOMED et Naturalia Environnement)

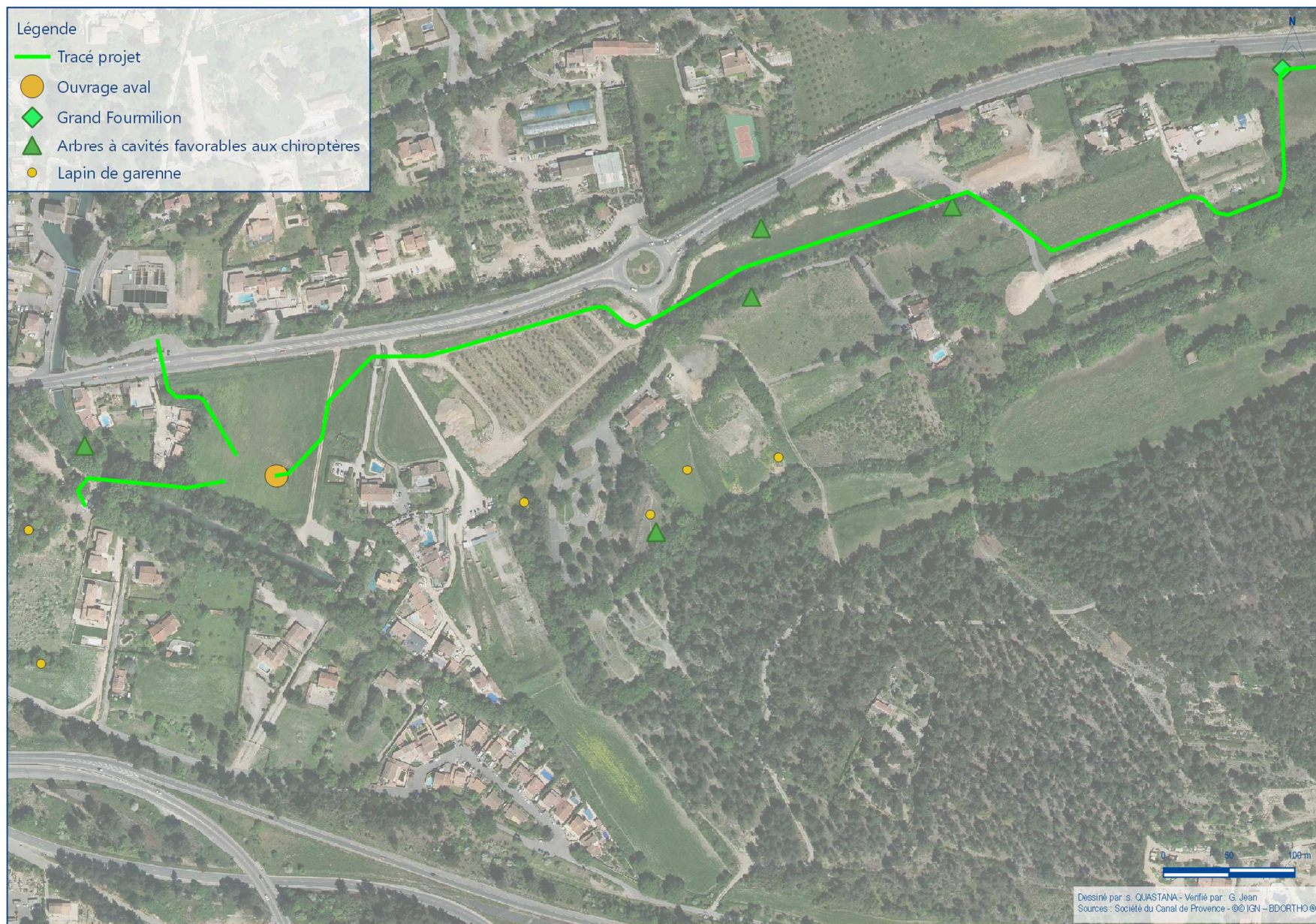


Figure 19. Zoom 1 – enjeux faune (Sources : ECOMED et Naturalia Environnement)

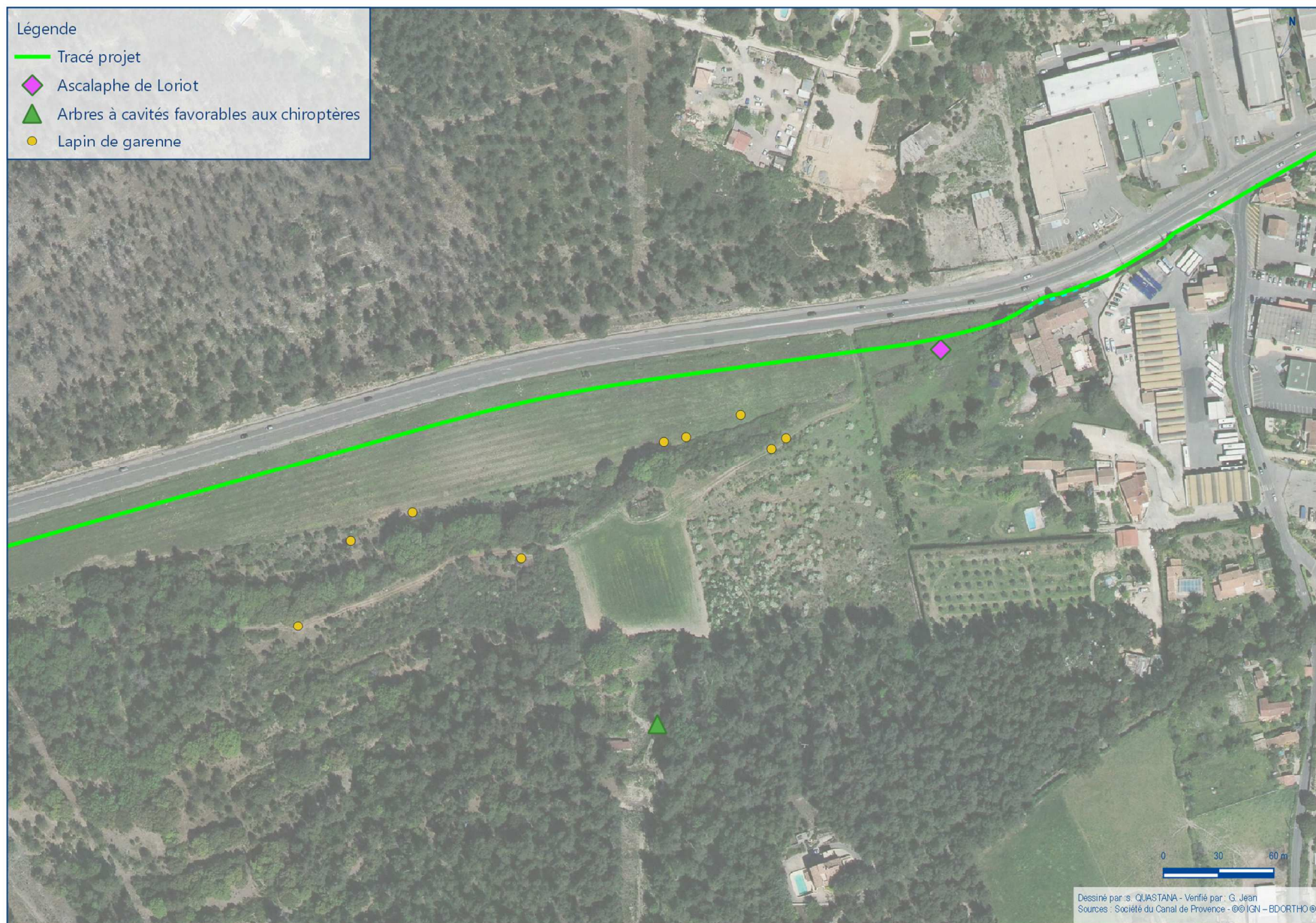


Figure 20. Zoom 2 – enjeux faune (Sources : ECOMED et Naturalia Environnement)



Figure 21. Zoom 3 – enjeux faune (Sources : ECOMED et Naturalia Environnement)

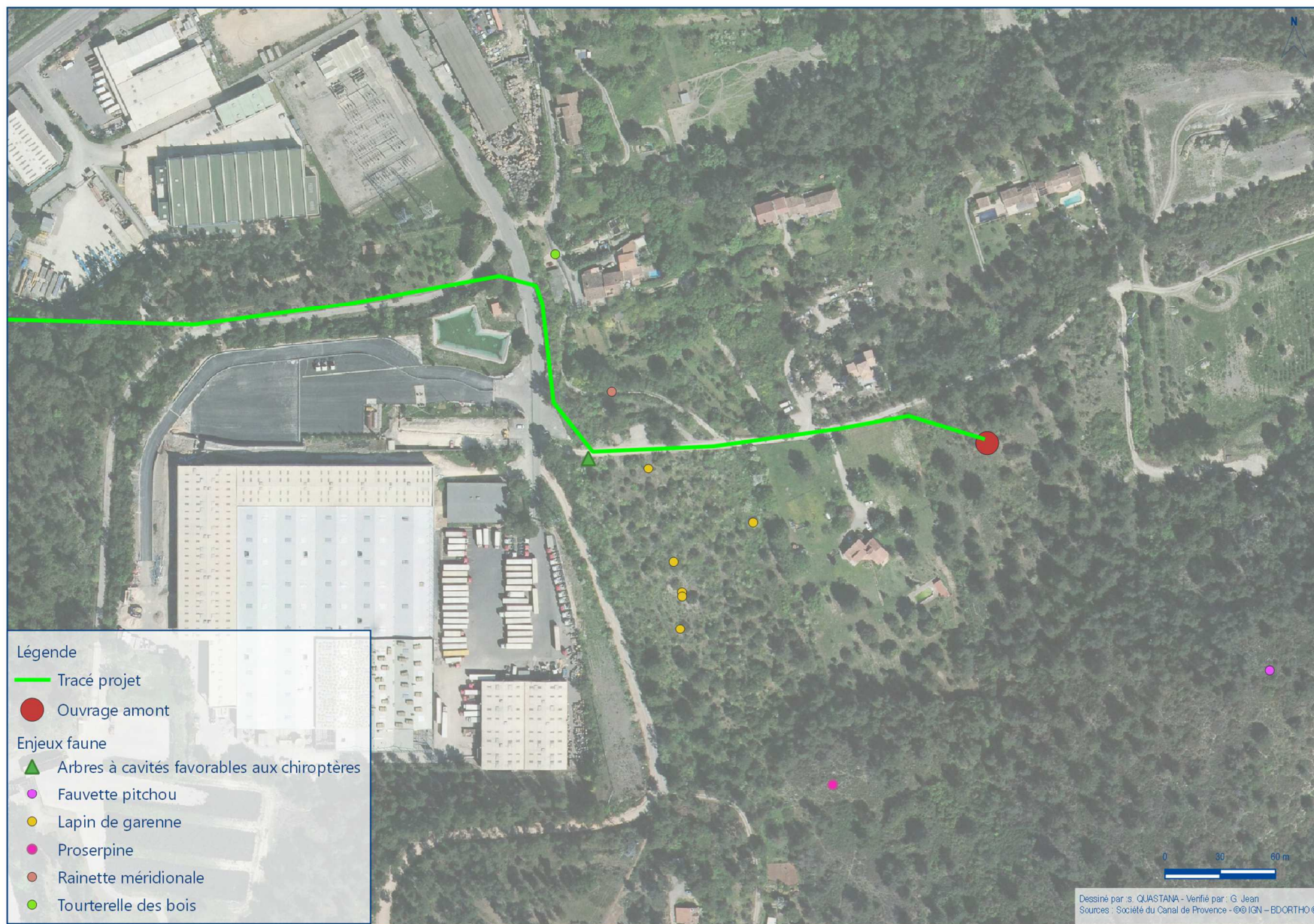


Figure 22. Zoom 4 – enjeux faune (Sources : ECOMED et Naturalia Environnement)

2.2.4 Fonctionnalités écologiques :

Globalement, le secteur présente de grandes discontinuités écologiques (infrastructures linéaires et urbanisation).

Plus localement, les poches de milieux agricoles et semi-naturels peuvent jouer un rôle de support aux déplacements des populations faunistiques notamment au niveau des haies et bosquets. Néanmoins, l'artificialisation intense du secteur aboutit à une trame paysagère très fragmentée sur laquelle peu d'espèces peuvent s'appuyer dans leur cycle complet.

Les connectivités entre le secteur d'étude et les grands massifs naturels (Etoile, Garlaban, Arbois) sont quant à elle fortement dégradées du fait de la présence d'obstacles importants (zone commerciale, autoroute et voie ferrée).

La trame bleue est quant à elle quasi inexistante sur le secteur d'étude puisque représentée uniquement par :

- le ruisseau de Baume-Baragne dont le fonctionnement naturel est aujourd'hui altéré par l'implantation de plusieurs voiries et parkings qui le recouvrent complètement au niveau de notre zone d'étude ;
- le Canal de Marseille à l'ouest de la zone d'étude qu'étant artificialisé, ne présente pas un intérêt fonctionnel majeur pour la zone.

2.3 Impacts

2.3.1 Type d'impact

L'évaluation des impacts du projet varie selon les compartiments biologiques étudiés.

Les impacts du projet correspondent à des impacts **bruts directs** sont engendrés par la phase chantier lors du creusement de la tranchée ou de la construction des ouvrages.

Ils concernent la destruction et/ou le dérangement d'espèces, la destruction et/ou la perte d'habitat.

La phase exploitation n'engendrera pas d'impacts indirects.

2.3.2 Durée des impacts

Concernant la **canalisation**, il s'agit d'**impacts temporaires** liés au chantier (creusement de la tranchée, bruit, poussières, fréquentation du site...).

Pour les **ouvrages de réserve** est/ouest, les impacts seront **permanents** et perdureront lors de la phase d'exploitation de l'ouvrage (perte d'habitats notamment).

2.3.3 Impacts pressentis pour la pose de la canalisation

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut
Habitats naturels				
L'impact sur les habitats naturels de la zone est jugé négligeable au vu des faibles superficies cumulées concernées, de l'aspect temporaire des travaux et de l'état de conservation des habitats.				
Fonctionnalités écologiques				
De par leur aspect majoritairement temporaire principalement en milieu urbain et péri-urbain, les travaux ne viendront pas perturber les fonctionnalités écologiques du site d'étude déjà dégradées et peu développées. Les impacts sont jugés négligeables.				
Flore				
Alpiste paradoxal <i>Phalaris paradoxa</i>	Fort	Environ 2ha de zone de friche au nord-est du projet 2 stations principales sur le tracé (une dizaine d'individus)	Risque de dégradation temporaire d'habitat en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Modéré – Une zone d'environ de 2ha d'habitat favorable (friches/cultures) a été identifiée dans l'emprise projet initiale. Le risque accidentel de destruction d'individus concerne très peu d'individus (10). Les impacts temporaires du projet ne viendront pas perturber le maintien des pratiques agricoles favorisant le développement de l'espèce
Chardon à aiguilles* (<i>Carduus acicularis</i>)	Fort	Environ 2ha de zone de friche au nord-est du projet et environ 2ha au sud-ouest 3 stations sur le tracé (une centaine d'individus)	Risque de dégradation temporaire d'habitat en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Assez fort – Une zone d'environ de 4ha d'habitat favorable (friches/cultures) a été identifiée dans l'emprise projet initiale. Le risque accidentel de destruction d'individus concerne une cinquantaine d'individus. Les impacts temporaires du projet ne viendront pas perturber le maintien des pratiques agricoles favorisant le développement de l'espèce
Mâche à piquants <i>Valerianella echinata</i> (L.)	Assez fort	Environ 2ha de zone de friche au nord-est du projet 2 stations principales sur le tracé (une quinzaine d'individus)	Risque de dégradation temporaire d'habitat en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Modéré – Une zone d'environ de 2ha d'habitat favorable (friches/cultures) a été identifiée dans l'emprise projet initiale. Le risque accidentel de destruction d'individus

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut
				concerne peu d'individus (15). Les impacts temporaires du projet ne viendront pas perturber le maintien des pratiques agricoles favorisant le développement de l'espèce
Buplèvre oval <i>Bupleurum subovatum</i>	Assez fort	Environ 2ha de zone de friche au nord-est du projet 2 stations principales : 1 sur le tracé (une dizaine d'individus) et 1 en dehors de l'emprise (une quinzaine d'individus)		Faible - Une zone d'environ de 2ha d'habitat favorable (friches/cultures) a été identifiée dans l'emprise projet initiale. Le risque accidentel de destruction d'individus concerne très peu d'individus (10). Les impacts temporaires du projet ne viendront pas perturber le maintien des pratiques agricoles favorisant le développement de l'espèce
Petit Alpiste (<i>Phalaris minor</i>)	Modéré	Environ 500m ² de zone de friche au sud-ouest du projet 2 stations principales : 1 sur le tracé (une dizaine d'individus) et 1 en limite de l'emprise (une dizaine d'individus)	Risque de dégradation temporaire d'habitat en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Faible - Une zone d'environ de 500m ² d'habitat favorable (friches/cultures) a été identifiée dans l'emprise projet initiale. Le risque accidentel de destruction d'individus concerne très peu d'individus (10). Les impacts temporaires du projet ne viendront pas perturber le maintien des pratiques agricoles favorisant le développement de l'espèce
Lepture courbée <i>Psilurus incurvus</i>	Modéré	Evitement de l'habitat d'espèce et des individus		Négligeable
Spéculaire pentagonale <i>Legousia pentagonia</i>	Modéré	Environ 2ha de zone de friche au nord-est du projet 2 individus situés dans l'emprise	Risque de dégradation temporaire d'habitat en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Faible - Une zone d'environ de 2ha d'habitat favorable (friches/cultures) a été identifiée dans l'emprise projet initiale. Le risque accidentel de destruction d'individus concerne très peu d'individus (2). Les impacts temporaires du projet ne viendront pas perturber le maintien des pratiques agricoles

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut
				favorisant le développement de l'espèce
Mélicot sillonné <i>Melilotus sulcatus</i>	Modéré	Environ 2ha de zone de friche au nord-est du projet Stations évitées	Risque de dégradation temporaire d'habitat en phase travaux	Très faible – Une zone d'environ de 2ha d'habitat favorable (friches/cultures) a été identifiée dans l'emprise projet initiale. Les impacts temporaires du projet ne viendront pas perturber le maintien des pratiques agricoles favorisant le développement de l'espèce
Bleuet des champs (<i>Cyanus segetum</i>) / Mantisalca de Salamanque (<i>Mantisalca salmantica</i>) / Renoncule à petites fleurs (<i>Ranunculus parviflorus</i>) / Astragale faux-sésame (<i>Astragalus sesameus</i>)	Faible	Evitement de l'habitat d'espèce et des individus		Négligeable
Amphibiens				
La seule espèce identifiée dans la zone d'étude se situe en dehors de l'emprise du projet. Il s'agit de la Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>). Un seul individu a été observé et aucun site de reproduction n'est identifié dans la zone d'étude. Aucun impact n'est à prévoir sur ce groupe.				
Reptiles				
Au-delà du cortège des reptiles communs (Lézard des murailles, lézard vert occidental, tarantule de Maurétanie), la seule espèce identifiée dans la zone d'étude se situe en dehors de l'emprise du projet. Il s'agit de la Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon monspessulanus</i>). Un seul individu a été observé au sein d'une zone de friche et de lisière boisée située à 750m du projet. L'impact pressenti pour ce groupe est jugé négligeable d'autant plus qu'il s'agit d'espèces très communes, présentant une bonne résilience et non menacées régionalement.				
Invertébrés				
Decticelle des ruisseaux (<i>Roeseliana azami</i>)	Fort	1500 m ² avant mesure – 0m ² après mesures	Risque de dégradation d'habitat en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Modéré – Une zone de 1500m ² d'habitat favorable (phragmitaie sèche et zone de friche) a été identifiée dans l'emprise projet initiale. Le risque accidentel de destruction d'individus concerne très peu d'individus (6).

