Département du Var
390 Avenue des Lices
BP1303
83076 Toulon Cedex

MAITRE D'OUVRAGE

Projet de construction du Centre Départemental de l'Enfance à Brignoles et de sa voirie d'accès

Commune de Brignoles (83170)

Annexes au Cerfa n°14734*04

« Examen au cas par cas »

TPF Ingénierie
Dpt Procédures Règlementaires et Foncières

INGENIERIE

SOMMAIRE

ANNEXE I - PLAN DE SITUATION 3

ANNEXE II - PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE D'ETUDE 4

ANNEXE III - PLAN DU PROJET 6

ANNEXE IV - PLAN DE SITUATION VIS-A-VIS DES SITES NATURA 2000 7

ANNEXE V - DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE CIBLE 8

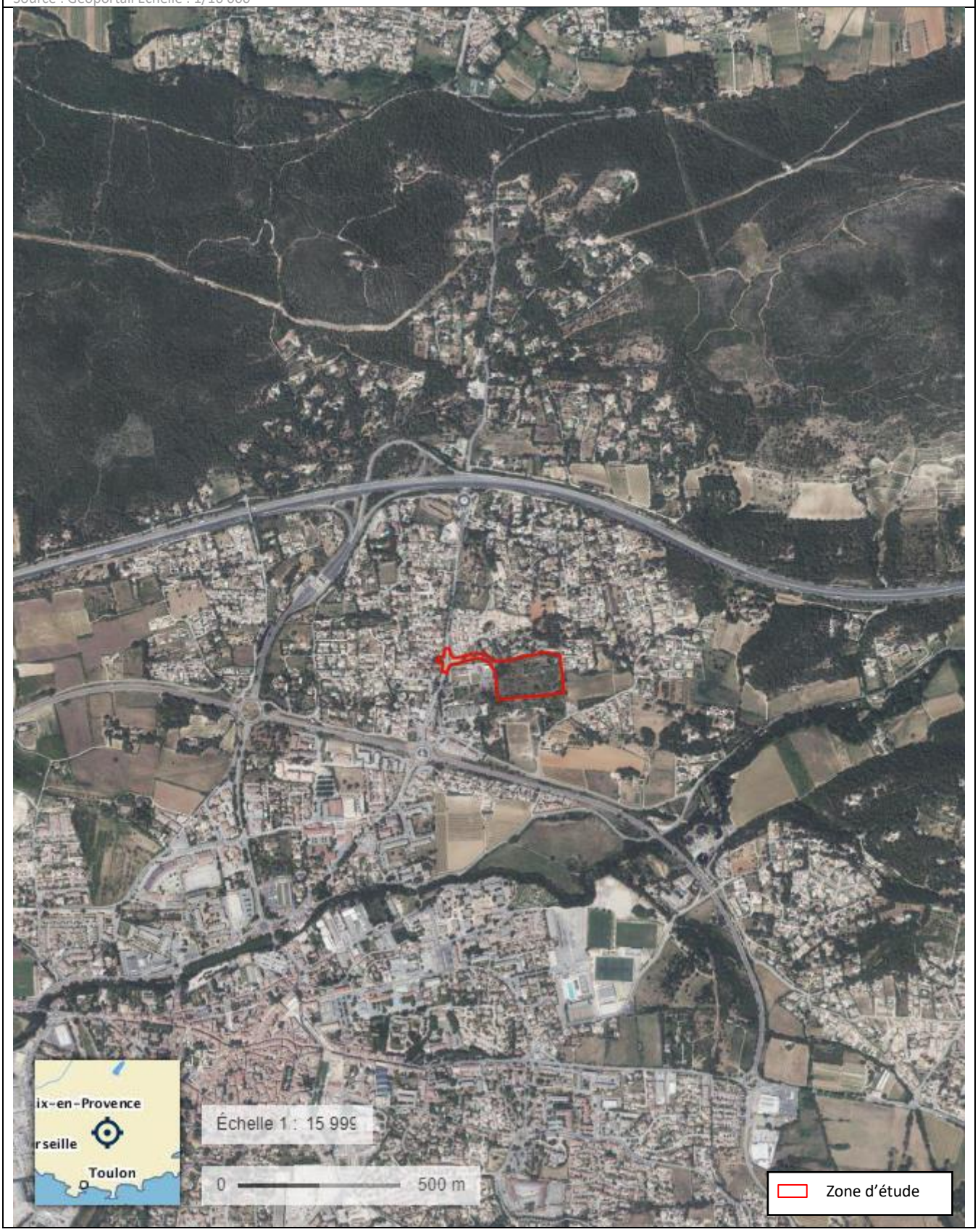
ANNEXE VI - ETUDE HYDROLOGIQUE 77

ANNEXE I - PLAN DE SITUATION

Plan de situation

Commune de Brignoles

Source : Géoportail Echelle : 1/16 000



ANNEXE II - PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE D'ETUDE

Photo 1 : Route du Val (1)

Photo 2 : Route du Val (2)

Photo 3 : Chemin de Piegros S

Photo 4 : Bosquets d'arbres

Photo 5 : Friches vivaces mésophiles

Localisation des prises de vue

Commune de Brignoles

Source : Géoportail Echelle : 1/ 3 000

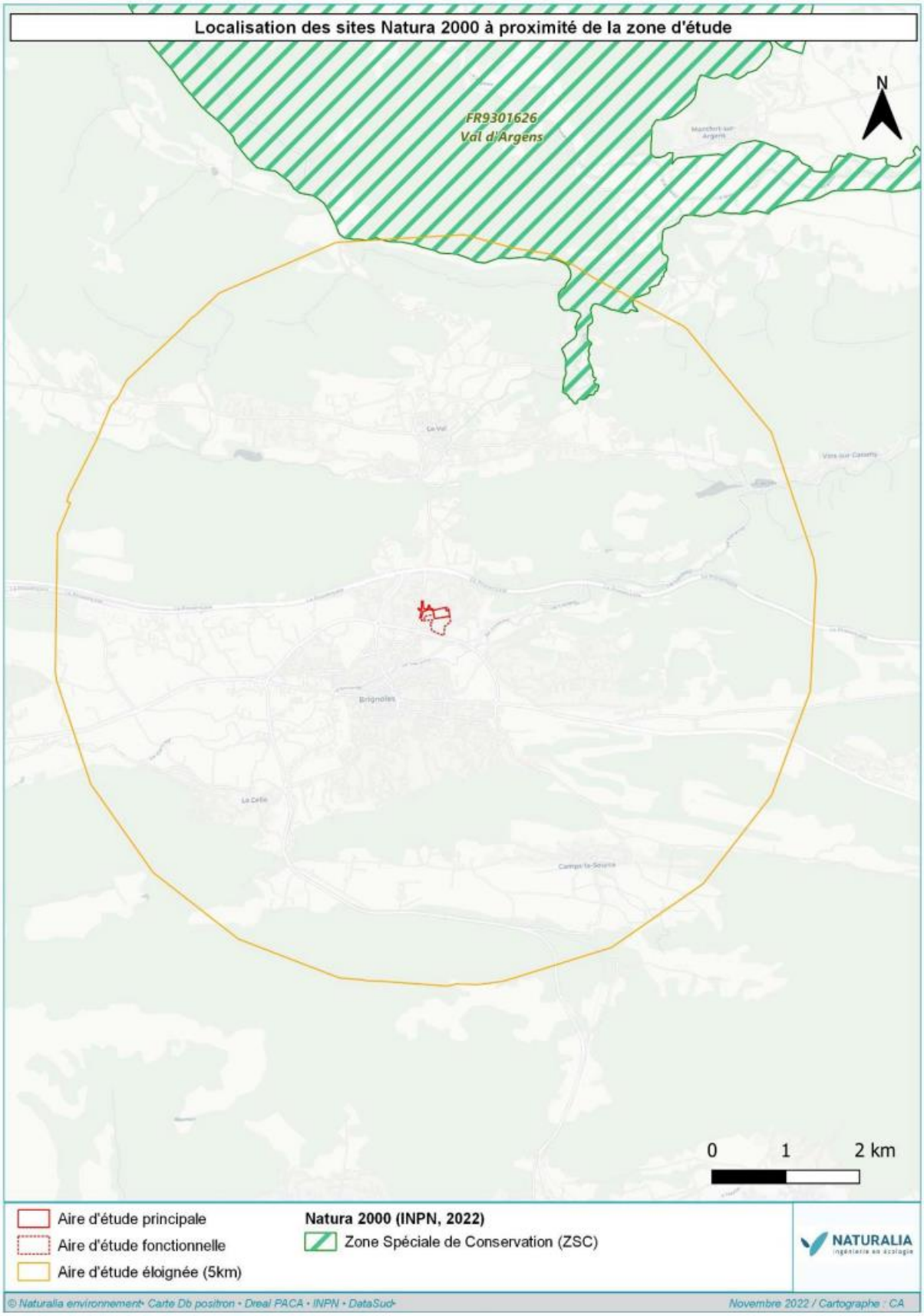
ANNEXE III - PLAN DU PROJET

Plan du projet

Commune de Brignoles

Source : Géoportail Echelle : 1/ 3 000

ANNEXE IV - PLAN DE SITUATION VIS-A-VIS DES SITES NATURA 2000



ANNEXE V - DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE CIBLE

Un diagnostic écologique ciblé a été réalisé en 2023 par le bureau d'études Naturalia.
Il est présenté en pages suivantes.