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut
Proserpine (<i>Zerynthia rumina</i>)	Faible	NC Colonisation potentielle de d'habitat naturels mais absence de plante hôte et donc d'habitat de reproduction dans l'emprise	Risque de dégradation d'habitat d'alimentation en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Faible – Pointage d'individus en dehors de l'emprise des travaux - Une faible partie de l'habitat potentiel d'alimentation de cette espèce sera temporairement altérée. Les zones alentours présentent des habitats plus favorables pour l'espèce. Elle pourra par ailleurs recoloniser la zone après les travaux. Le risque accidentel de destruction d'individus reste anecdotique (1 seul pointage hors zone d'emprise) compte tenu de la faible surface d'habitat impactée et de la localisation du pointage
Grand Fourmilion (<i>Palpares libelluloides</i>)/ Ascalaphe Lorient (<i>Libelloides ictericus</i>)	Faible	Environ 1 ha	Risque de dégradation d'habitat en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Faible - Une faible partie de l'habitat de ces espèces sera temporairement altérée. Les zones alentours présentent des habitats favorables pour les espèces qui pourront s'y réfugier durant les travaux. Elles pourront recoloniser la zone travaux. Le risque accidentel de destruction d'individus concerne très peu d'individus compte tenu de la faible surface d'habitat impactée.
Oiseaux				
Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>) Fauvette pitchou (<i>Sylvia undata</i>)	Modéré	Environ 5000m ² d'habitats secondaires ou dégradés en bords de zone artificialisées	Risque de dégradation temporaire d'habitat en phase travaux - Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux - Risque de dérangement d'individus en période de nidification pouvant entraîner une mortalité (abandon du nid) en phase travaux	Faible - au vu de la faible représentativité de ces espèces (1 mâle chantier pour la Tourterelle et 1 individu alarmant pour la Fauvette), de la très faible superficie d'habitat concerné par une altération temporaire et située en marge de l'habitat des espèces (secteur le moins attractif pour l'espèce compte-tenu de la proximité d'infrastructures). Notons leur capacité à se reporter dans les milieux alentours qui leur sont tout

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut
				aussi favorables pour leur reproduction comme pour son alimentation.
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>) Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	Modéré à Faible	NC : habitats secondaires de transit et d'alimentation sur l'emprise hors zones altérées	Risque d'altération temporaire de zone de chasse/alimentation	Très faible – Peu d'individus observés - Présence occasionnelle de l'espèce sur l'aire d'étude (Milan : 1 seul individu observé en chasse / Hirondelle : 1 individus en migration au-dessus de la zone et 1 autre en alimentation)
Cortège commun (Mésange bleue, Mésange charbonnière, Serin cini...)	Faible	Le niveau d'impact brut sur les autres espèces nicheuses recensées est estimé négligeable car ces espèces sont communes et non menacées régionalement. De plus, le projet concerne majoritairement des habitats fortement remaniés par les activités humaines, peu attractifs pour l'avifaune, et des superficies très restreintes d'habitats naturels.		
L'impact brut du projet sur les espèces migratrices ou hivernantes est également négligeable vu la très faible attractivité du site en ces périodes.				
Autres mammifères				
Aucune espèce de mammifère patrimoniale n'a été contactée en dehors de la mésofaune commune (Hérisson, écureuil roux) et de garennes à Lapin de garenne (<i>Oryctolagus cuniculus</i>). Celles-ci seront évitées par le projet car située largement en dehors de l'emprise de ce dernier. Les impacts sur ce groupe sont donc jugés négligeables.				
Chiroptères				
Chiroptères / Cortège commun	-	NC : habitats secondaires de transit et d'alimentation sur l'emprise hors zones altérées 6 arbres gîtes potentiels	Risque de dégradation d'habitat de chasse et de transit en phase travaux Destruction d'arbres à cavités	Faible - compte tenu de la présence d'arbres gîtes potentiels, de la nature des travaux (temporalité, linéaire), de la faible superficie d'habitat de chasse concernée et de la présence aux alentours de nombreux habitats

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut
				favorables sur de grande superficie.

2.3.4 Impacts pressentis pour la création de l'ouvrage amont

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut
Habitats naturels				
L'impact sur les habitats naturels de la zone est jugé négligeable au vu des faibles superficies cumulées concernées et de l'état de conservation des habitats.				
Fonctionnalités écologiques				
Principalement situés en milieu péri-urbain, les travaux ne viendront pas perturber les fonctionnalités écologiques du site d'étude déjà dégradées et peu développées. Les impacts sont jugés négligeables.				
Flore				
Sans objet – Aucun enjeu flore identifié sur la zone de travaux				
Amphibiens				
La seule espèce identifiée, à l'est, dans la zone d'étude se situe en dehors de l'emprise de l'ouvrage. Il s'agit de la Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>). Un seul individu a été observé et aucun site de reproduction n'est identifié dans la zone d'étude. Aucun impact n'est à prévoir sur ce groupe.				
Reptiles				
L'impact pressenti pour ce groupe est jugé négligeable sur le cortège des reptiles communs (Lézard des murailles, lézard vert occidental, tarente de Maurétanie), d'autant plus qu'il s'agit d'espèces très communes, présentant une bonne résilience et non menacées régionalement.				
Invertébrés				

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut
Proserpine (<i>Zerynthia rumina</i>)	Faible	NC Colonisation potentielle de d'habitat naturels mais absence de plante hôte et donc d'habitat de reproduction dans l'emprise	Risque de dégradation d'habitat d'alimentation en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Faible – Pointage d'individus en dehors de l'emprise des travaux - Une faible partie de l'habitat potentiel d'alimentation de cette espèce sera altérée. Les zones alentours présentent des habitats plus favorables pour l'espèce. Le risque accidentel de destruction d'individus reste anecdotique (1 seul pointage hors zone d'emprise et absence de plante hôte dans l'emprise projet) compte tenu de la faible surface d'habitat impactée et de la localisation du pointage
Oiseaux				
Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>) Fauvette pitchou (<i>Sylvia undata</i>)	Modéré	6000 m ² d'habitats secondaires ou dégradés en bords de zone artificialisées	Risque de dégradation d'habitat en phase travaux - Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux - Risque de dérangement d'individus en période de nidification pouvant entraîner une mortalité (abandon du nid) en phase travaux	Faible - au vu de la faible représentativité de ces espèces (1 mâle chantier pour la Tourterelle et 1 individu alarmant pour la Fauvette), de la très faible superficie d'habitat concerné, située en marge de l'habitat des espèces (secteur le moins attractif pour l'espèce compte-tenu de la proximité d'infrastructures). Notons leur capacité à se reporter dans les milieux alentours qui leur sont tout aussi favorables pour leur reproduction comme pour son alimentation.
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>) Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	Modéré à Faible	NC : habitats secondaires de transit et d'alimentation sur l'emprise hors zones altérées	Risque d'altération de zone de chasse/alimentation	Très faible – Peu d'individus observés - Présence occasionnelle de l'espèce sur l'aire d'étude (Milan : 1 seul individu observé en chasse / Hirondelle : 1 individus en migration au-dessus de la zone et 1 autre en alimentation)

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut
Cortège commun (Mésange bleue, Mésange charbonnière, Serin cini...)	Faible	Le niveau d'impact brut sur les autres espèces nicheuses recensées est estimé négligeable car ces espèces sont communes et non menacées régionalement. De plus, le projet concerne majoritairement des habitats fortement remaniés par les activités humaines, peu attractifs pour l'avifaune, et des superficies très restreintes d'habitats naturels.		
L'impact brut du projet sur les espèces migratrices ou hivernantes est également négligeable vu la très faible attractivité du site en ces périodes.				
Autres mammifères				
Aucune espèce de mammifère patrimoniale n'a été contactée en dehors de la mésofaune commune (Hérisson, écureuil roux) et de garennes à Lapin de garenne (<i>Oryctolagus cuniculus</i>). Celles-ci seront évitées par le projet car située largement en dehors de l'emprise de ce dernier.				
Les impacts sur ce groupe sont donc jugés négligeables.				
Chiroptères				
Chiroptères / Cortège commun	-	NC : habitats secondaires de transit et d'alimentation sur l'emprise hors zones altérées	Risque de dégradation d'habitat de chasse et de transit en phase travaux	Très faible- compte tenu de la faible superficie d'habitat de chasse concernée et de la présence aux alentours de nombreux habitats favorables sur de grande superficie.

2.3.5 Impacts pressentis pour la création de l'ouvrage aval

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut
Habitats naturels				
L'impact sur les habitats naturels de la zone est jugé négligeable au vu des faibles superficies cumulées concernées et de l'état de conservation des habitats.				
Fonctionnalités écologiques				
Principalement situés en milieu urbain et péri-urbain, les travaux ne viendront pas perturber les fonctionnalités écologiques du site d'étude déjà dégradées et peu développées.				
Les impacts sont jugés négligeables.				
Flore				

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut
En l'absence d'enjeux, aucun impact n'est à prévoir sur ce groupe.				
Amphibiens				
En l'absence d'enjeux, aucun impact n'est à prévoir sur ce groupe.				
Reptiles				
L'impact pressenti pour ce groupe est jugé négligeable sur le cortège des reptiles communs (Lézard des murailles, lézard vert occidental, tarente de Maurétanie), d'autant plus qu'il s'agit d'espèces très communes, présentant une bonne résilience et non menacées régionalement.				
Invertébrés				
En l'absence d'enjeu, aucun impact n'est à prévoir sur ce groupe.				
Oiseaux				
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>) Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	Modéré à Faible	NC : habitats secondaires de transit et d'alimentation sur l'emprise hors zones altérées	Risque d'altération temporaire de zone de chasse/alimentation	Très faible – Peu d'individus observés - Présence occasionnelle de l'espèce sur l'aire d'étude (Milan : 1 seul individu observé en chasse / Hirondelle : 1 individus en migration au-dessus de la zone et 1 autre en alimentation)
Cortège commun (Mésange bleue, Mésange charbonnière, Serin cini...)	Faible	Le niveau d'impact brut sur les autres espèces nicheuses recensées est estimé négligeable car ces espèces sont communes et non menacées régionalement. De plus, le projet concerne majoritairement des habitats fortement remaniés par les activités humaines, peu attractifs pour l'avifaune, et des superficies très restreintes d'habitats naturels.		
L'impact brut du projet sur les espèces migratrices ou hivernantes est également négligeable vu la très faible attractivité du site en ces périodes.				
Autres mammifères				
Aucune espèce de mammifère patrimoniale n'a été contactée en dehors de la mésofaune commune (Hérisson, écureuil roux) et de garennes à Lapin de garenne (<i>Oryctolagus cuniculus</i>). Celles-ci seront évitées par le projet car située largement en dehors de l'emprise de ce dernier.				

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut
Les impacts sur ce groupe sont donc jugés négligeables.				
Chiroptères				
Chiroptères / Cortège commun	-	NC : habitats secondaires de transit et d'alimentation sur l'emprise hors zones altérées	Risque de dégradation d'habitat de chasse et de transit en phase travaux	Très faible- compte tenu de la faible superficie d'habitat de chasse concernée et de la présence aux alentours de nombreux habitats favorables sur de grande superficie.

2.4 Mesures

Il est important de noter que toutes les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnements présentées ci-après ont été intégrées au projet. Les mesures de réduction s'appliquant plus spécifiquement à la phase chantier seront intégrées aux pièces contractuelles du marché. Un des critères de notation des entreprises lors de l'analyse des offres portera sur la bonne prise en compte de ces mesures dans le mémoire technique et le planning proposé. De plus, des pénalités dans les marchés sont prévues sur non-respect des clauses environnementales.

La SCP s'assurera du respect de ces mesures à l'occasion de visites régulières du chantier, par le conducteur de travaux et/ou l'environnementaliste ayant travaillé sur ce projet.

2.4.1 Les mesures d'évitement

Intitulé de la mesure	Commentaire
E1/ E1.1a - Réduction d'emprise et balisage de zones à enjeux pour évitement des stations d'Alpiste paradoxal	Cette mesure vise la réduction locale de l'emprise des travaux afin d'éviter une station d'Alpiste paradoxal. Elle est couplée à un balisage des zones à enjeux afin de bien délimiter l'emprise.
E2/ E2.1a – Modification de tracé + réduction d'emprise et balisage de zones à enjeux pour évitement des stations de Chardons à aiguilles	Cette mesure vise à décaler le tracé de la canalisation et à réduire localement de l'emprise des travaux afin d'éviter des stations de Chardons à aiguilles. Elle est couplée à un balisage des zones à enjeux afin de bien délimiter l'emprise.
E3/ E1.1a – Modification de tracé + balisage de zones à enjeux pour évitement de l'habitat à Decticelle des ruisseaux	Cette mesure vise à décaler le tracé de la canalisation et l'emprise des travaux afin d'éviter l'habitat à Decticelle des ruisseaux. Elle est couplée à un balisage des zones à enjeux afin de bien délimiter l'emprise.
E4/ E2.1a - Evitement des arbres gîtes potentiels	Cette mesure vise à décaler ponctuellement le tracé de la canalisation et l'emprise des travaux afin d'éviter des arbres gîtes potentiels.



Figure 23. Localisation de la mesure E1 : balisage et réduction d'emprise pour l'évitement d'une station d'Alpiste paradoxal

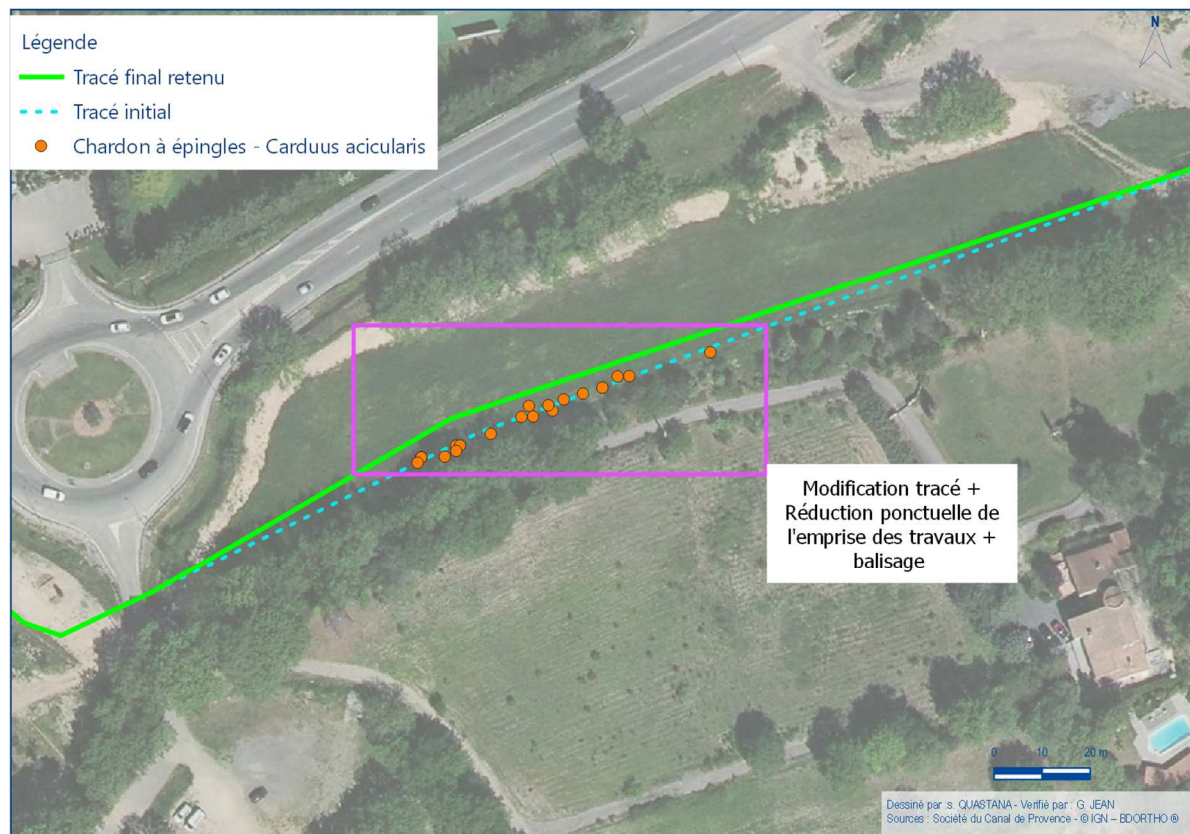


Figure 24. Localisation de la mesure E2 : évitement d'une station de Chardon à aiguilles 1/2