2023

NATURALIA
ingénierie en écologie

Centre Départementale de l'Enfance

Commune de Brignoles (83)

DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE ET IMPACTS / MESURES

POUR LE COMPTE DE

Conseil Départemental du Var

Var
LE DÉPARTEMENT

Réf. : S01659

NATURALIA ENVIRONNEMENT SASU – Agence PACA Corse
Site Agroparc 60 rue Jean Dausset BP 31 285 - 84 911 AVIGNON Cedex 9
SIRET : 502 629 009 0015

CENTRE DEPARTEMENTALE DE L'ENFANCE

Commune de Brignoles (83)

DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE ET IMPACTS / MESURES

Rapport remis le

04 décembre 2023

Client

Conseil Départemental du Var
Direction des infrastructures et de la mobilité
Pôle ingénierie
77, Impasse Lavoisier
83 160 La Valette du Var

Équipe Naturalia-Environnement

Coordination	Camille LAVAL - Chef de projets
Équipe technique	Romain BARTHELD - Botaniste Paul MENARD - Fauniste
Cartographie	Caroline AMBROSINI - Cartographe

Suivi des modifications

Date	Version	Contenu	Émetteur
04.12.2023	1	Diagnostic + impacts / mesures	CLa

NATURALIA ENVIRONNEMENT SASU – Agence PACA Corse
Site Agroparc 60 rue Jean Dausset BP 31 285 - 84 911 AVIGNON Cedex 9
SIRET : 502 629 009 0015

Sommaire

1. Introduction 6
1.1. Contexte 6
1.2. Situation géographique 6
2. Présentation du projet 7
3. Méthodologie 8
3.1. Définition de l'aire d'étude 8
3.2. Recueil bibliographique 9
3.3. Inventaires de terrain 10
3.4. Limites de l'expertise de terrain 11
4. Etat initial 12
4.1. Bilan des périmètres d'intérêt écologique 12
4.2. Habitats naturels et semi-naturels 17
4.3. Zones humides 20
4.3.1. Analyse du critère végétation 20
4.3.2. Analyse du critère pédologique 20
4.4. Peuplements floristiques 21
4.4.1. Analyse bibliographique 21
4.4.2. Résultats des inventaires 21
4.4.3. Espèces végétales exotiques envahissantes 24
4.5. Peuplements faunistiques 26
4.5.1. Insectes et autres Arthropodes 26
4.5.2. Amphibiens 28
4.5.3. Reptiles 29
4.5.4. Avifaune 32
4.5.5. Mammifères, dont chiroptères 36
5. Synthèse des enjeux 39
6. Evaluation des impacts bruts 41
6.1. Sur les habitats 41
6.2. Sur la flore et la faune 42
7. Proposition de mesures d'évitement et de réduction 46
7.1. Typologie de mesures 46
7.2. Mesures de réduction 47
7.3. Mesures d'accompagnement 63
8. Evaluation des impacts résiduels 65
8.1. Sur les habitats 65
8.2. Sur la flore et la faune 65
9. Conclusion 68

Table des illustrations

Figure 1. Localisation du projet 6
Figure 2. Aire d'étude prospectée 8
Figure 3. Périmètres contractuels à proximité de la zone d'étude 13
Figure 4. Plan national d'actions en faveur du Lézard ocellé vis-à-vis de la zone d'étude 14
Figure 5. Périmètres d'inventaires à proximité de la zone d'étude 15
Figure 6. Périmètres Natura 2000 à proximité de la zone d'étude 16
Figure 7. Illustrations des habitats retrouvés sur site (photos : R. Bartheld – Naturalia-Environnement) 18
Figure 8. Habitats identifiés au sein de l'aire d'étude 19
Figure 9. Illustrations des enjeux floristiques (photos sur site © Naturalia) 22
Figure 10. Cartographie des espèces végétales exotiques envahissantes 25
Figure 11. Illustrations de quelques représentant des invertébrés trouvés sur site avec respectivement, Acmaeodera degener, Libelloides ictericus, Cercopis vulnerata, Lacon punctatus, Eurydema ornata Arima marginata. Photos sur site. P. Menard/ Naturalia Environnement 27
Figure 12. Cartographie des enjeux herpétologiques 31
Figure 13. Illustrations du Loriot d'Europe, de la Sitelle d'Europe et de l'Orite à longue queue et leurs milieux respectifs (photos sur site € Naturalia) 33
Figure 14. Cartographie des enjeux avifaunistiques 35
Figure 15. Cartographie des enjeux chiroptérologiques 38