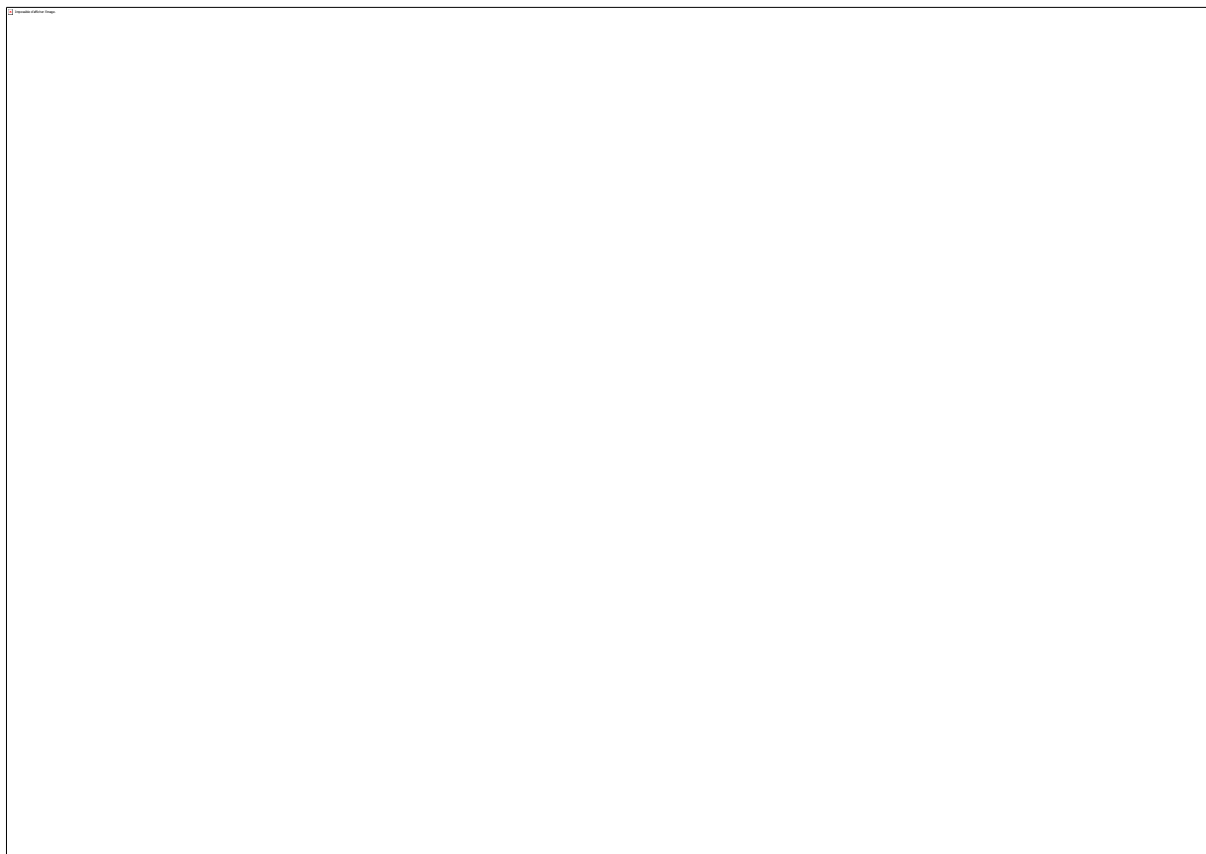


Figure 25. Localisation de la mesure E2 : évitement d'une station de Chardon à aiguilles 2/2



Figure 26. Localisation de la mesure E2 : évitement d'une station de Petit Alpiste

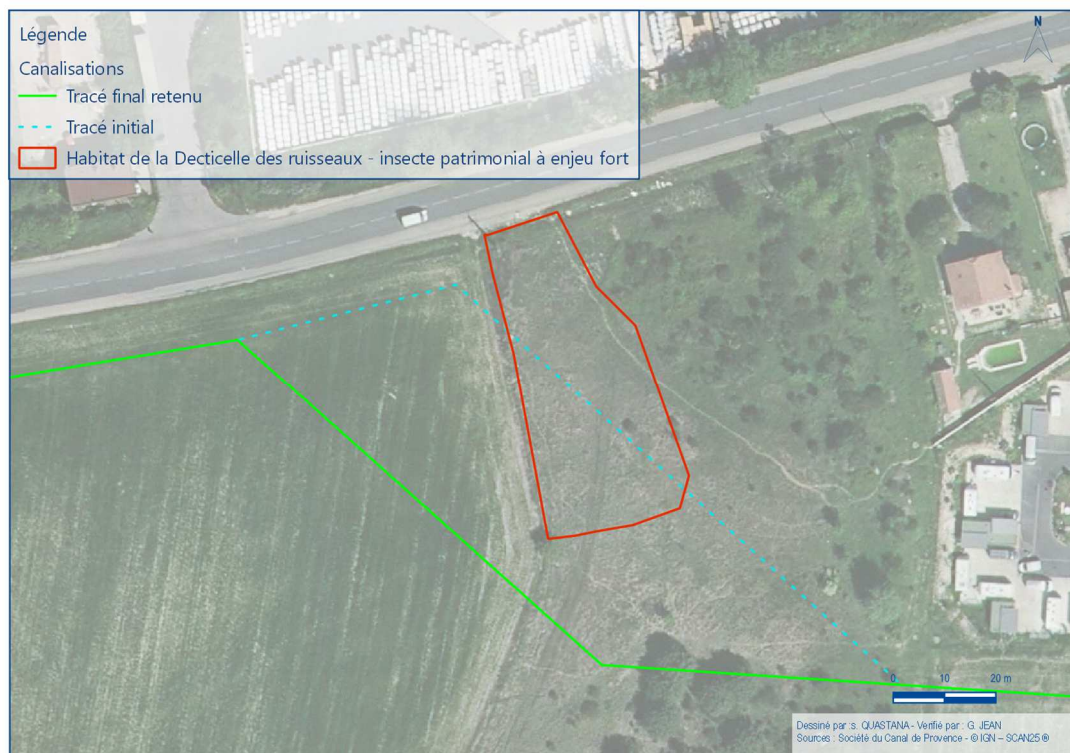


Figure 27. Localisation de la mesure E3 : évitement de l'habitat à Decticelle des ruisseaux

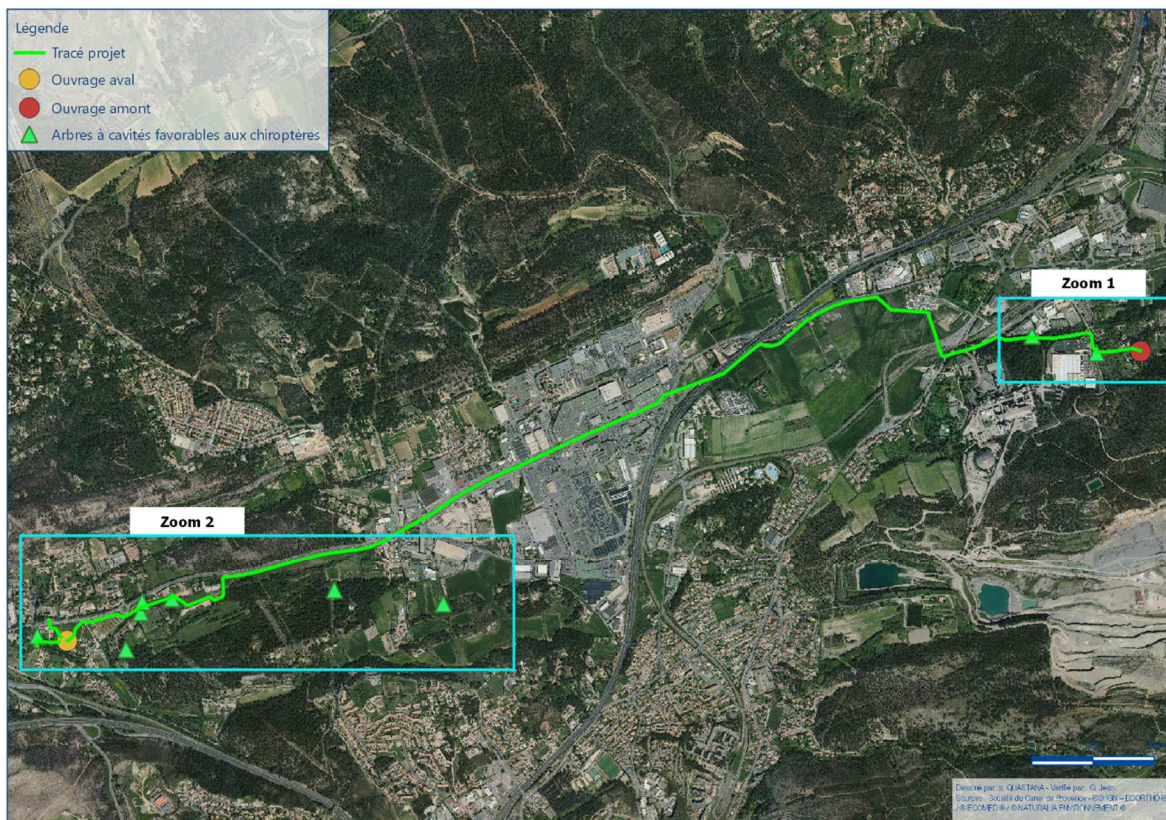


Figure 28. Localisation de la mesure E3 : évitement des arbres gîtes potentiels 1/3

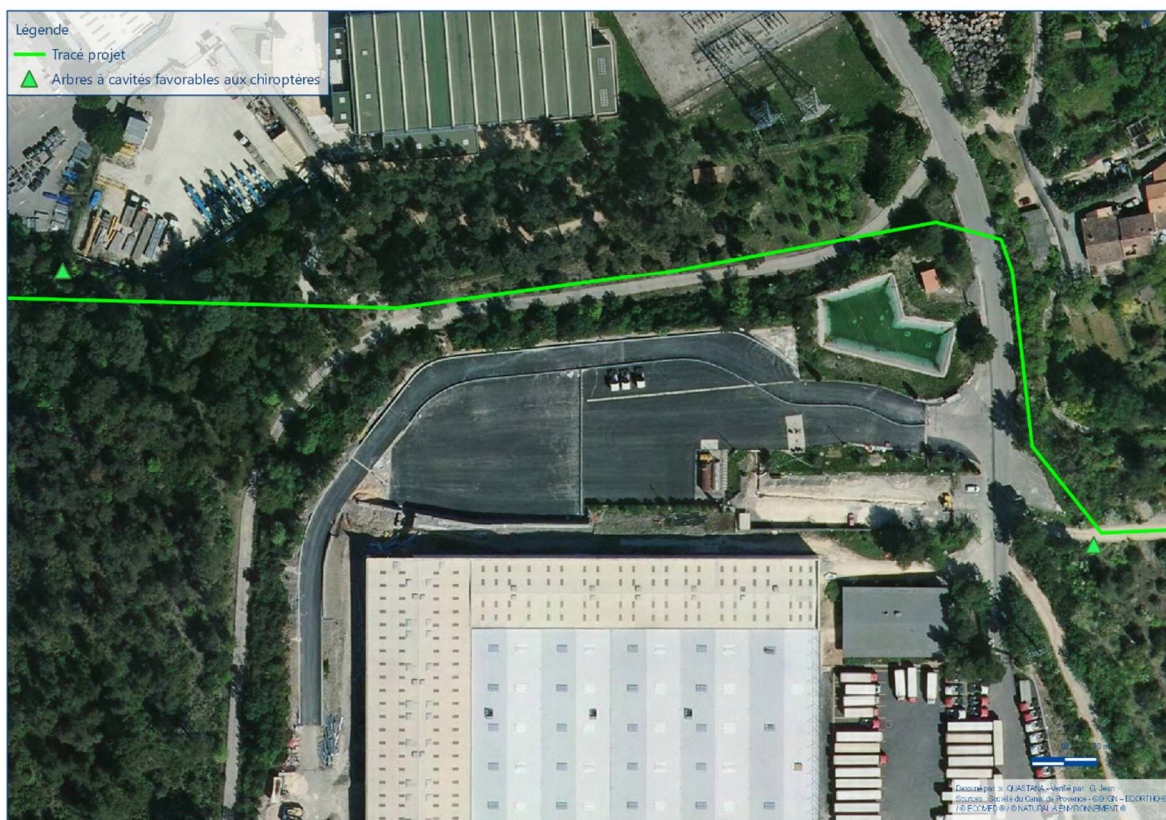


Figure 29. Localisation de la mesure E3 : évitement des arbres gîtes potentiels 2/3

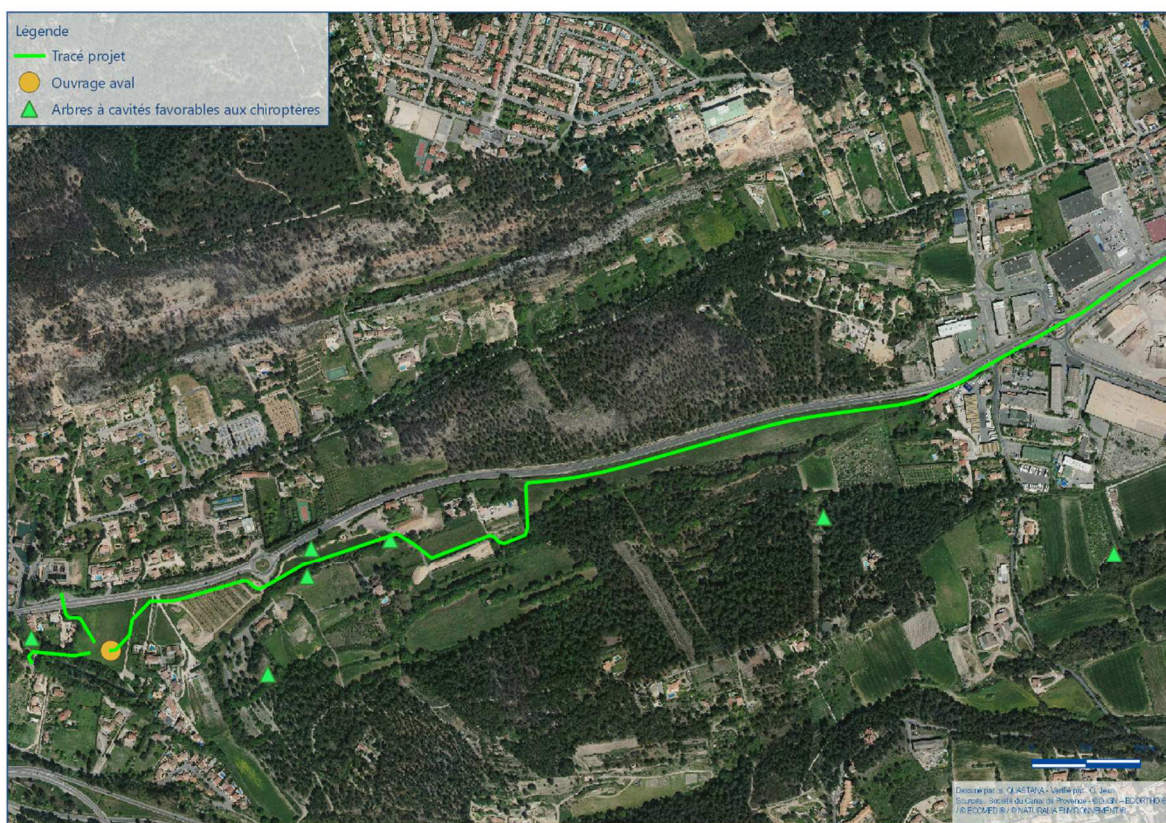


Figure 30. Localisation de la mesure E3 : évitement des arbres gîtes potentiels 3/3

2.4.2 Les mesures de réduction

Intitulé de la mesure	Commentaire
R1/R1.1a et R1.1c - Réduction d'emprise et balisage de zones à enjeux	Cette mesure vise la réduction locale de l'emprise des travaux afin d'éviter certains enjeux. Elle est couplée à un balisage des zones à enjeux afin de bien délimiter l'emprise.
R1bis/R1.1e Mutualisation spatiale et calendaire avec le projet ZENIBUS	Mutualisation sur environ 1000 ml en bord de RD6 (en milieu non artificialisé en dehors de Plan de Campagne) avec le projet ZENIBUS (projet de Bus à Haut Niveau de Service piloté par la Métropole-Aix-Marseille-Provence (MAMP)). Pour ce linéaire, dans la mesure où le projet ZENIBUS existait, il a été retenu de mutualiser autant que possible l'emprise des travaux SCP avec l'emprise de la future plateforme routière et pour 800 ml de tracé de conduite SCP, de positionner la canalisation sous cette même plateforme au droit de la future voie de mobilité verte.
R2/R2.1c Tri des terres et remise en état	Lors du creusement des tranchées, les couches de terres seront séparées entre la couche de surface et les couches sous-jacentes. Ces couches de sol et sous-sol seront remises en place dans l'ordre initial. Ainsi la couche de surface extraite en premier (dénommée terre végétal) sera séparée et stockée séparément des couches plus profondes et remise dans la tranchée en dernier. Le régalage des couches inférieures sur l'emprise chantier est proscrit. Cette mesure permettra de limiter la perturbation de l'intégrité de l'écosystème sol et de ses fonctions en conservant l'ordre naturel et en permettant l'expression de la banque de graines.
R3/R3.1b : Proscription du travail de nuit dans les zones naturelles.	Afin de préserver les zones d'alimentation correspondant aux milieux ouverts riches en insectes, l'activité du chantier se limitera à la période diurne. Ainsi, la fonctionnalité de la zone d'étude sera pérennisée en phase travaux vis-à-vis des chiroptères.
R4/R3.1a : Adaptation du calendrier	Dans les zones naturelles à enjeu, le démarrage des travaux est recommandé entre août et octobre. Il s'agit de la phase de préparation des emprises, du débroussaillage... Les travaux pourront se poursuivre les mois suivants sur la période hivernale, et au-delà à condition qu'ils soient effectués de manière ininterrompue. Pour le secteur ouest accueillant le chardon à aiguilles, les travaux seront réalisés en dehors de la période avril à août afin de ne pas nuire au succès reproducteur de l'espèce et favoriser sa reprise naturelle : démarrage des travaux en période de germination ou de stagnation végétative

R5/R2.1n et R2.1o : Récupération des graines de Chardon à aiguilles	Une dizaine de pieds au niveau du secteur ouest est vouée à être détruite. La récupération des graines se fera à la fin de l'été. Les graines seront conservées durant la période des travaux et la réimplantation sera réalisée au mois d'août suivant la fin des travaux au niveau du sud de la parcelle dans les zones accueillant déjà les mesures liées au renforcement de la canalisation des Giraudets.
R6/R2.2o : Gestion écologique de la parcelle de l'ouvrage aval	Dans le cadre du dossier de dérogation liés au renforcement de la de la canalisation des Giraudets, une gestion écologique du site de l'ouvrage est prévue sur 20 ans (maintien du milieu ouvert et travail du sol afin de maintenir des conditions d'accueil favorable à l'espèce).

Une extension vers Plan de Campagne et son futur Pôle d'Echange Multimodal



- / 6 nouvelles stations desservies
- / 4,3 km de voies réservées aux bus
- / 4,4 km d'itinéraire cyclable
- / 600m de trottoir sur la commune
- / 4 nouveaux carrefours à feux
- / Suppression/création de places de stationnement
- / Une connexion au futur PEM de Plan de Campagne et sa halte ferrée

Figure 31. Localisation de la mutualisation avec le projet ZENIBUS – Mesure R1bis

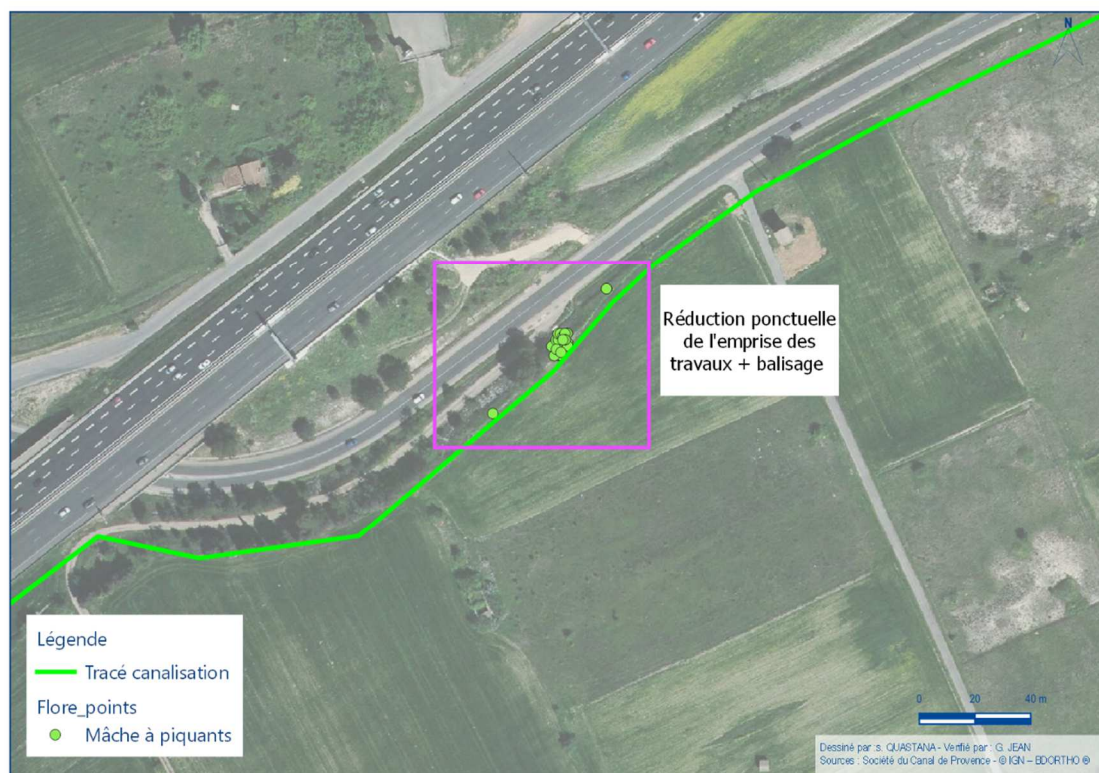


Figure 32. Localisation de la mesure R1 : balisage et réduction d'emprise pour l'évitement d'une station de Mâche à piquants



Figure 33. Localisation de la mesure R1 : balisage et réduction d'emprise pour l'évitement des stations de Buplèvre oval



Figure 34. Localisation de la mesure R1 : réduction d'emprise – Balisage de zones à enjeux pour la faune

2.4.3 Les mesures de suivi

Afin de compléter les mesures d'évitement et de réduction et d'en assurer le suivi, la SCP s'engage, au-delà du suivi effectué en interne et des mesures de contrôle prévues dans le marché de travaux¹, à faire intervenir le Bureau d'Etudes externe ECOMED qui suit le dossier depuis le début sur la base des interventions suivantes :

Détails du suivi
S1/ Suivi du chantier sur les zones sensibles sur le plan floristique (zone riches en flore à l'est et à l'ouest) sensibilisation, vérifications des préconisations (balisage, tri des terres, passage emprise réduite)
S2/ Suivi post chantier global (pour vérifier la remise en état) et rédaction d'une note/bilan du chantier
S3/ Suivi flore global post-travaux sur 3 ans comprenant notamment un zoom sur les secteurs sensibles à l'ouest et à l'est - passage d'un botaniste au printemps et compte-rendu annuel
S4/ Suivi faune ciblé sur la Decticelle des ruisseaux sur 3 ans - passage d'un entomologiste en été et compte-rendu annuel

Par ailleurs, la chargée d'études environnement et réglementaire de la SCP assurera en étroite collaboration avec le chargé de maîtrise d'œuvre le bon déroulement de l'application des engagements environnementaux du projet, la sensibilisation du personnel de chantier et le suivi global de ces aspects tout au long de la durée de ce dernier.

2.5 Synthèse enjeux/impacts/mesures

2.5.1 Tableau détaillé des enjeux, impacts et mesures pour les travaux de pose de la canalisation

La bonne mise en œuvre des mesures sera assurée par l'ingénieur environnement de la SCP avec l'appui du bureau naturaliste externe ECOMED.

¹ Une fiche FIRE (fiche d'identification des risques environnementaux) est établie spécifiquement à l'opération et constitue une pièce contractuelle du marché de travaux. Un suivi et contrôle des actions indiquées est mené en interne en période de préparation, pendant le chantier, et après repliement, dans le cadre du schéma directeur qualité environnement (SDQE).

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
Habitats naturels						
L'impact sur les habitats naturels de la zone est jugé négligeable au vu des faibles superficies cumulées concernées et de l'état de conservation des habitats.						
Fonctionnalités écologiques						
De par leur aspect temporaire principalement en milieu urbain et péri-urbain, les travaux ne viendront pas perturber les fonctionnalités écologiques du site d'étude déjà dégradées et peu développées. Les impacts sont jugés négligeables.						
Flore						
Alpiste paradoxal (<i>Phalaris paradoxa</i>)	Fort	Environ 2ha de zone de friche au nord-est du projet 2 stations principales sur le tracé (une dizaine d'individus)	Risque de dégradation temporaire d'habitat en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Modéré – Une zone d'environ de 2ha d'habitat favorable (friches/cultures) a été identifiée dans l'emprise projet initiale. Le risque accidentel de destruction d'individus concerne très peu d'individus (10). Bonne répartition de l'habitat d'espèce dans la zone d'étude. Les impacts temporaires du projet ne viendront pas perturber le maintien des pratiques agricoles favorisant le développement de l'espèce	E1 – Evitement des stations d'Alpiste R1- Réduction d'emprise et balisage de zones à enjeux R2 Tri des terres et remise en état S1 à S3– Suivi du chantier et de la recolonisation de l'emprise par l'espèce	Très faible – La principale mesure visant cette espèce est l'évitement des stations identifiées lors des derniers inventaires. Cette mesure couplée aux mesures de balisages et de tri des terres permet de limiter l'altération de l'habitat de l'espèce. Ainsi le projet n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique de l'espèce d'autant qu'il s'agit d'une espèce présentant une bonne résistance et une résilience assez importante.

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
Chardon à aiguilles* (<i>Carduus acicularis</i>)	Fort	Environ 2ha de zone de friche au nord-est du projet et environ 2ha au sud-ouest 3 stations sur le tracé (une centaine d'individus)	Risque de dégradation temporaire d'habitat en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Assez fort – Une zone d'environ de 4ha d'habitat favorable (friches/cultures) a été identifiée dans l'emprise projet initiale. Le risque accidentel de destruction d'individus concerne une cinquantaine d'individus. Bonne répartition de l'habitat d'espèce dans la zone d'étude. Les impacts temporaires du projet ne viendront pas perturber le maintien des pratiques agricoles favorisant le développement de l'espèce	E2 – Evitement stations de Chardon à aiguilles R1 : balisage et mise en défens des stations proches de l'emprise projet R2 : tri des terres R4 : adaptation du calendrier : travaux lors de la phase de moindre sensibilité de l'espèce R5 : récupération et réimplantation des graines R6 : Gestion écologique de la parcelle de l'ouvrage aval S1 à S3 : suivi de la recolonisation de l'espèce	Faible - La principale mesure visant cette espèce est l'évitement des stations identifiées lors des derniers inventaires et le balisage des stations proches de l'emprise. Ces mesures couplées au tri des terres, à la récupération des graines et à la gestion conservatoire de la parcelle de l'ouvrage aval permettent de limiter l'altération de l'habitat de l'espèce et de réduire la destruction d'individus à 20 pieds. Ainsi le projet n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique de l'espèce d'autant qu'il s'agit d'une espèce présentant une bonne résistance et une résilience assez importante.
Mâche à piquants <i>Valerianella echinata</i> (L.)	Assez fort	Environ 2ha de zone de friche au nord-est du projet 2 stations principales sur le tracé (une quinzaine d'individus)	Risque de dégradation temporaire d'habitat en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Modéré – Une zone d'environ de 2ha d'habitat favorable (friches/cultures) a été identifiée dans l'emprise projet initiale. Le risque accidentel de destruction d'individus concerne peu d'individus (15). Bonne répartition de l'habitat d'espèce dans la zone d'étude. Les impacts temporaires du projet ne viendront pas perturber le maintien des pratiques agricoles favorisant le	R1- Réduction d'emprise et balisage de zones à enjeux R2 Tri des terres et remise en état S1 à S3– Suivi du chantier et de la recolonisation de l'emprise par l'espèce	Très faible - La mise en défens et l'évitement maximal de la station couplé au tri des terres permet de limiter l'altération de l'habitat de l'espèce et la destruction d'individus. Ainsi le projet n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique de l'espèce d'autant qu'il s'agit d'une espèce présentant une bonne résistance et une résilience assez importante.

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
				développement de l'espèce		
Buplèvre oval <i>Bupleurum subovatum</i>	Assez fort	Environ 2ha de zone de friche au nord-est du projet 2 stations principales : 1 sur le tracé (une dizaine d'individus) et 1 en dehors de l'emprise (une quinzaine d'individus)	Risque de dégradation temporaire d'habitat en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Faible - Une zone d'environ de 2ha d'habitat favorable (friches/cultures) a été identifiée dans l'emprise projet initiale. Le risque accidentel de destruction d'individus concerne très peu d'individus (10). Bonne répartition de l'habitat d'espèce dans la zone d'étude. Les impacts temporaires du projet ne viendront pas perturber le maintien des pratiques agricoles favorisant le développement de l'espèce	R1- Réduction d'emprise et balisage de zones à enjeux R2 Tri des terres et remise en état S1 à S3- Suivi du chantier et de la recolonisation de l'emprise par l'espèce	Très faible - La mise en défens et l'évitement maximal de la station couplé au tri des terres permet de limiter l'altération de l'habitat de l'espèce et la destruction d'individus. Ainsi le projet n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique de l'espèce d'autant qu'il s'agit d'une espèce présentant une bonne résistance et une résilience assez importante.
Petit Alpiste <i>(Phalaris minor)</i>	Modéré	Environ 500m ² de zone de friche au nord-est du projet 2 stations principales : 1 sur le tracé (une dizaine d'individus) et 1 en limite de l'emprise (une dizaine d'individus)	Risque de dégradation temporaire d'habitat en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Faible - Une zone d'environ de 500m ² d'habitat favorable (friches/cultures) a été identifiée dans l'emprise projet initiale. Le risque accidentel de destruction d'individus concerne très peu d'individus (10).	E2 – Evitement d'une station et balisage R2 Tri des terres et remise en état S1 à S3- Suivi du chantier et de la recolonisation de l'emprise par l'espèce	Très faible La mise en défens et l'évitement d'une des deux stations couplé au tri des terres permet de limiter l'altération de l'habitat de l'espèce et la destruction d'individus. Ainsi le projet n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique de l'espèce

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
				Bonne répartition de l'habitat d'espèce dans la zone d'étude. Les impacts temporaires du projet ne viendront pas perturber le maintien des pratiques agricoles favorisant le développement de l'espèce		d'autant qu'il s'agit d'une espèce présentant une bonne résistance et une résilience assez importante.
Lepture courbée <i>Psilurus incurvus</i>	Modéré	Evitement de l'habitat d'espèce et des individus		Négligeable	Sans objet	Négligeable
Spéculaire pentagonale <i>Legousia pentagonia</i>	Modéré	Environ 2ha de zone de friche au nord-est du projet 2 individus situés dans l'emprise	Risque de dégradation temporaire d'habitat en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Faible – Une zone d'environ de 2ha d'habitat favorable (friches/cultures) a été identifiée dans l'emprise projet initiale. Le risque accidentel de destruction d'individus concerne très peu d'individus (2). Bonne répartition de l'habitat d'espèce dans la zone d'étude. Les impacts temporaires du projet ne viendront pas perturber le maintien des pratiques agricoles favorisant le développement de l'espèce	R2 Tri des terres et remise en état S1 à S3– Suivi du chantier et de la recolonisation de l'emprise par l'espèce	Très faible Le tri des terres permet de limiter l'altération de l'habitat de l'espèce. Ainsi le projet n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique de l'espèce d'autant qu'il s'agit d'une espèce présentant une bonne résistance et une résilience assez importante.

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
Mélilot sillonné <i>Melilotus sulcatus</i>	Modéré	Environ 2ha de zone de friche au nord-est du projet Stations évitées	Risque de dégradation temporaire d'habitat en phase travaux	Très faible – Une zone d'environ de 2ha d'habitat favorable (friches/cultures) a été identifiée dans l'emprise projet initiale. Bonne répartition de l'habitat d'espèce dans la zone d'étude. Les impacts temporaires du projet ne viendront pas perturber le maintien des pratiques agricoles favorisant le développement de l'espèce	R2 Tri des terres et remise en état S1 à S3– Suivi du chantier et de la recolonisation de l'emprise par l'espèce	Négligeable Le tri des terres permet de limiter l'altération de l'habitat de l'espèce. Ainsi le projet n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique de l'espèce d'autant qu'il s'agit d'une espèce présentant une bonne résistance et une résilience assez importante.
Bleuet des champs (<i>Cyanus segetum</i>) / Mantisalca de Salamanque (<i>Mantisalca salmantica</i>) / Renoncule à petites fleurs (<i>Ranunculus parviflorus</i>) / Astragale faux-sésame (<i>Astragalus sesameus</i>)	Faible	Evitement de l'habitat d'espèce et des individus		Négligeable	Sans objet	Négligeable
Amphibiens						
La seule espèce identifiée dans la zone d'étude se situe en dehors de l'emprise du projet. Il s'agit de la Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>). Un seul individu a été observé et aucun site de reproduction n'est identifié dans la zone d'étude. Aucun impact n'est à prévoir sur ce groupe.						
Reptiles						
Au-delà du cortège des reptiles communs (Lézard des murailles, lézard vert occidental, tarant de Maurétanie), la seule espèce identifiée dans la zone d'étude se situe en dehors de l'emprise du projet. Il s'agit de la Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon monspessulanus</i>). Un seul individu a été observé au sein d'une zone de friche et de lisière boisée située à 750m du projet. L'impact pressenti pour ce groupe est jugé négligeable d'autant plus qu'il s'agit d'espèces très communes, présentant une bonne résilience et non menacées régionalement.						

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
Invertébrés						
Decticelle des ruisseaux (<i>Roeseliana azami</i>)	Fort	1500 m² avant mesure	Risque de dégradation d'habitat en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Modéré – Une zone de 1500m² d'habitat favorable (phragmitaie sèche et zone de friche) a été identifiée dans l'emprise projet initiale. Le risque accidentel de destruction d'individus concerne très peu d'individus (6).	E3 – Evitement total de l'habitat d'espèce R1 – Balisage de zones à enjeux R2 Tri des terres et remise en état S4 Suivi ciblé sur l'espèce	Négligeable – La principale mesure visant cette espèce est l'évitement de son habitat. Cette mesure couplée aux mesures de balisages et de tri des terres permet d'éviter la destruction de l'habitat de l'espèce et de réduire significativement le risque de mortalité. Ainsi le projet n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique de l'espèce d'autant qu'il s'agit d'une espèce présentant une bonne résistance et une résilience assez importante.
Proserpine (<i>Zerynthia rumina</i>)	Faible	NC Colonisation potentielle de d'habitat naturels mais absence de plante hôte et donc d'habitat de reproduction dans l'emprise	Risque de dégradation d'habitat d'alimentation en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Faible – Pointage d'individus en dehors de l'emprise des travaux - Une faible partie de l'habitat potentiel d'alimentation de cette espèce sera temporairement altérée. Les zones alentours présentent des habitats plus favorables pour l'espèce. Elle pourra par ailleurs recoloniser la zone après les travaux. Le risque accidentel de destruction d'individus reste anecdotique (1 seul pointage hors zone d'emprise) compte tenu de la faible surface d'habitat	R2 Tri des terres et remise en état S2/ Suivi post chantier global (pour vérifier la remise en état)	Négligeable - La très faible altération temporaire d'habitat, l'absence de plante hôte, couplées à la mesure de tri des terres fait que le projet n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique de l'espèce compte tenu des surfaces d'habitats favorables se trouvant aux abords du fuseau, son écologie et de la remise en état opérée.

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
				impactée et de la localisation du pointage.		
Grand Fourmilion (<i>Palpares libelluloides</i>)/ <i>Ascalaphe Lorient</i> (<i>Libelloides ictericus</i>)	Faible	Environ 1 ha	Risque de dégradation d'habitat en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Faible - Une faible partie de l'habitat de ces espèces sera temporairement altérée situés en bordure de parcelles. Les zones alentours présentent des habitats favorables pour les espèces qui pourront s'y réfugier durant les travaux. Elles pourront recoloniser la zone travaux. Le risque accidentel de destruction d'individus concerne très peu d'individus compte tenu de la faible surface d'habitat impactée.	R2 Tri des terres et remise en état S2 Suivi post chantier global (pour vérifier la remise en état)	Négligeable - La très faible altération temporaire d'habitat couplée à la mesure de tri des terres n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique de ces espèces compte tenu des surfaces d'habitats favorables se trouvant aux abords du fuseau, leur écologie (et celles de leurs plantes hôtes) et de la remise en état opérée.
Oiseaux						

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>) Fauvette pitchou (<i>Sylvia undata</i>)	Modéré	Environ 4000m ² d'habitats secondaires ou dégradés en bords de zone artificialisées	Risque de dégradation d'habitat en phase travaux - Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux - Risque de dérangement d'individus en période de nidification pouvant entraîner une mortalité (abandon du nid) en phase travaux	Faible - au vu de la faible représentativité de ces espèces (1 mâle chantier pour la Tourterelle et 1 individu alarmant pour la Fauvette), de la très faible superficie d'habitat concerné par une altération temporaire et située en marge de l'habitat des espèces (secteur le moins attractif pour l'espèce compte-tenu de la proximité d'infrastructures). Notons leur capacité à se reporter dans les milieux alentours qui leur sont tout aussi favorables pour leur reproduction comme pour son alimentation.	R1 – Balisage de zones à enjeux et réduction d'emprise R2 Tri des terres et remise en état. R4 Calendrier écologique – phase préparatoire (défrichement/terrassement) au niveau de la réserve amont notamment à prévoir entre septembre et janvier pour limiter le dérangement de l'avifaune, S2 Suivi post chantier global (pour vérifier la remise en état)	Négligeable - Les deux mesures de réduction (calendrier écologique et tri des terres) permettent de réduire la surface d'habitat altéré et le risque de mortalité. Cette faible altération temporaire d'habitat n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique des espèces, compte tenu des surfaces d'habitats favorables se trouvant aux abords du fuseau et de la remise en état opérée.
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>) Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	Modéré à Faible	NC : habitats secondaires de transit et d'alimentation sur l'emprise hors zones altérées	Risque d'altération temporaire de zone de chasse/alimentation	Très faible – Peu d'individus observés - Présence occasionnelle de l'espèce sur l'aire d'étude (Milan : 1 seul individu observé en chasse / Hirondelle : 1 individus en migration au-dessus de la zone et 1 autre en alimentation)	R2 Tri des terres et remise en état. S2 Suivi post chantier global (pour vérifier la remise en état)	Négligeable – Compte tenu de la faible superficie d'habitat de chasse concerné, de la faible attractivité de la zone pour ces espèces qui trouvent par ailleurs de nombreuses zones de chasse favorables en bon état de conservation aux alentours et de la remise en état opérée.