Table des tableaux

Tableau 1. Structures ressources 9
Tableau 2. Méthodologie et calendrier des prospections 10
Tableau 3. Bilan des périmètres d'intérêt écologique vis-à-vis de l'aire d'étude 12
Tableau 4. Habitats identifiés sur le site d'étude 17
Tableau 5. Espèces végétales protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 21
Tableau 6. Liste des EVEE rencontrées sur le site d'étude 24
Tableau 7. Insectes et autres Arthropodes protégés ou patrimoniaux jugés potentiels au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 26
Tableau 8. Amphibiens protégés ou patrimoniaux jugés potentiels au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 28
Tableau 9. Reptiles protégés ou patrimoniaux jugés potentiels au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 29
Tableau 10. Avifaune protégée ou patrimoniale jugée potentielle au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 32
Tableau 11. Mammifères protégés ou patrimoniaux jugés potentiels au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 36
Tableau 12. Bilan des enjeux floristiques identifiés au sein et à proximité de l'aire d'étude 39
Tableau 13. Bilan des enjeux faunistiques identifiés au sein et à proximité de l'aire d'étude 39
Tableau 14. Évaluation des atteintes sur les habitats naturels et semi-naturels 41
Tableau 15. Évaluation des impacts bruts sur les espèces végétales et animales à enjeu 42
Tableau 16. Synthèse des mesures d'atténuation préconisées (évitement, réduction et accompagnement) 46
Tableau 17. Évaluation des impacts résiduels sur les espèces végétales et animales à enjeu 65

Liste des abréviations

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature

CSRPN : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel

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

DH : Directive « Habitats »

DH II : Annexe II de la Directive « Habitats »

DH IV : Annexe IV de la Directive « Habitats »

DO : Directive « Oiseaux »

DO I : Annexe I de la Directive « Oiseaux »

ENS : Espace Naturel Sensible

ERC : Éviter, réduire, compenser

LRN : Liste rouge nationale / **LRR** : Liste rouge régionale

DD = Données insuffisantes

LC = Préoccupation mineure

NT = Quasi menacée

VU = Vulnérable

EN = En danger d'extinction

CR = En danger critique d'extinction

RE = Disparue de métropole

EW = Espèces disparue à l'état sauvage

EX = Espèce disparue

NA = Non applicable

NE = Non évaluée

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PN : Protection nationale

PNA : Plan National d'Action

PNN : Parc Naturel National

PNR : Parc Naturel Régional

PR : Protection Régionale

Rem. / Det. ZNIEFF : Remarque ou Déterminante ZNIEFF

SCOT : Schéma de Cohérence territoriale

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

SRCE : Schéma régional de cohérence écologique

TVB : Trames Verte et Bleue

ZH : Zone humide

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

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte

Le Département du Var projette la création de bâtiments du Centre Départemental de l'Enfance sur la commune de Brignoles (83) au niveau du secteur encadré par la route du Val (à l'ouest), le chemin de Piegros (au nord) et le chemin du Fenouillet (au sud et à l'est).

Dans un objectif de prise en compte des enjeux écologiques locaux, le Département a missionné le bureau d'études Naturalia Environnement début 2023 pour réaliser un pré-diagnostic écologique. Cette étude a mis en évidence la présence d'espèces avérées et potentielles à enjeux susceptibles d'être impactées par le projet d'aménagement. Des investigations complémentaires ont ainsi été recommandées pour statuer sur la présence / absence des espèces restées potentiellement présentes.

Le présent rapport se veut être la restitution de ces inventaires complémentaires (= diagnostic écologique), complété d'une évaluation des impacts et de la définition de mesures d'atténuation (éviter / réduire).

1.2. Situation géographique

Région :	Provence-Alpes-Côte d'Azur
Département :	Var
Commune :	Brignoles
Lieu-dit :	-

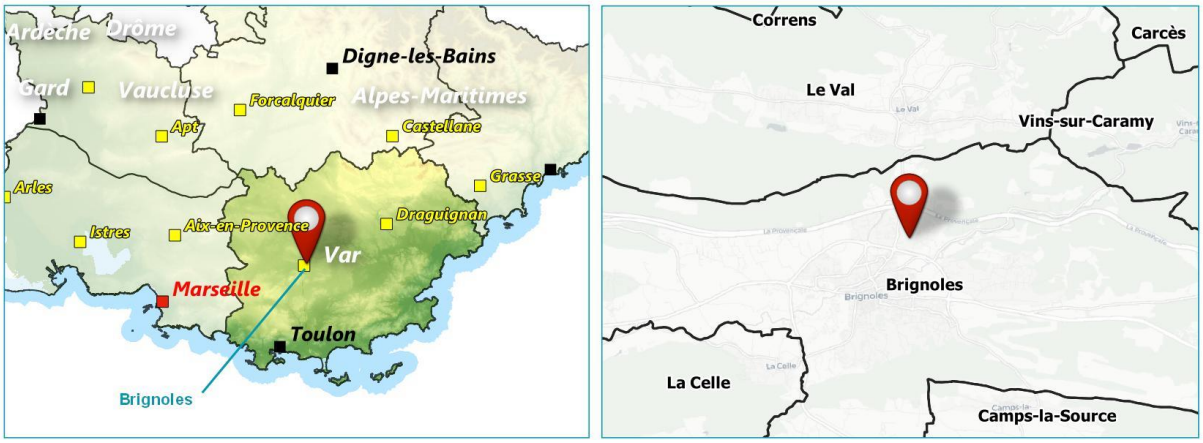


Figure 1. Localisation du projet

2. PRESENTATION DU PROJET

Aucun plan de masse définitif n'est disponible à ce jour.

Concernant la partie impacts / mesures, elle sera établie sur la base d'un aménagement complet de la parcelle à l'étude.

3. METHODOLOGIE

3.1. Définition de l'aire d'étude

Dans le cadre de ce projet, l'air d'étude principale inclut le projet d'aménagement ainsi que les habitats connexes sur quelques mètres. C'est au sein de cette aire que seront établis l'ensemble des inventaires flore et faune, ainsi que la cartographie des habitats et des éventuelles zones humides.

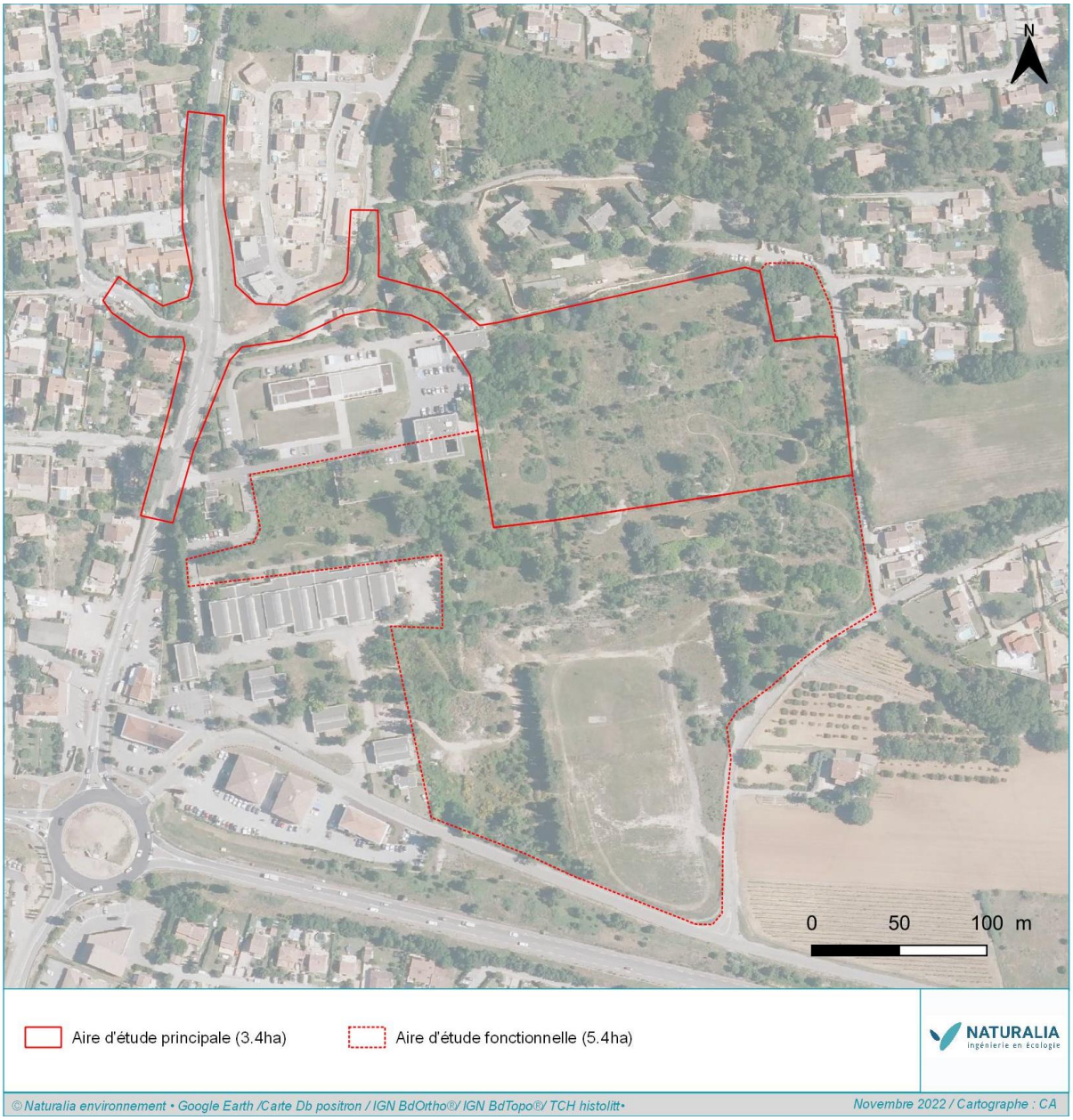


Figure 2. Aire d'étude prospectée

3.2. Recueil bibliographique

L'analyse de l'état des lieux a consisté en une recherche bibliographique auprès des sources de données de l'État, des associations locales, des institutions et bibliothèques universitaires afin de regrouper toutes les informations pour le reste de l'étude : sites internet spécialisés (DREAL, INPN, etc.), inventaires, études antérieures, guides et atlas, livres rouges, travaux universitaires... Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Les données sources proviennent essentiellement :