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
Cortège commun (Mésange bleue, Mésange charbonnière, Serin cini...)	Faible	Le niveau d'impact brut sur les autres espèces nicheuses recensées est estimé négligeable car ces espèces sont communes et non menacées régionalement. De plus, le projet concerne majoritairement des habitats fortement remaniés par les activités humaines, peu attractifs pour l'avifaune, et des superficies très restreintes d'habitats naturels.				
L'impact brut du projet sur les espèces migratrices ou hivernantes est également négligeable vu la très faible attractivité du site en ces périodes.						
Autres mammifères						
Aucune espèce de mammifère patrimoniale n'a été contactée en dehors de la mésofaune commune (Hérisson, écureuil roux) et de garennes à Lapin de garenne (<i>Oryctolagus cuniculus</i>). Celles-ci seront évitées par le projet car située largement en dehors de l'emprise de ce dernier.						
Les impacts sur ce groupe sont donc jugés négligeables.						
Chiroptères						
Chiroptères / Cortège commun	-	NC : habitats secondaires de transit et d'alimentation sur l'emprise hors zones altérées 6 arbres gîtes potentiels	Risque de dégradation d'habitat de chasse et de transit en phase travaux Destruction d'arbres à cavités	Faible- compte tenu de la-présence d'arbres gîtes potentiels, de la nature des travaux (temporalité, linéaire), de la faible superficie d'habitat de chasse concernée et de la présence aux alentours de nombreux habitats favorables sur de grande superficie.	E4 – Evitement des arbres gîtes potentiels identifiés R1 – Balisage des arbres gîtes situé à proximité de l'emprise R2 Tri des terres et remise en état R3 Proscription du travail de nuit dans les zones naturelles.	Négligeable - Les mesures de d'évitement et de réduction permettent de réduire significativement le risque de destruction d'individus et de gîtes. Cette très faible altération temporaire d'habitat n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique des chiroptères, compte tenu des surfaces d'habitats favorables se trouvant aux abords du fuseau et de la remise en état opérée.

2.5.2 Tableau détaillé des enjeux, impacts et mesures pour la création de l'ouvrage amont

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
Habitats naturels						
L'impact sur les habitats naturels de la zone est jugé négligeable au vu des faibles superficies cumulées concernées et de l'état de conservation des habitats.						
Fonctionnalités écologiques						
Principalement situés en milieu péri-urbain, les travaux ne viendront pas perturber les fonctionnalités écologiques du site d'étude déjà dégradées et peu développées. Les impacts sont jugés négligeables.						
Flore						
Sans objet – Aucun enjeu flore identifié sur la zone de travaux						
Amphibiens						
La seule espèce identifiée, à l'est, dans la zone d'étude se situe en dehors de l'emprise de l'ouvrage. Il s'agit de la Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>). Un seul individu a été observé et aucun site de reproduction n'est identifié dans la zone d'étude. Aucun impact n'est à prévoir sur ce groupe.						
Reptiles						
L'impact pressenti pour ce groupe est jugé négligeable sur le cortège des reptiles communs (Lézard des murailles, lézard vert occidental, tarantule de Maurétanie), d'autant plus qu'il s'agit d'espèces très communes, présentant une bonne résilience et non menacées régionalement.						
Invertébrés						

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
Proserpine (<i>Zerynthia rumina</i>)	Faible	NC Colonisation potentielle de d'habitat naturels mais absence de plante hôte et donc d'habitat de reproduction dans l'emprise	Risque de dégradation d'habitat d'alimentation en phase travaux Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux	Faible – Pointage d'individus en dehors de l'emprise des travaux - Une faible partie de l'habitat potentiel d'alimentation de cette espèce sera temporairement altérée. Les zones alentours présentent des habitats plus favorables pour l'espèce. Elle pourra par ailleurs recoloniser la zone après les travaux. Le risque accidentel de destruction d'individus reste anecdotique (1 seul pointage hors zone d'emprise) compte tenu de la faible surface d'habitat impactée et de la localisation du pointage.	R2 Tri des terres et remise en état aux abords de l'ouvrage S2/ Suivi post chantier global (pour vérifier la remise en état)	Très faible - La très faible altération temporaire d'habitat, l'absence de plante hôte, couplées à la mesure de tri des terres fait que le projet n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique de l'espèce compte tenu des surfaces d'habitats favorables se trouvant aux abords du fuseau, son écologie et de la remise en état opérée.
Oiseaux						
Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>) Fauvette pitchou (<i>Sylvia undata</i>)	Modéré	6000m ² d'habitats secondaires ou dégradés en bords de zone artificialisées	Risque de dégradation d'habitat en phase travaux - Risque accidentel de destruction d'individus en phase travaux - Risque de dérangement d'individus en période de nidification pouvant entraîner une mortalité (abandon du nid) en phase travaux	Faible - au vu de la faible représentativité de ces espèces (1 mâle chantier pour la Tourterelle et 1 individu alarmant pour la Fauvette), de la très faible superficie d'habitat concerné (environ 1ha cumulés), située en marge de l'habitat des espèces (secteur le moins attractif pour l'espèce compte-tenu de la proximité d'infrastructures). Notons leur capacité à se reporter	R2 Tri des terres et remise en état aux abords de l'ouvrage R4 Calendrier écologique – phase préparatoire (défrichement/terrassement) au niveau de la réserve amont notamment à prévoir entre septembre et janvier pour limiter le dérangement de l'avifaune, S2 Suivi post chantier global (pour vérifier la remise en état)	Négligeable - Les deux mesures de réduction (calendrier écologique et tri des terres) permettent de réduire la surface d'habitat altéré et le risque de mortalité. Cette faible altération temporaire d'habitat n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique des espèces, compte tenu des surfaces d'habitats favorables se trouvant aux abords du

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
				dans les milieux alentours qui leur sont tout aussi favorables pour leur reproduction comme pour son alimentation.		fuseau et de la remise en état opérée.
Hirondelle rustique (Hirundo rustica) Milan noir (Milvus migrans)	Modéré à Faible	NC : habitats secondaires de transit et d'alimentation sur l'emprise hors zones altérées	Risque d'altération temporaire de zone de chasse/alimentation	Très faible – Peu d'individus observés - Présence occasionnelle de l'espèce sur l'aire d'étude (Milan : 1 seul individu observé en chasse / Hirondelle : 1 individus en migration au-dessus de la zone et 1 autre en alimentation)	R2 Tri des terres et remise en état aux abords de l'ouvrage S2 Suivi post chantier global (pour vérifier la remise en état)	Négligeable – Compte tenu de la faible superficie d'habitat de chasse concerné, de la faible attractivité de la zone pour ces espèces qui trouvent par ailleurs de nombreuses zones de chasse favorables en bon état de conservation aux alentours et de la remise en état opérée.
Cortège commun (Mésange bleue, Mésange charbonnière, Serin cini...)	Faible	Le niveau d'impact brut sur les autres espèces nicheuses recensées est estimé négligeable car ces espèces sont communes et non menacées régionalement. De plus, le projet concerne majoritairement des habitats fortement remaniés par les activités humaines, peu attractifs pour l'avifaune, et des superficies très restreintes d'habitats naturels.				
L'impact brut du projet sur les espèces migratrices ou hivernantes est également négligeable vu la très faible attractivité du site en ces périodes.						
Autres mammifères						
Aucune espèce de mammifère patrimoniale n'a été contactée en dehors de la mésofaune commune (Hérisson, écureuil roux) et de garennes à Lapin de garenne (Oryctolagus cuniculus). Celles-ci seront évitées par le projet car située largement en dehors de l'emprise de ce dernier.						
Les impacts sur ce groupe sont donc jugés négligeables.						

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
Chiroptères						
Chiroptères / Cortège commun	-	NC : habitats secondaires de transit et d'alimentation sur l'emprise hors zones altérées	Risque de dégradation d'habitat de chasse et de transit en phase travaux	Très faible- compte tenu de la faible superficie d'habitat de chasse concernée et de la présence aux alentours de nombreux habitats favorables sur de grande superficie.	R2 Tri des terres et remise en état aux abords de l'ouvrage R3 Proscription du travail de nuit dans les zones naturelles.	Négligeable – la très faible altération d'habitat n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique des chiroptères, compte tenu des surfaces d'habitats favorables se trouvant aux abords du fuseau et de la remise en état opérée.

2.5.3 Tableau détaillé des enjeux, impacts et mesures pour la création de l'ouvrage aval

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
Habitats naturels						
L'impact sur les habitats naturels de la zone est jugé négligeable au vu des faibles superficies cumulées concernées et de l'état de conservation des habitats.						
Fonctionnalités écologiques						
Principalement situés en milieu péri-urbain, les travaux ne viendront pas perturber les fonctionnalités écologiques du site d'étude déjà dégradées et peu développées. Les impacts sont jugés négligeables.						
Flore						
En l'absence d'enjeux, aucun impact n'est à prévoir sur ce groupe.						

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
Amphibiens						
En l'absence d'enjeux, aucun impact n'est à prévoir sur ce groupe.						
Reptiles						
L'impact pressenti pour ce groupe est jugé négligeable sur le cortège des reptiles communs (Lézard des murailles, lézard vert occidental, tarente de Maurétanie), d'autant plus qu'il s'agit d'espèces très communes, présentant une bonne résilience et non menacées régionalement.						
Invertébrés						
En l'absence d'enjeu, aucun impact n'est à prévoir sur ce groupe.						
Oiseaux						
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>) Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	Modéré à Faible	NC : habitats secondaires de transit et d'alimentation sur l'emprise hors zones altérées	Risque d'altération temporaire de zone de chasse/alimentation	Très faible – Peu d'individus observés - Présence occasionnelle de l'espèce sur l'aire d'étude (Milan : 1 seul individu observé en chasse / Hirondelle : 1 individus en migration au-dessus de la zone et 1 autre en alimentation)	- R1bis Mutualisation spatiale et calendaire avec le projet ZENIBUS (projet de Bus à Haut Niveau de Service piloté par la Métropole-Aix-Marseille-Provence (MAMP)). R2 Tri des terres et remise en état aux abords de l'ouvrage S2 Suivi post chantier global (pour vérifier la remise en état)	Négligeable – Compte tenu de la faible superficie d'habitat de chasse concerné, de la faible attractivité de la zone pour ces espèces qui trouvent par ailleurs de nombreuses zones de chasse favorables en bon état de conservation aux alentours et de la remise en état opérée.
Cortège commun (Mésange bleue, Mésange charbonnière, Serin cini...)	Faible	Le niveau d'impact brut sur les autres espèces nicheuses recensées est estimé négligeable car ces espèces sont communes et non menacées régionalement. De plus, le projet concerne majoritairement des habitats fortement remaniés par les activités humaines, peu attractifs pour l'avifaune, et des superficies très restreintes d'habitats naturels.				

NOM	ENJEU STATIONNEL	Surface impactée (ha) ou nombre d'individus	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
L'impact brut du projet sur les espèces migratrices ou hivernantes est également négligeable vu la très faible attractivité du site en ces périodes.						
Autres mammifères						
Aucune espèce de mammifère patrimoniale n'a été contactée en dehors de la mésofaune commune (Hérisson, écureuil roux) et de garennes à Lapin de garenne (<i>Oryctolagus cuniculus</i>). Celles-ci seront évitées par le projet car située largement en dehors de l'emprise de ce dernier.						
Les impacts sur ce groupe sont donc jugés négligeables.						
Chiroptères						
Chiroptères / Cortège commun	-	NC : habitats secondaires de transit et d'alimentation sur l'emprise hors zones altérées	Risque de dégradation d'habitat de chasse et de transit en phase travaux	Très faible- compte tenu de la faible superficie d'habitat de chasse concernée et de la présence aux alentours de nombreux habitats favorables sur de grande superficie.	R2 Tri des terres et remise en état aux abords de l'ouvrage R3 Proscription du travail de nuit dans les zones naturelles.	Négligeable – la très faible altération d'habitat n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique des chiroptères, compte tenu des surfaces d'habitats favorables se trouvant aux abords du futur ouvrage

2.5.4 Bilan synthétique des enjeux, impacts et mesures sur le volet biodiversité

Groupe	Enjeu stationnel global	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
Habitats naturels	Très faible	Négligeable - Altération principalement temporaire de faibles superficies d'habitat	R2 Tri des terres et remise en état S2 Suivi post chantier global (pour vérifier la remise en état)	Négligeable
Flore	Assez fort	Modéré – Destruction de quelques individus (maximum une dizaine selon les espèces considérées) / Altération principalement temporaire de faibles superficies d'habitat (entre 500m ² et 2ha) / Présence d'habitats refuge aux alentours du chantier / Bonne capacité de recolonisation	E1 – Evitement des stations d'Alpiste E2 – Evitement stations de Chardon à aiguilles R1 : balisage et mise en défens des stations proches de l'emprise projet R2 : tri des terres R4 : adaptation du calendrier : travaux lors de la phase de moindre sensibilité du Chardon à aiguilles R5 : récupération et réimplantation des graines du Chardon à aiguilles R6 : Gestion écologique de la parcelle de l'ouvrage aval S1 à S3 : suivi de la recolonisation de la flore	Très faible - Pas de remise en cause du bon accomplissement du cycle biologique des espèces
Invertébrés	Moyen	Faible à modéré - Altération temporaire d'une faible superficie d'habitat d'espèces (entre 1500 m ² et 1ha) / Présence d'habitats refuge aux alentours du chantier / Bonne capacité de recolonisation / Peu de risque de destruction d'individus	E2 - Modification de tracé au niveau de l'habitat à Decticelle des ruisseaux R1 - Balisage des zones à enjeux proches de l'emprise R2- Tri des terres et remise en état S2 Suivi post chantier global (pour vérifier la remise en état) S4 Suivi ciblé sur la Decticelle des ruisseaux	Négligeable - Pas de remise en cause du bon accomplissement du cycle biologique des espèces
Amphibiens	Faible	Absence d'impact sur ce compartiment		

Groupe	Enjeu stationnel global	Niveau d'impact brut	Mesures	Niveau d'impact résiduel
Reptiles	Faible	Négligeable - Altération principalement temporaire de faibles superficies d'habitat	R2 Tri des terres et remise en état S2 Suivi post chantier global (pour vérifier la remise en état)	Négligeable - Pas de remise en cause du bon accomplissement du cycle biologique des espèces
Oiseaux	Moyen	Faible - Altération temporaire d'une faible superficie d'habitat située en marge de l'habitat de prédilection des cortèges locaux / Bonne capacité à se reporter dans les milieux alentours / Très faible attractivité du site	R1 – Balisage de zones à enjeux et réduction d'emprise R1bis Mutualisation spatiale et calendaire avec le projet ZENIBUS (projet de Bus à Haut Niveau de Service piloté par la Métropole-Aix-Marseille-Provence (MAMP)). R2 Tri des terres et remise en état. R4 Calendrier écologique – phase préparatoire (défrichage/terrassement) au niveau de la réserve amont notamment à prévoir entre septembre et janvier pour limiter le dérangement de l'avifaune, S2 Suivi post chantier global (pour vérifier la remise en état)	Négligeable - Pas de remise en cause du bon accomplissement du cycle biologique des espèces
Mammifères	Faible	Faible – altération d'une faible superficie d'habitats et notamment d'habitat secondaires de transit et d'alimentation pour les chiroptères / Présence d'arbre gîtes potentiel	E4 – Evitement des arbres gîtes potentiels identifiés R1 – Balisage des arbres gîtes situé à proximité de l'emprise R2 Tri des terres et remise en état R3 Proscription du travail de nuit dans les zones naturelles.	Négligeable - Pas de remise en cause du bon accomplissement du cycle biologique des chiroptères

Conclusion :

À l'issue de la mise en œuvre des mesures d'atténuation, les impacts résiduels s'avèrent globalement très faibles concernant le risque de destruction d'individus, le dérangement ou la destruction/altération d'habitat (principalement temporaire). Ainsi, la variante du projet retenue assure le maintien dans un bon état de conservation des espèces en présence dans l'aire d'étude.

Dans la logique de la non-perte nette de biodiversité et dans le respect de la réglementation, un dossier de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées semble non proportionné au vu des surfaces réduites concernées, de la qualité des habitats, des effectifs limités, de la nature du projet et des effets attendus – impact temporaire en phase chantier, le temps de la création de la tranchée et de la mise en place de la canalisation enterrée et des préconisations avancées par la SCP..

3 Eaux superficielles et souterraines

3.1 Enjeux

3.1.1 Eau souterraine

La masse d'eau souterraine est nommée « Formation du Bassin d'Aix ». Elle est considérée comme un aquifère multicouche où chaque couche est un réservoir quasiment isolé des autres.

En surface se trouvent généralement les alluvions et colluvions du Quaternaire et les conglomérats calcaires du Tertiaire. Puis, les formations du crétacé supérieur : les calcaires, sables et grès séparés par des niveaux argileux. Puis, les couches les plus profondes sont constituées des calcaires du Jurassique qui concentrent les aquifères les plus importants.

Le projet n'a pas d'impact sur ces masses d'eau souterraines.
--

3.1.2 Les cours d'eau

Cf. Carte en annexe 7

Le secteur d'étude se situe à l'intersection de 2 sous-bassins, celui de l'Etang de Berre (LP_16_03) et celui de l'Arc provençal (LP_16_01).

D'après les bases de données, le secteur d'étude est concerné par un cours d'eau intermittent, le **ruisseau de Baume-Baragne**. Néanmoins le fonctionnement naturel de ce ruisseau est aujourd'hui altéré par l'implantation de plusieurs voiries et parkings qui le recouvrent complètement au niveau des tracés envisagés.

A noter également la présence du **Canal de Marseille** à l'ouest de la zone d'étude qui ne présente pas de classement spécifique.

Le ruisseau de Baume-Baragne est classé catégorie piscicole 2, en état écologique moyen avec un objectif d'atteinte d'un bon état en 2027. L'état chimique est bon.

Les rejets aqueux seront exceptionnels, en effet les conditions de vidange de maintenance sont de l'ordre d'une vidange tous les 10 ans avec une ouverture manuelle et progressive de la vanne.