Tableau 1. Structures ressources

Structure	Logo	Consultation	Résultat de la demande
CBNMP (Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles)		Bases de données Silène Flore : http://flore.silene.eu	Localisation des espèces patrimoniales floristiques à proximité de la zone d'étude.
CEN PACA		Base de données Silène Faune : http://faune.silene.eu/	Localisation des espèces patrimoniales faunistiques à proximité de la zone d'étude.
DREAL PACA GCP (Groupe Chiroptères de Provence)		Carte d'alertes chiroptères : http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/cartes-d-alerte-chiropteres-a1247.html	Cartographie communale de présence par espèce.
Inventaire National du Patrimoine Naturel		Outil de recherche par collectivité et base de données en ligne : https://inpn.mnhn.fr	Liste communale des espèces protégées. Périmètres d'intérêt écologique.
LPO PACA (Ligue pour la Protection des Oiseaux)		Base de données en ligne Faune-PACA : www.faune-paca.org	Localisation des données faunistiques à l'échelle du lieudit et liste communale des espèces.
NATURALIA		Base de données professionnelle	Localisation et statut d'espèces élaborés au cours d'études antérieures sur le secteur.
ONEM (Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens)		Base de données en ligne : http://www.onem-france.org (en particulier Atlas chiroptères du midi méditerranéen)	Connaissances de la répartition locale de certaines espèces patrimoniales.
Observado		Base de données en ligne : http://observado.org/	Connaissance d'enjeux floristiques et faunistiques.
OFB (ex- ONCFS et ONEMA)		Base de données en ligne Carmen : https://professionnels.ofb.fr/fr/node/1089	Données cartographiques de suivi de la répartition des espèces.

3.3. Inventaires de terrain

À la suite du recueil bibliographique et du pré-diagnostic écologique mené fin 2022 – début 2023, des inventaires complémentaires ont été réalisées entre mars et août 2023.

Cette période est jugée suffisante pour cerner l'ensemble des enjeux faunistiques et floristiques. Les inventaires ont permis notamment de prendre en compte la floraison des principales espèces de plantes, la phase de reproduction des oiseaux et des amphibiens, ainsi que les meilleures périodes d'observation des chiroptères, des insectes et des reptiles.

Tableau 2. Méthodologie et calendrier des prospections

Compartiment biologique	Méthodologie	Intervenants Dates de passage
Flore / Habitats naturels	- 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	Romain BARTHELD 30.11.2022 31.03.2023 02.05.2023 05.06.2023
Zones humides	- Analyse du critère végétation uniquement d'après la méthodologie décrite dans l'Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement - Aucune analyse du critère pédologique n'a été réalisée à ce stade de l'étude	
Insectes et autres Arthropodes	- Lépidoptères : recherches d'individus volants (observation et identification à vue ou après capture au filet), recherche des plantes-hôte pour les espèces patrimoniale avérée ou fortement potentielle et recherche des œufs ou chenilles visibles - Orthoptères : prospection à vue et à l'écoute des stridulations - Odonates : observation des individus volants et recherche des exuvies pour les espèces patrimoniales citées en bibliographie - Coléoptères : identification à vue. Localisation des arbres favorables aux saproxyliques, recherches d'indices de présence (fèces, larves, restes chitineux, galeries d'émergences)	Paul MENARD 02.01.2023 29.03.2023 nocturne 26.04.2023 05.06.2023 nocturne 06.06.2023 10.07.2023 11.07.2023 12.07.2023 13.07.2023 24.10.2023 25.10.2023
Amphibiens / Reptiles	- Recherche d'habitats (terrestre et aquatique) favorables aux espèces d'amphibiens (mare, ruisseaux, fossés…) - Recherches d'individus actifs ou sous abris - Recherche d'habitats favorables aux espèces de reptiles (lisières, amas de rochers, amas de branchages, terriers …)	
Oiseaux	- Détermination du cortège avifaunistique via différentes méthodes (points d'écoute, transects) et recherche des taxons patrimoniaux - Recherche des arbres « remarquables » pouvant abriter des oiseaux - Points d'écoute crépusculaires ciblés sur les espèces nocturnes - Recherche d'indices (comportement territoriaux…) indiquant la nidification des espèces patrimoniales sur la zone d'étude - Analyse fonctionnelle et paysagère	

Compartiment biologique	Méthodologie	Intervenants Dates de passage
Mammifères, dont chiroptères	- Recherche d'individus actifs (mammifères) - Recherche d'indices de présence d'individus (fèces, restes de repas, lieux de passage, traces… - Recherche de gîtes favorables aux chiroptères (bâtis, arbres à cavités, cavité naturelle/artificielle) - Observations crépusculaires au niveau des éventuels possibilités de gîte - Campagnes de prospections acoustiques - pose de SM4 (printemps, été et automne)	

3.4. Limites de l'expertise de terrain

Aucune limite de terrain particulière n'est à relever pour la réalisation de ces inventaires.