Le récepteur de ces rejets sera le canal bétonné de Baume Baragne (capacité de l'exutoire de 20m³/s) et le bassin de rétention de Baume Baragne (capacité de 60 000m³).

Ils seront réalisés en respect de l'arrêté préfectoral d'autorisation de rejets dans le Bassin versant de l'arc porté par la SCP.

Volume à vidanger	3 500 m ³ maximum en cas de vidange totale, des tronçons amont et aval
Temps de vidange	7 heures
Débit max.	290 l/s

Le ruisseau de Baume-Baragne présente des enjeux de regain de qualité écologique et chimique sur l'ensemble de son linéaire. **Néanmoins, la partie de ce cours d'eau intermittent concernée par le projet est aujourd'hui non fonctionnelle et complètement recouverte par des aménagements liés à la zone commerciale de Plan de Campagne (routes, parking, bâtiments). Le Canal de Marseille sera quant à lui traversé en sous-œuvre.**

Les travaux envisagés pour la pose de conduites enterrées ne sont pas de nature à affecter les masses d'eau du secteur.

3.1.3 Les zones humides

❖ Généralités et définitions

Les zones humides ont été caractérisées, lors des inventaires faune, flore, habitats par le bureau d'étude environnementaliste chargé d'étudier ces enjeux du secteur, sur le critère flore il est distingué les « zones humides avérées » avec de la flore hygrophile en milieu naturel et des « zones humides potentielles » en tant qu'habitat potentiel généralement les parcelles cultivées.

Des sondages à la tarière à main ont été réalisés le 12 janvier et le 28 mars 2022 afin de caractériser les sols en présence et de détecter des traces d'hydromorphie à proximité de la surface.

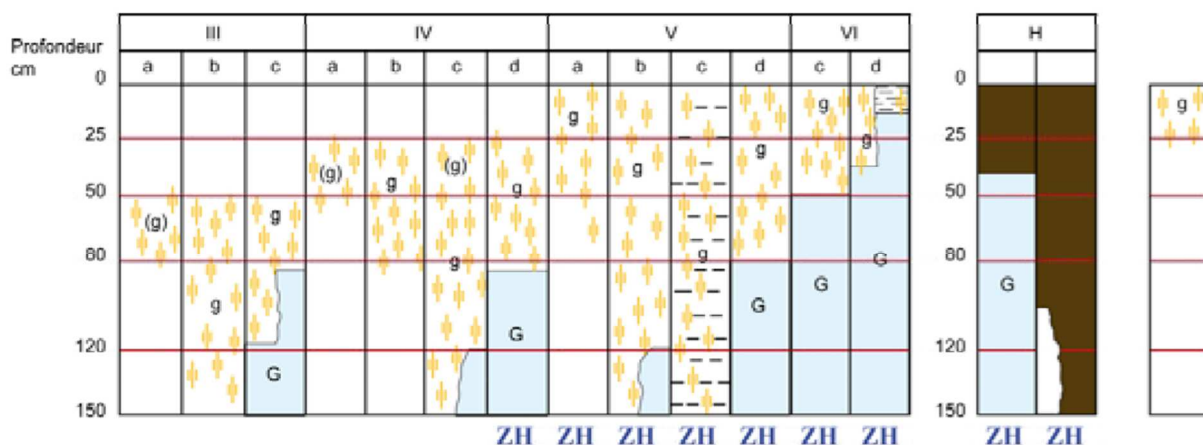
Réglementairement, d'après l'article L211-1 du Code de l'environnement, « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

L'article R211-108 du Code de l'environnement précise que : « Les critères à retenir pour la définition des zones humides [...] sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles. Celles-ci sont définies à partir de listes établies par région biogéographique. En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide. » (Source DREAL)

« L'hydromorphie est la manifestation morphologique de l'engorgement par l'eau d'un sol :

- *sous la forme de taches, de ségrégations, de colorations ou de décolorations, de nodules, résultant de la dynamique du fer et du manganèse (tous deux sont des éléments colorés), en milieu alternativement réducteur puis réoxydé ;*
- *sous la forme d'une accumulation de matière organique (sols tourbeux).*

L'hydromorphie correspond donc à des traits morphologiques spécifiques des sols appelés traits d'hydromorphie. Ces traits sont la plupart du temps observables. Ils peuvent persister à la fois pendant les périodes humides et sèches, ce qui les rend particulièrement intéressants pour identifier les sols de zones humides » (Source : « Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides »).



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

-  horizon rédoxique peu marqué (g)
-  horizon rédoxique marqué g
-  Nappe
-  horizon réductique G
-  horizon histique H

D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Figure 35. Morphologie des sols correspondants à des zones humides (ZH)

En résumé, concernant les critères pédologiques, les sols de zones humides sont caractérisés par des traces d'oxydation dès la surface (horizon rédoxique) ou des traces d'oxydation à partir de 25 cm de profondeur puis des traces de réduction (horizon réductique) à partir de 80 cm de profondeur.

❖ **Secteur ouest : Les tilleuls / La Claudia**

- Evaluation environnementale d'après flore et habitats

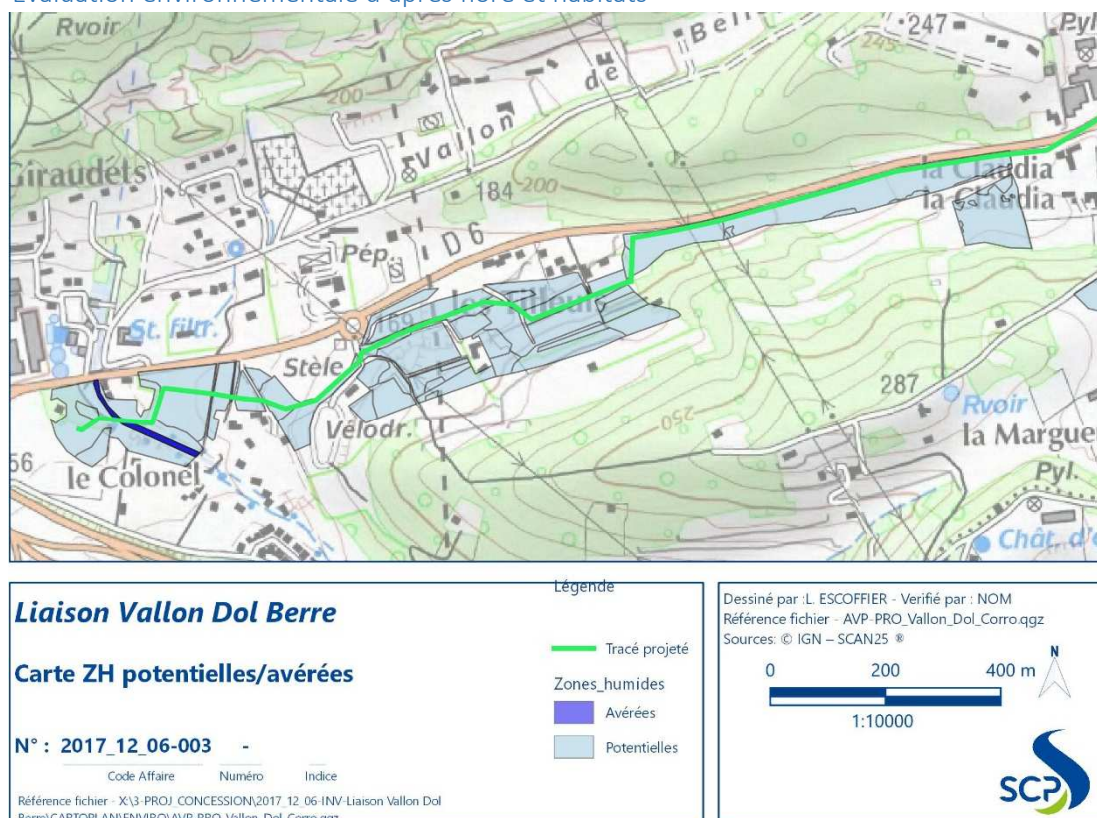


Figure 36. Carte des zones humides potentielles secteur Ouest Les tilleuls / La Claudia

- Zones humides après investigations pédologiques

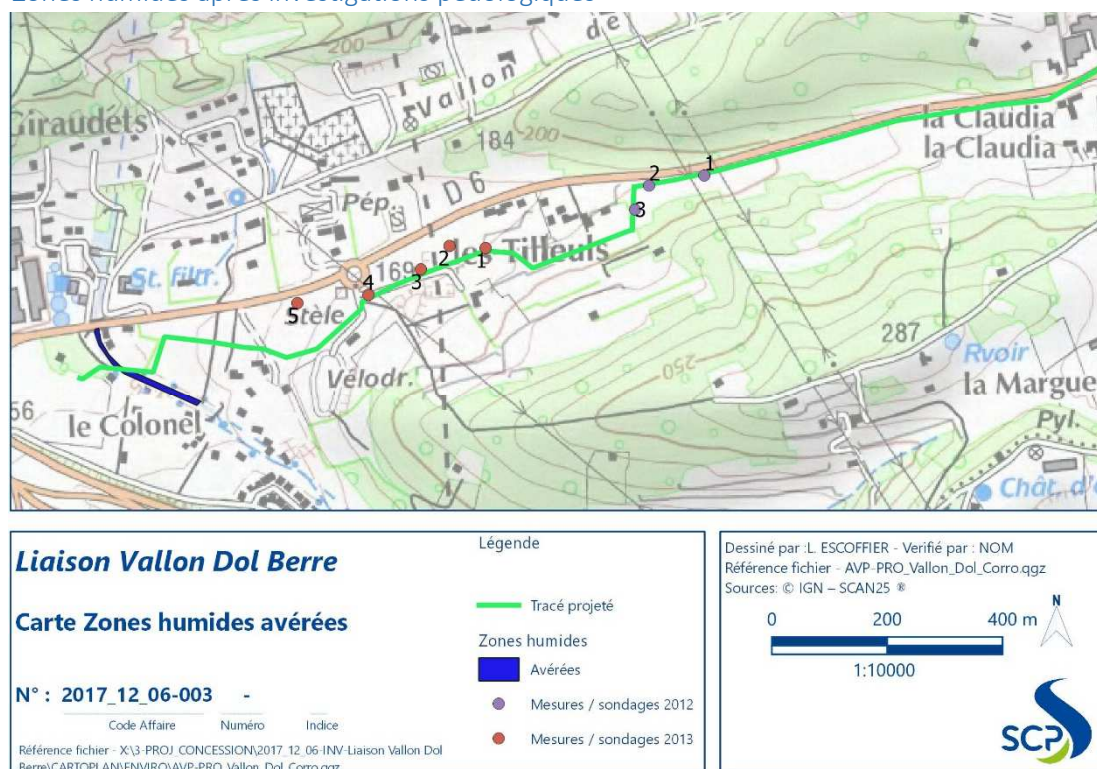


Figure 37. Carte des zones humides avérées secteur Ouest : Les tilleuls / La Claudia

Les sols ont des profondeurs variables suivant la position dans le vallon, la charge en cailloux est importante. En remontant vers le versant sud, l'épaisseur de terre est moins importante, les marnes du Secondaire (roche tendre) sont proches de la surface.

Le secteur identifié en zone humide sera traversé en sous-œuvre sans impact sur la zone.

❖ **Secteur est : La Malle ; Les Perroquets**

- Evaluation environnementale d'après flore et habitats

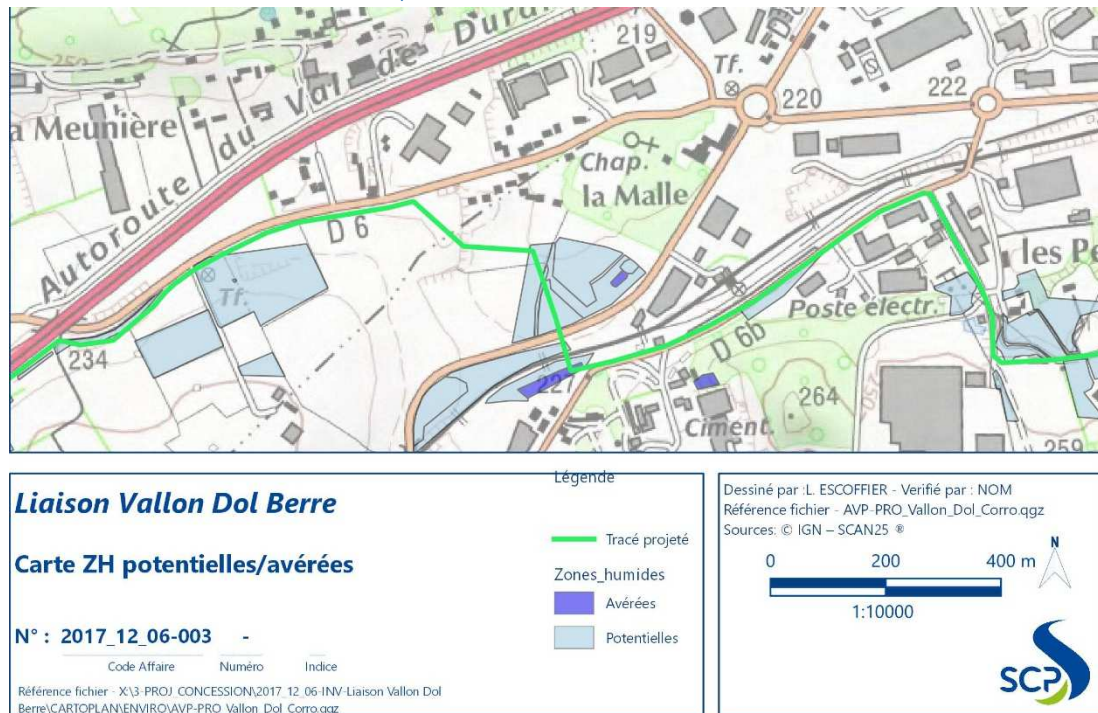


Figure 38. Carte des zones humides potentielles secteur Est La Malle / Les Perroquets

- Zone humide après vérifications pédologiques

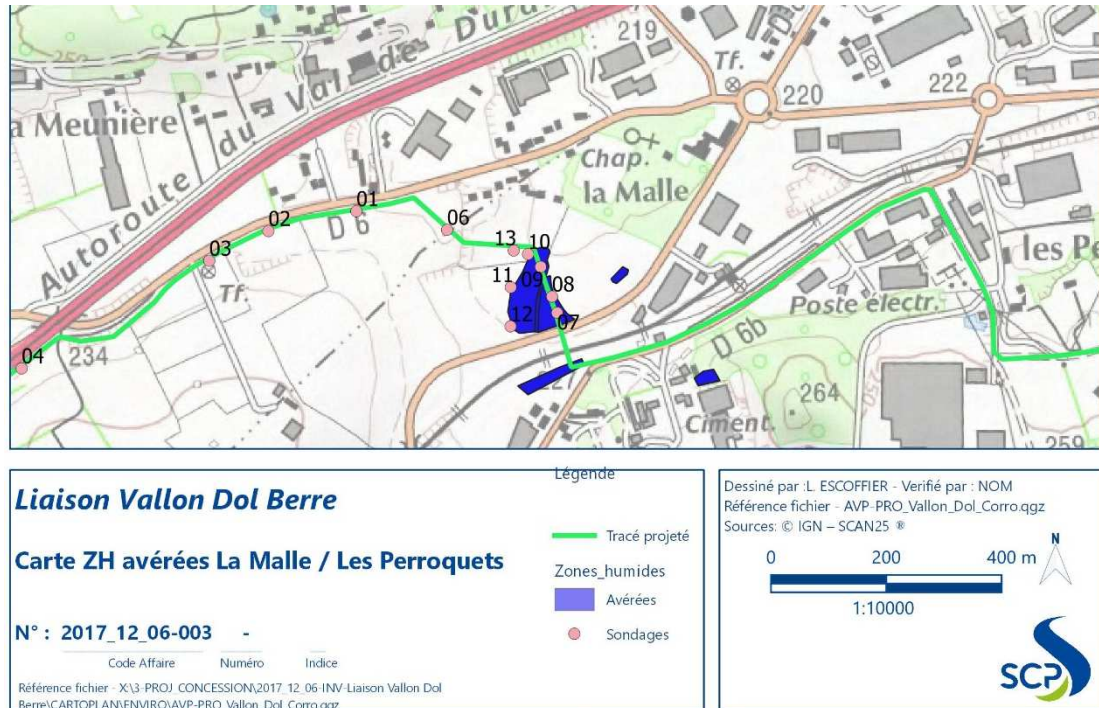


Figure 39. Carte des zones humides avérées secteur Est – La Malle / Les Perroquets

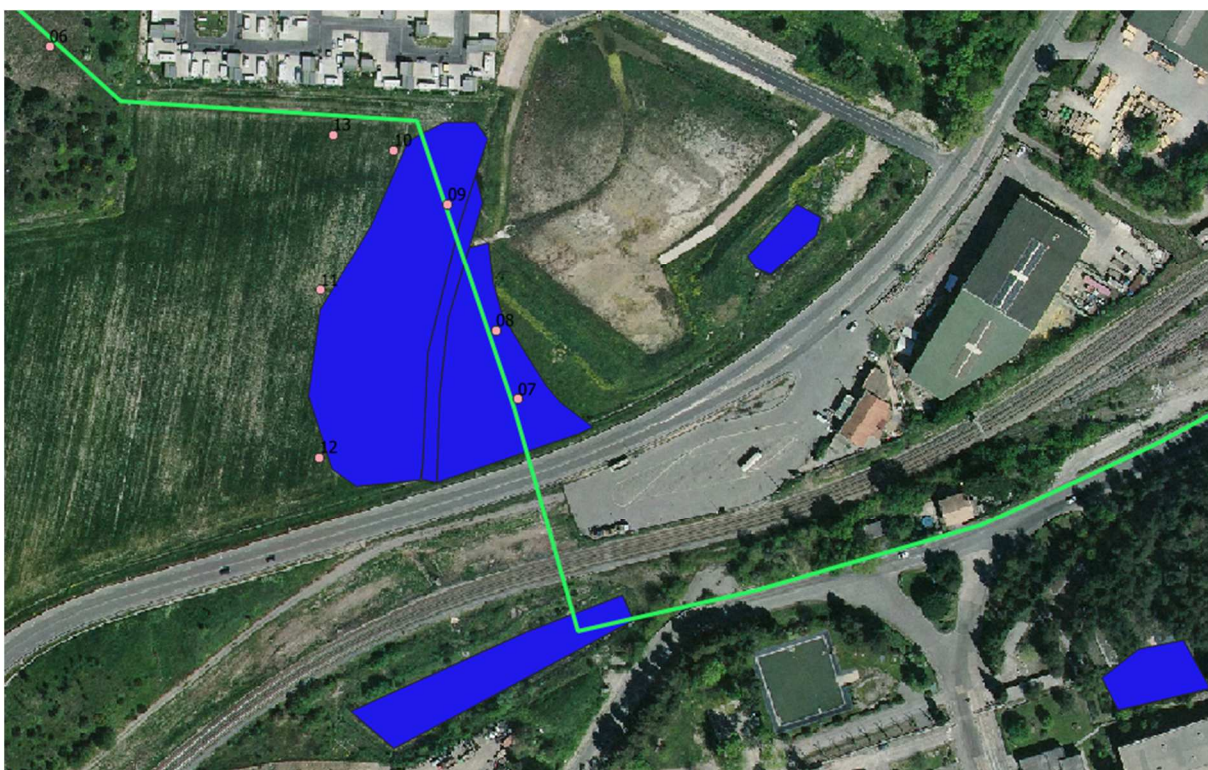


Figure 40. Carte des zones humides : Zoom secteur La Malle

Conclusion : Le linéaire traversé en zone humide concerne principalement des bassins de pluvial.