4. ETAT INITIAL

4.1. Bilan des périmètres d'intérêt écologique

Le tableau ci-après présente les périmètres d'inventaires, contractuels et réglementaires qui se trouvent dans un rayon de 5 km autour de l'aire d'étude.

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

Statut du périmètre	Dénomination	Code	Superficie (ha)	Distance à l'aire d'étude (m)
Périmètres contractuels				
ENS PACA	Le portail neuf jardin	0	934	1 455
PNA Lézard Ocellé	Présence hautement probable	2	1 571	1 613
	Présence probable	1	37 875	397
	Présence peu probable	0	1 726 981	**Inclus**
Périmètres d'inventaire				
ZNIEFF terrestre de type II	Ripisylves et annexes des vallées de l'Issole et du Caramy	930020255	644	359
Frayères PACA	Poisson liste 1 Le Caramy	083I000025	38 939	533
	Ecrevisse liste 2 Vallon de Buffe	083I000129	4 991	1 789
	Poisson liste 1 La Ribeirotte	083I000024	7 638	1 674
Périmètres réglementaires				
-	-	-	-	-

L'aire d'étude n'intercepte qu'un seul périmètre d'intérêt écologique : le Plan National d'Actions en faveur du Lézard ocellé (présence peu probable). Compte tenu (i) du contexte anthropique dans lequel s'inscrit l'aire d'étude et (ii) des habitats en présence, cette espèce n'est pas attendue sur site.

Les cartes ci-après localisent l'ensemble de ces périmètres vis-à-vis de l'aire d'étude.