- Au sud, le bassin de pluvial "SNCF" est vraisemblablement alimenté en permanence par la cimenterie. Ce bassin est complètement artificialisé. Il se déverse au nord de la route et contribue à maintenir la saturation en eau de ce secteur.

- Au nord de la route le bassin de pluvial traversé par la future canalisation est un périmètre dédié à l'écoulement du grand bassin de pluvial artificialisé plus à l'est. Le déversoir est bien visible figure 10. Mais il reçoit aussi les écoulements du bassin sud en permanence.

La géologie du secteur étant très peu perméable, la saturation en eau permanente de ces bassins de pluvial artificiels gagne les abords de la parcelle agricole à l'ouest.

Il s'agit d'une entité dégradée d'origine artificielle et qui ne présente pas de flore ou de faune spécifique.

Le linéaire de chantier impactant une zone humide avérée en milieu agricole, limitrophe d'un bassin de décantation et d'une aire d'accueil des gens du voyage est très faible. **L'impact du chantier sur les écoulements d'eau en terrain naturel sont négligeables.** Ces écoulement d'eau sont maintenus artificiellement en période sèche par les industries voisines.

3.2 Impacts et mesures liés à la pose de la canalisation

Nature de l'impact	Impact global	Mesure d'évitement/réduction	Impact résiduel
Absence d'impact sur les cours d'eau de la zone			
Altération de zones humides	Négligeable	- R2.1c : Respect de « bonnes pratiques » par l'entreprise en charge du marché de travaux pour limiter le risque de pollutions accidentelles + pénalités en phase chantier.	Négligeable
Risque de pollution accidentelle des eaux des nappes par des hydrocarbures ou des produits chimiques utilisés sur le chantier	Négligeable	- R2.1c : Respect de « bonnes pratiques » par l'entreprise en charge du marché de travaux pour limiter le risque de pollutions accidentelles + pénalités en phase chantier.	Négligeable
Rejet aqueux	Très faible	- Programmation des opérations de maintenance en dehors d'épisodes pluvieux - Rejet dans les ouvrages collecteurs existants d'évacuation des eaux du périmètre de Plan de Campagne (portion canal béton du ruisseau de	Négligeable

Nature de l'impact	Impact global	Mesure d'évitement/réduction	Impact résiduel
		Baume Baragne débit absorbé de 20m3/s + bassin de rétention de capacité 60 000m3) dont les capacités sont largement supérieures aux rejets SCP envisagés (290 l/s max et 3500 m3 max) - Adaptation des rejets dans le ruisseau de Baume Baragne au calendrier de la classification du cours d'eau (catégorie piscicole 2) évitement des rejets d'avril à juillet - Suivi qualité de l'eau lors du rejet (turbidité, oxygène dissous et PH) - Rejets respectant l'Arrêté Préfectoral du Bassin versant de l'Arc	

Les impacts sur les eaux souterraines, superficielles et les zones humides sont considérés comme négligeables

3.3 Impacts et mesures liés à la création des ouvrages

En l'absence d'enjeux sur les zones accueillant les ouvrages, aucun impact n'est à signaler sur les eaux souterraines, superficielles et les zones humides.

4 Patrimoine archéologique

4.1 Enjeux

Cf. carte en annexe

Le tracé est concerné par plusieurs ZPPA :

- La partie ouest du tracé et l'ouvrage de raccordement aval sont concernés par une ZPPA d'après l'arrêté préfectoral 13071-2014, sur le secteur du Vallon de Bellepeire situé quelques centaines de mètres au nord de la RD6 longée par le projet. Sur ce secteur, les projets métropolitain ZENIBUS et d'adduction SCP n'entrent pas dans le champ de l'archéologie préventive (cf échanges SCP/DRAC en annexe 10).
- Sur la commune de Bouc Bel Air, la partie est de la zone d'étude et l'ouvrage de réserve sont concernés par une ZPPA sans seuil de surface (Saisine de la DRAC sur toutes les demandes

de PC, PD, PA et décisions de réalisation de ZAC). Ce secteur entre dans le champ de l'archéologie préventive.

4.2 Impacts et mesures

Nature de l'impact	Impact global	Mesure d'évitement/réduction	Impact résiduel
Destruction du patrimoine archéologique	Modéré	Mesure d'accompagnement : - Diagnostic d'archéologie préventive mené par l'opérateur retenu par la DRAC dans le fuseau d'emprise du chantier - Sensibilisation des entreprises de travaux sur la possibilité de rencontrer des vestiges dans le sol et la démarche à suivre en cas de découverte fortuite.	Très faible

Une fois la libération foncière achevée, la SCP conventionnera avec l'opérateur retenu par la DRAC (SDA ou INRAP) la réalisation du diagnostic d'archéologie préventive sur les secteurs à enjeux. Ce dernier prendra la forme d'un diagnostic pédestre puis de sondages.

Après mise en application de ces mesures, les impacts résiduels sont globalement très faibles à la fois pour la pose de la canalisation et pour la mise en place des ouvrages.

5 Cadre de vie et santé humaine

5.1 Enjeux globaux

Le secteur du projet est marqué par une dominante artificialisée, qui se traduit par une forte activité industrielle et commerciale et une circulation dense.

Plusieurs traversées de voies d'accès sont prévues. Les techniques de traversées ont été établies en accord avec les concessionnaires et gestionnaires et suivant leurs prescriptions.

Les travaux n'impacteront pas de massif forestier et impactent de façon très ponctuelle des zones à vocation agricole ou naturelles.

Les travaux ne sont pas concernés par des risques naturels ou technologiques majeurs (cf. annexe 8).

Les travaux ne concernent aucun périmètre de protection de captage.

5.2 Contexte spécifique au trafic routier

Le projet s'insère, au niveau de la route départementale D6 de la zone commerciale de Plan de Campagne depuis le rond-point est au rond-point ouest, sur environ 1,4 km.

La zone est représentée par un fort niveau de trafic routier, notamment lors des week-ends, jours fériés, et en périodes de soldes ou de fêtes.

Il est donc primordial de prendre compte l'impact des travaux sur la circulation.

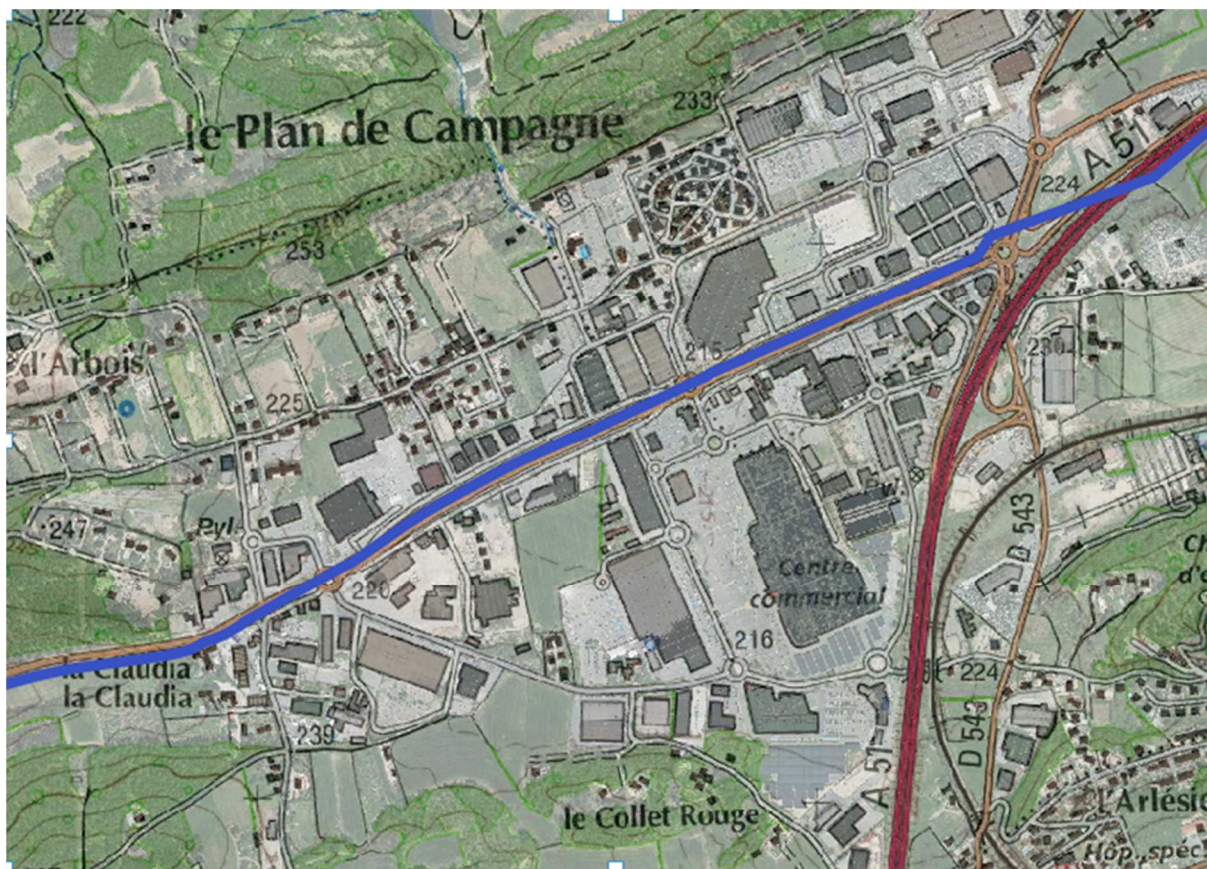


Figure 41. Localisation du projet dans la zone de Plan de Campagne

5.3 Analyse du trafic routier:

Une Etude d'impact travaux sur la RD6, a été réalisée en avril 2022 par la société « TransMobilité »

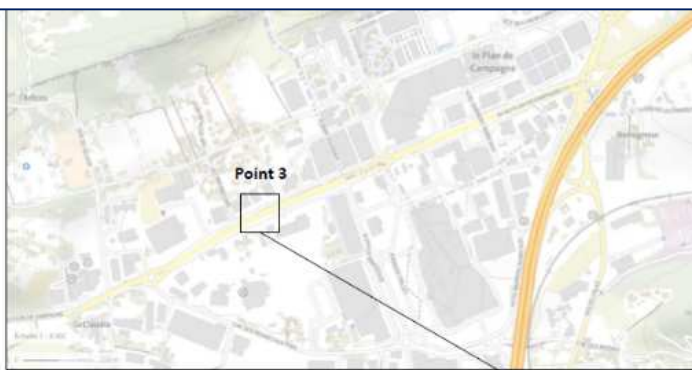
5.3.1 Comptages :

Afin de quantifier les impacts de la fermeture ou de la déviation de voies de circulation sur la RD6 lors des travaux, des comptages automatiques à l'aide de compteurs à tubes pneumatiques ont été réalisés sur une semaine complète entre le 10 et le 20 mars 2022, ainsi que du 11 au 17 novembre 2021.

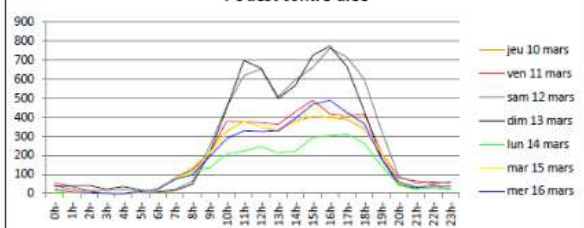
Les compteurs automatiques calés aux 15 minutes permettent de connaître avec précision l'évolution des trafics heure par heure ainsi que jour par jour.

Les comptages automatiques permettent de connaître l'évolution horaire des trafics jour par jour.

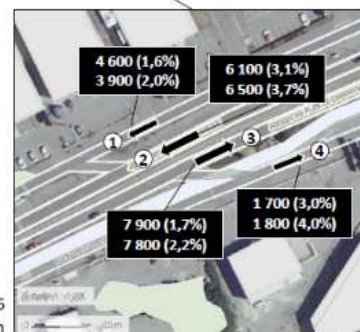
① Contre-allée Nord en direction de l'Ouest



Evolutions horaires des trafics UVP pour chaque jour vers l'Ouest contre-allée



Les journées de plus fortes affluences sont le samedi et le dimanche avec des trafics moyens journaliers compris entre 6 200 véhicules et 6 600 véhicules. Par opposition la journée de moindre affluence est le lundi avec un trafic moyen journalier de 2 900 véhicules. Du mardi au jeudi, les trafics moyens sont semblables de l'ordre de 4 100 véhicules.



TV	0h-1h	1h-2h	2h-3h	3h-4h	4h-5h	5h-6h	6h-7h	7h-8h	8h-9h	9h-10h	10h-11h	11h-12h	12h-13h	13h-14h	14h-15h	15h-16h	16h-17h	17h-18h	18h-19h	19h-20h	20h-21h	21h-22h	22h-23h	23h-24h	
jeu 10 mars	5	4	3	2	0	5	18	73	120	201	316	370	344	321	378	395	398	386	337	201	48	36	46	64	4071
ven 11 mars	42	21	11	1	0	6	20	75	112	202	363	367	365	355	421	483	415	407	413	214	81	65	55	60	4554
sam 12 mars	57	36	16	16	20	11	5	20	62	238	452	614	646	500	593	657	754	712	591	327	90	55	62	52	6586
dim 13 mars	39	40	42	23	36	19	9	16	45	205	443	692	651	495	564	718	764	661	428	183	43	28	43	20	6207
lun 14 mars	3	3	1	1	2	4	21	64	111	129	203	217	243	213	216	291	300	307	261	145	44	21	29	22	2851
mar 15 mars	14	2	1	1	2	7	14	79	102	203	306	366	341	330	351	444	378	412	347	211	56	36	38	31	4072
mer 16 mars	23	6	4	1	0	8	22	67	88	182	280	323	318	323	391	457	483	417	363	175	61	33	36	36	4097

Exemple de comptage réalisé sur la RD6

5.3.2 Résultats des comptages :

Cette première phase d'étude a permis de révéler notamment que :

- le trafic sur la RD6 dans le sens ouest/est est plus élevé que dans le sens est/ouest. La préservation de la capacité dans ce sens de circulation est donc à privilégier.
- à l'approche des ronds-points il est nécessaire de conserver une capacité d'insertion suffisante, à minima 50 mètres avant les carrefours.

5.4 Impacts et mesures

Nature de l'impact	Impact global	Mesure d'évitement/réduction	Impact résiduel
Gêne temporaire pour l'accès aux parcelles agricoles	Faible	Mesure d'évitement : E4.1a : Travaux hors période de récolte ou en accord préalable avec les exploitants	Très Faible
Gêne temporaire pour la circulation routière	Modéré	Mesure d'évitement : - Evitement des giratoires avec passage en sous-œuvre Mesure de réduction : - signalisation en amont et au point de traversée, barrières de protection, travaux temporaires et courts avec adaptation calendaire au trafic existant/ pose en tranchée par plots de 50 ml et sur voie est/ouest privilégiée <i>(Voir le détail des mesures spécifiques dans le paragraphe 5.5)</i>	Très Faible
Impacts positifs du projet			
La sécurisation de l'alimentation de l'UPEP sur la production d'eau potable d'un bassin de vie de plus de 200 000 habitants répartis sur 12 communes (Carry-le Rouet, Châteauneuf les Martigues, Ensues-la-Redonne, Gignac-la-Nerthe, Le Rove, Marignane, Saint-Victoret, Sausset-les-Pins, Les Pennes-Mirabeau, Martigues, Vitrolles et Gardanne pour partie) La sécurisation de l'alimentation de tous les usages de l'eau brute SCP sur le secteur de Berre Sud et Berre Ouest : • irrigation agricole professionnelle, • arrosage d'espaces verts publics ou privés, • usage domestique de potabilisation pour les habitations éloignées du réseau AEP métropolitain, • production d'eau potable par l'UPEP métropolitaine de Valtrède sur la commune de Châteauneuf-les-Martigues, • process industriel, notamment pour les entreprises pétrochimiques du pourtour de l'étang de Berre ou pour la centrale électrique thermique de Ponteau, • Protection contre l'incendie des massifs, des zones périurbaines et des sites industriels, notamment les sites classé SEVESO de la zone industrialo-portuaire de Lavera			

Après mise en application de ces mesures, les impacts du projet sont jugés positifs considérant que les impacts négatifs résiduels sont cantonnés à la phase chantier et sont globalement très faibles.

5.5 Zoom spécifique sur l'impact sur la circulation dans Plan de Campagne :

5.5.1 Préconisations et mesures de réduction

❖ **Mesure d'évitement : traversée des ronds-points en sous-œuvre :**

La traversée des 3 ronds-points sera réalisée sans tranchée, et par passage en sous-œuvre. La technique sera de type « microtunnelier ».

Afin de conserver la capacité d'insertion des véhicules au niveau des ronds-points, des dévoiements de la circulation seront mis en place à proximité des zones travaux.



Figure 42. Dévoiement de la circulation au droit des zones travaux des microtunneliers

❖ **Mesure de réduction : pose en tranchée par plots de 50 ml et sur voie est/ouest privilégiée**

Les travaux en sections courantes vont impacter 2 voies de circulation de la RD6 sur 4, une dans chaque sens.

L'une des voies de la RD6 occupée pourra être restituée à la circulation des voitures la nuit et le week-end.

En revanche la seconde voie restera occupée et supprimée à la circulation de véhicules le temps des travaux.

Etant donné que les trafics horaires sont plus faibles dans le sens de circulation est>ouest, l'emprise chantier (voie non restituée) de la tranchée, sera implantée sur cette voie (voie nord).

Les zones d'intervention seront limitées à 50 m (travail par plots), et déplacées à l'avancement.

La figure ci-dessous illustre l'emprise d'une tranchée par rapport à la voie centrale de Plan de Campagne. L'emprise chantier à prévoir est de 8 mètres.

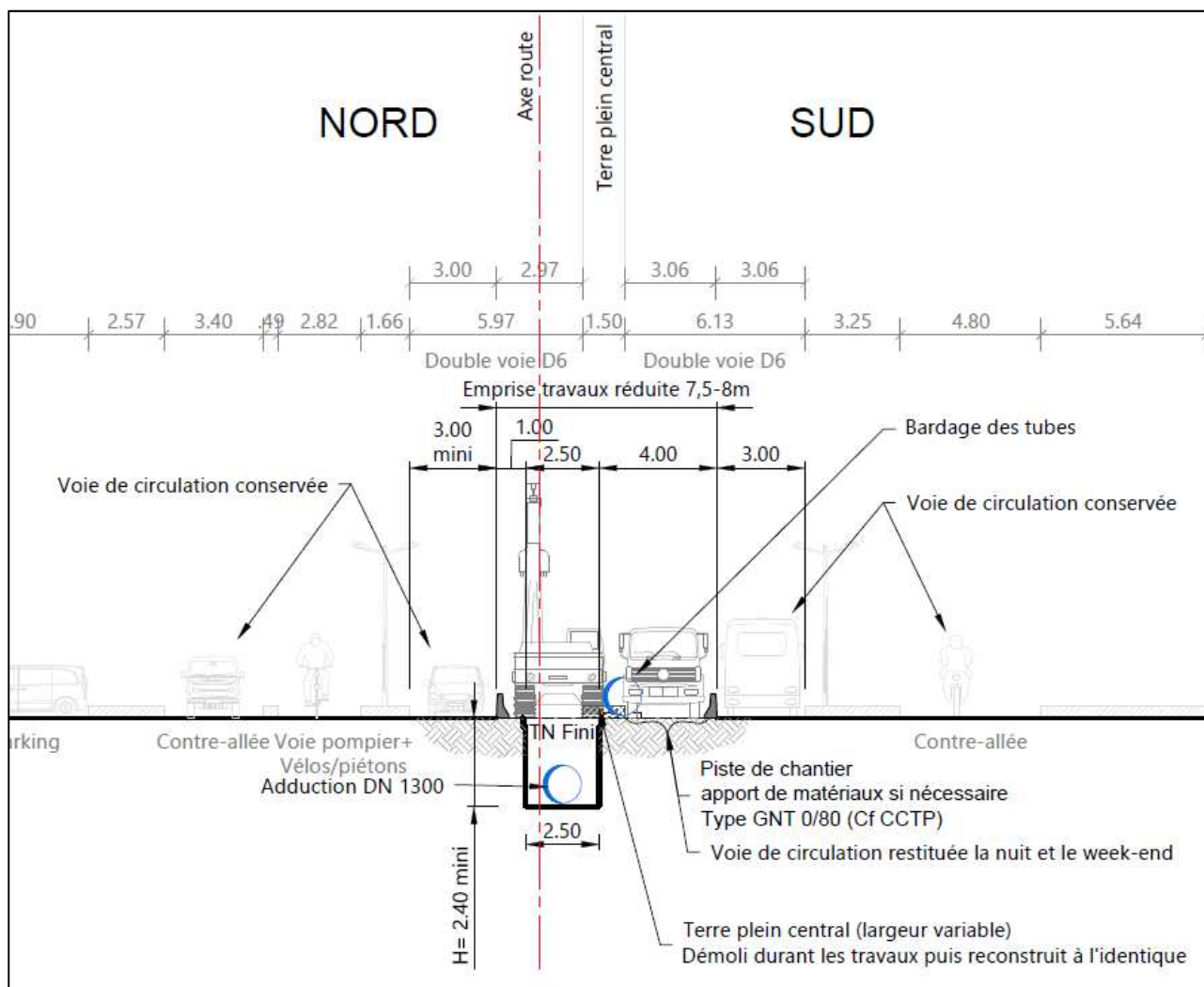


Figure 43. Dévoisement de la circulation au droit des zones travaux des microtunneliers

5.5.2 Analyse des mesures de réduction

L'Etude d'impact travaux sur la RD6, menée par la société « Transmobilité » a analysé l'ensemble de ces mesures de réduction :

A proximité des zones travaux des microtunneliers, l'étude montre que les dévoiements proposés sont satisfaisantes en termes d'impact sur la circulation :

- **pas de dysfonctionnement supplémentaire attendu lié aux travaux en raison de la mise en place de dévoiements pour les voies de circulation impactées = Maintien du même nombre de voies de circulation. Installations des travaux préconisées du lundi au mercredi et en fin de mois.**

Pour la pose en tranchée,

- **les travaux pourront être réalisés en journée en semaine du lundi au vendredi, et resteront compatibles avec le niveau de trafic actuel le samedi et le dimanche : sous réserve de la réouverture voie sud à la circulation générale le samedi et le dimanche.**

6 Justification de la variante retenue

La réalisation d'un pré-diagnostic écologique et d'inventaires faune flore ont permis d'avoir une approche d'intégration des enjeux et de prise en compte en amont de la réalisation du projet.

Le tracé est largement positionné dans une matrice artificialisée présentant une pression anthropique forte.

En zone agricole ou semi-naturelle, la pose de la nouvelle canalisation est privilégiée en bord parcelle sous les chemins existants et les tournières de champs.

Les stations d'espèces à enjeux, les habitats à enjeux et les zones humides à enjeux ont été soigneusement évités ou seront concernés par des emprises réduites par le tracé.

Des mesures de réduction et d'évitement ont ensuite été définies avec l'appui des écologues et figurent dans le paragraphe 2.4.

Le positionnement des ouvrages a été très contraint sur le plan foncier et les sites choisis ont été choisis en prenant en compte les enjeux liés au milieu naturel et au paysage.

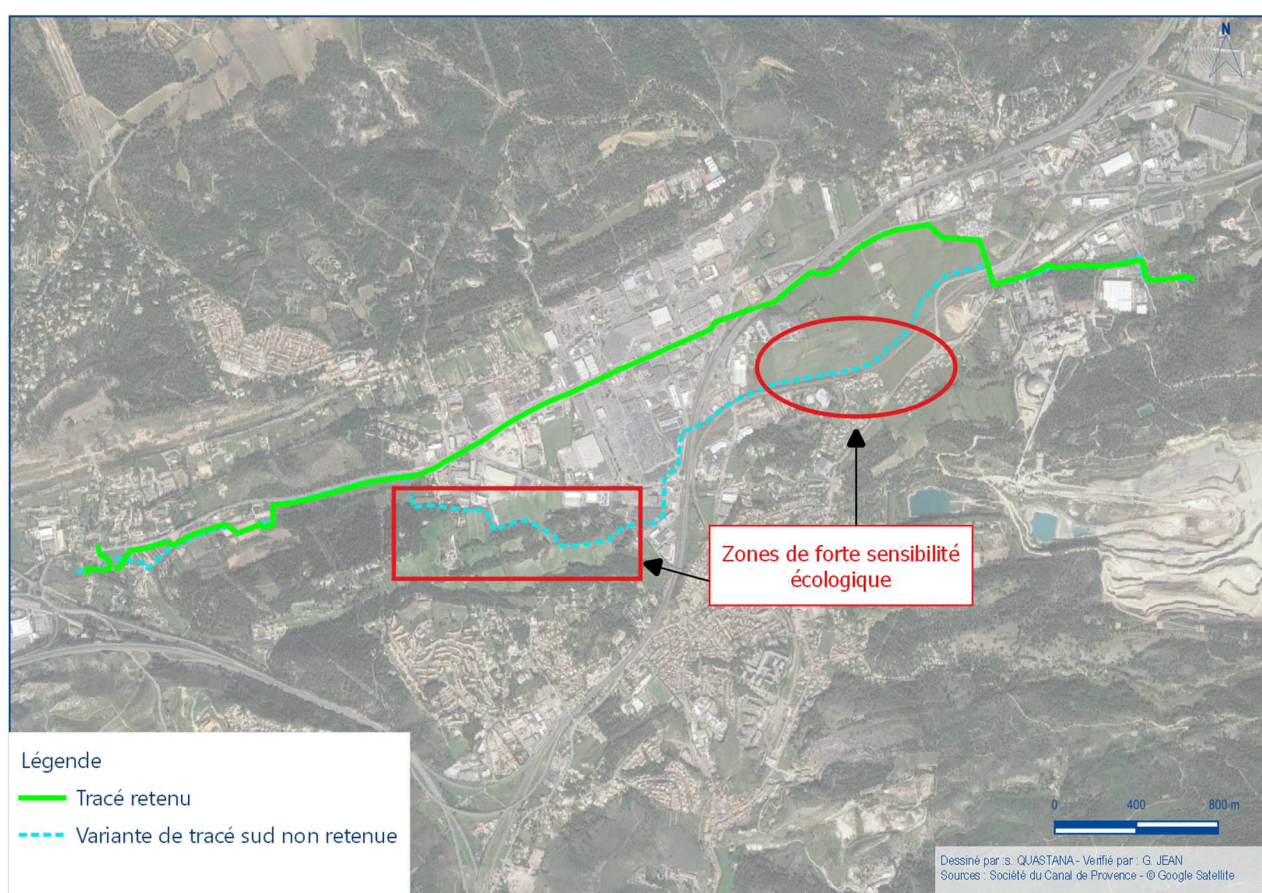


Figure 44. Variante de tracé envisagée

Macroscopiquement, le tracé de l'adduction est dicté par des contraintes topographiques qui imposent l'emprunt de la plaine de Plan de Campagne pour assurer un écoulement gravitaire de l'eau. Toutefois au sein de ce fuseau deux variantes de tracé sud et nord ont été étudiées.

La variante sud non retenue présentait de fortes contraintes de trafic routier. En effet, elle empruntait principalement un axe d'accès secondaire à Plan de Campagne avec de fortes contraintes techniques dues à la densité de réseaux déjà présents et à l'exigüité des voies. En outre, le contexte hydraulique moins favorable nécessitait une augmentation du diamètre nominal du tuyau et donc une emprise travaux encore plus importante. L'ensemble de ces contraintes aurait nécessité une coupure totale des routes pendant la durée des travaux impactant ainsi fortement la circulation et les activités économiques des acteurs en place.

Par ailleurs cette variante sud traversait une plus grande portion de milieux naturels présentant des enjeux écologiques importants (grosses stations de Chardon à aiguilles et d'Alpiste Paradoxal).

Le tracé retenu empruntant la RD6 s'avère donc bien moins impactant à la fois sur le trafic routier et les activités économiques de la zone ainsi que sur le plan environnemental.

Une autre variante, plus locale est située au niveau du secteur en sortie ouest de Plan de Campagne aujourd'hui mutualisé avec le projet ZENIBUS. Il s'agissait d'une variante indépendante de l'emprise de la plateforme routière ZENIBUS en bord sud de parcelles mais dont l'impact environnemental était plus important notamment sur les stations de Chardon à aiguilles et les garennes à lapin.

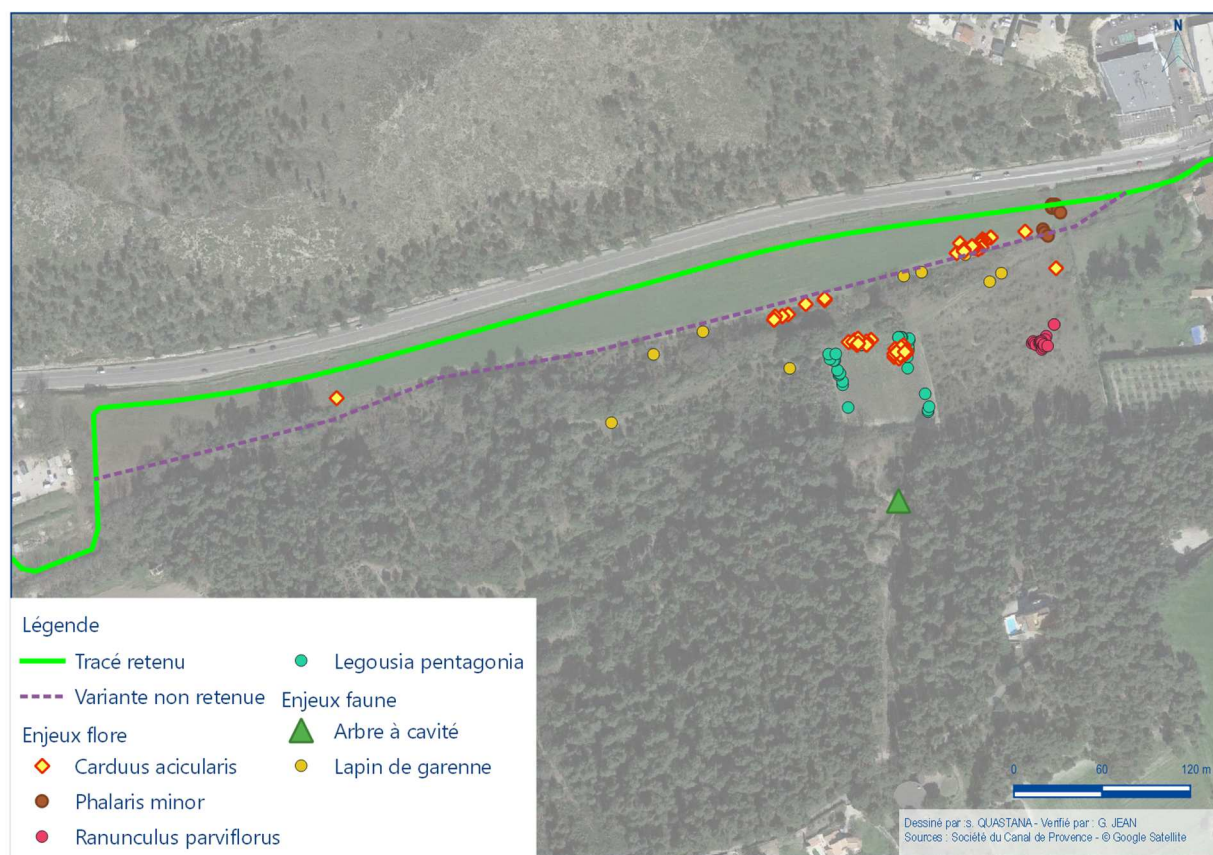


Figure 45. Variante au niveau du secteur aujourd'hui mutualisé avec le projet ZENIBUS

Dans la mesure où le projet ZENIBUS préexistait, et bien que l'articulation entre les deux projets soit plus complexe, il a été retenu de mutualiser l'emprise du chantier de la canalisation avec celle du projet ZENIBUS afin de réduire les impacts fonciers et environnementaux.

Enfin, pour l'ouvrage aval, la parcelle AO155 a été privilégiée afin de concentrer les ouvrages de la Métropole et de la SCP et de viser la réduction d'impact.

En effet, la parcelle AO155 accueillera le double bassin de rétention métropolitain des eaux pluviales lié à l'imperméabilisation des sols mobilisés par l'élargissement de voirie pour le projet ZENIBUS.

Cette parcelle a été préférée par la SCP à la parcelle AO361 pour implanter l'ouvrage aval dans la mesure où d'une part elle permet une mutualisation du volume de rétention des eaux pluviales de tous les aménagements de la parcelle, et d'autre part, où l'altimétrie de la parcelle AO155 est plus proche de celle de la prise des Giraudets que celle de la parcelle AO361 ce qui permettra de limiter les terrassements en phase de chantier.

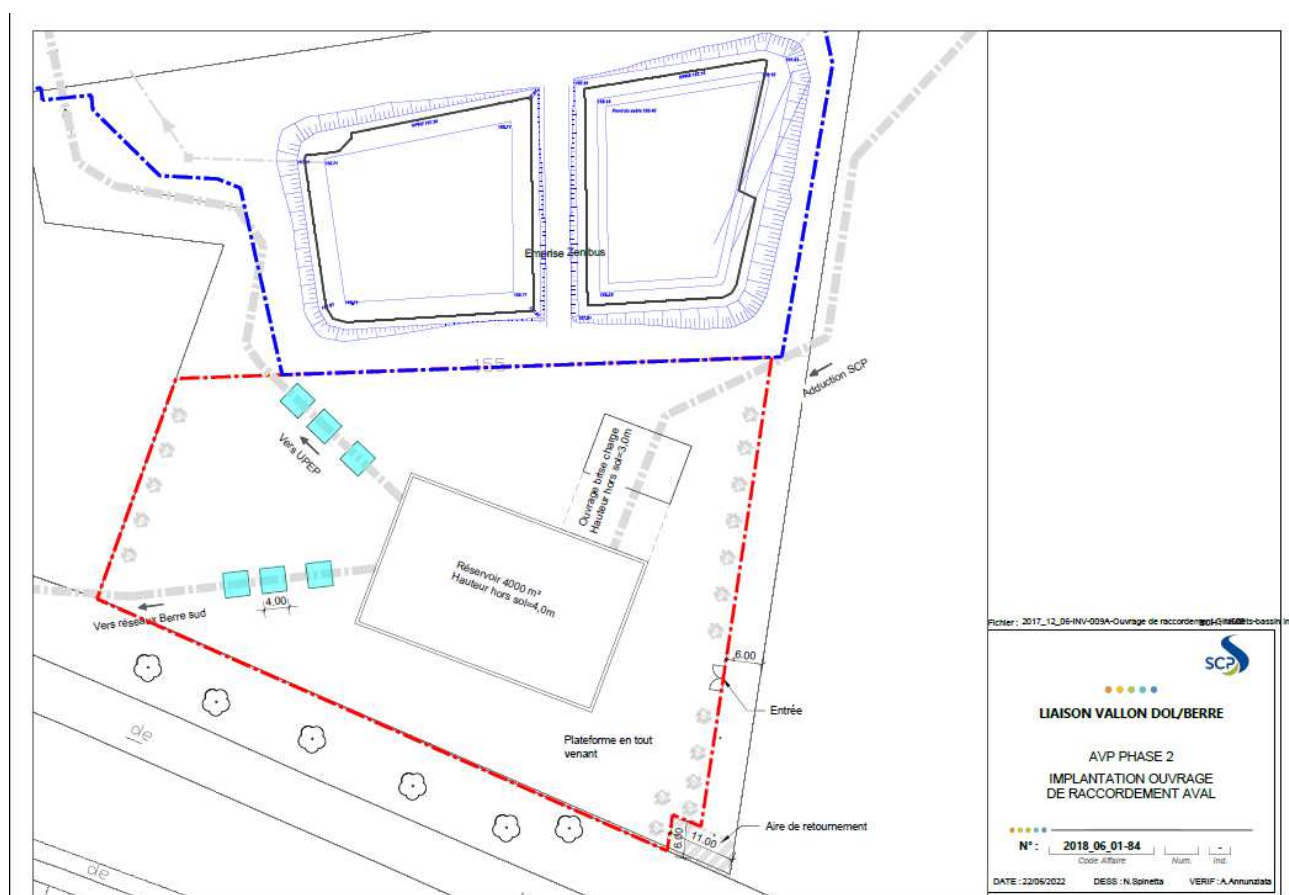


Figure 46. Articulation des ouvrages métropolitains et de la SCP sur la parcelle de l'ouvrage de raccordement aval