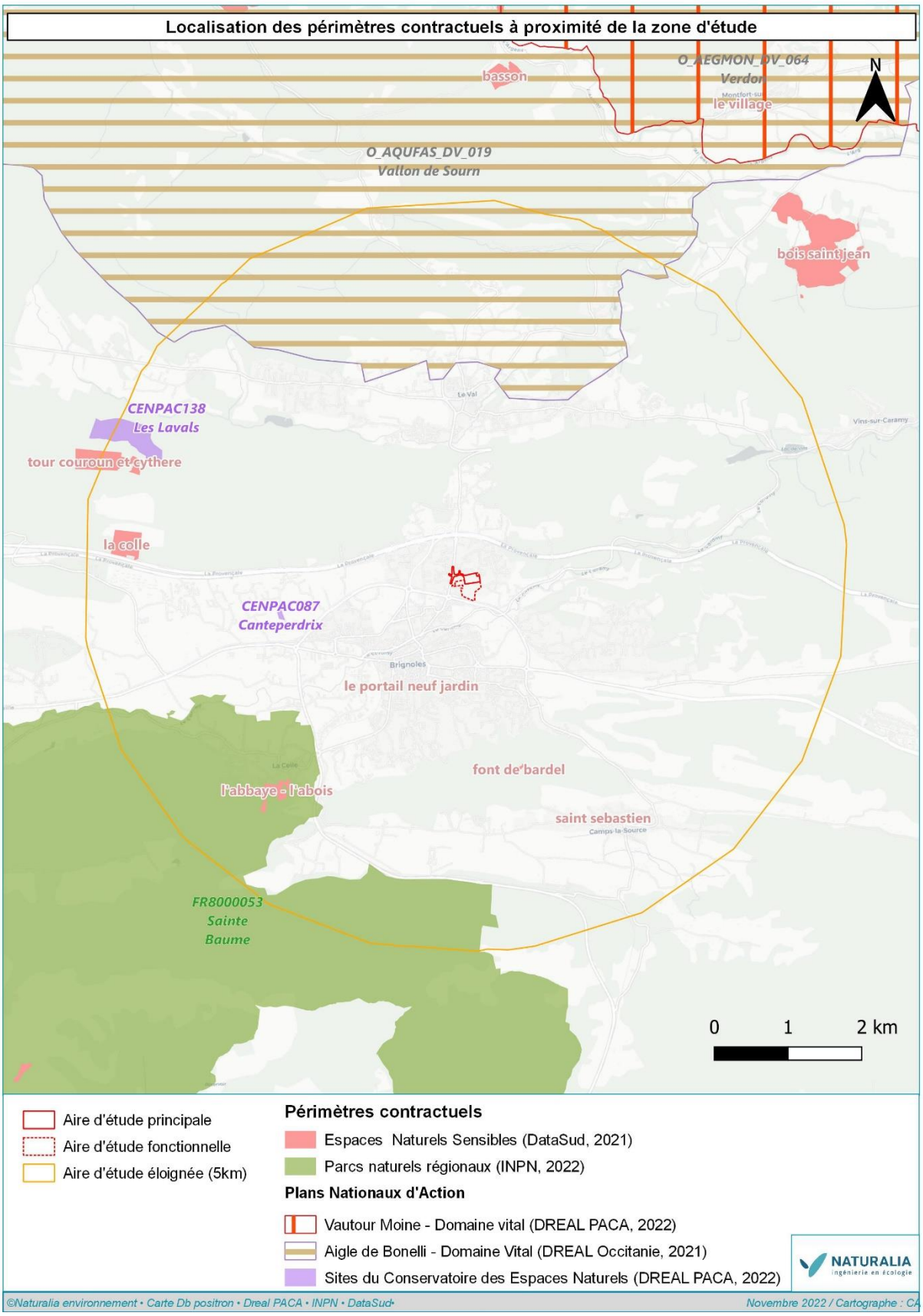


Figure 3. Périmètres contractuels à proximité de la zone d'étude

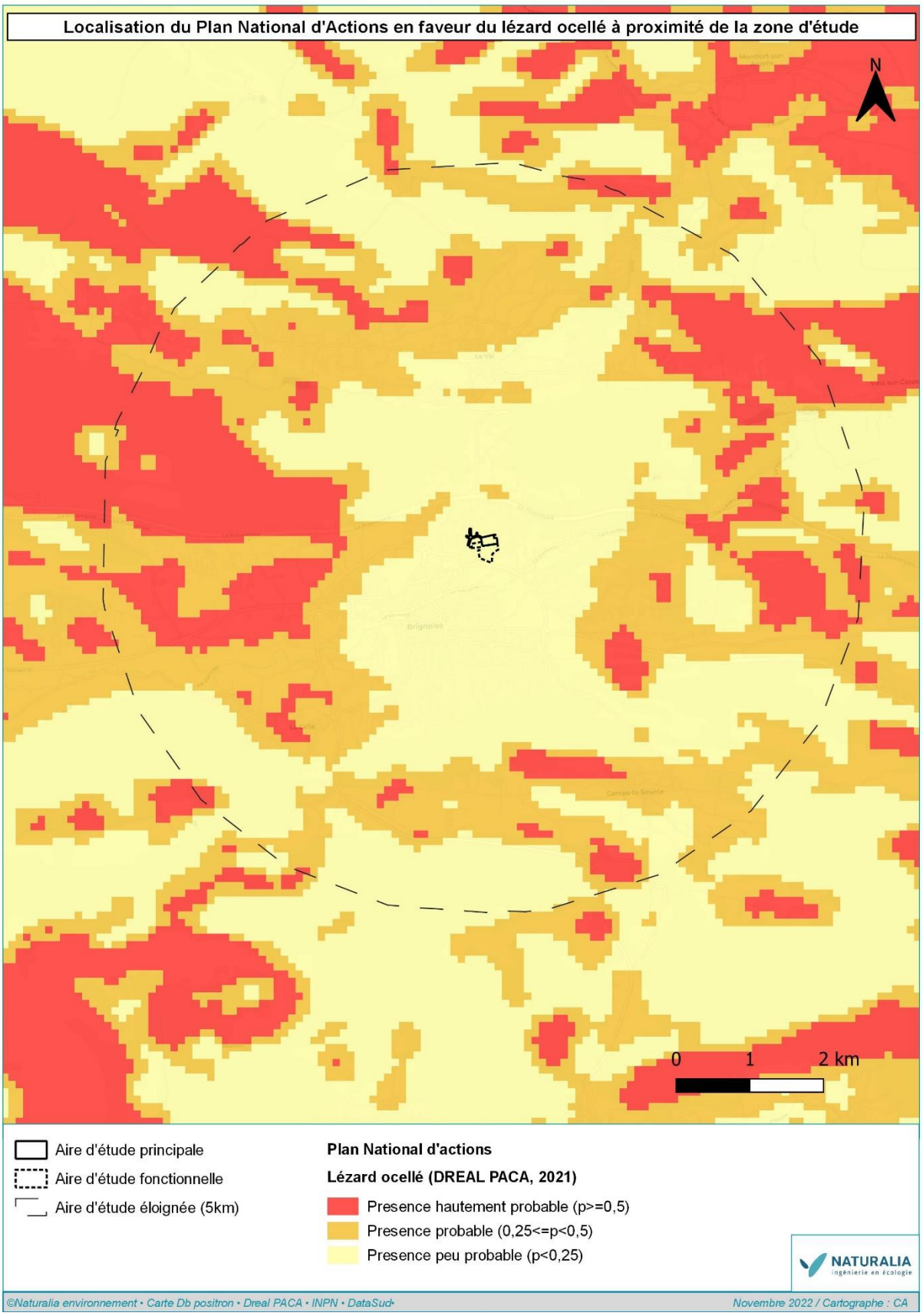


Figure 4. Plan national d'actions en faveur du Lézard ocellé vis-à-vis de la zone d'étude

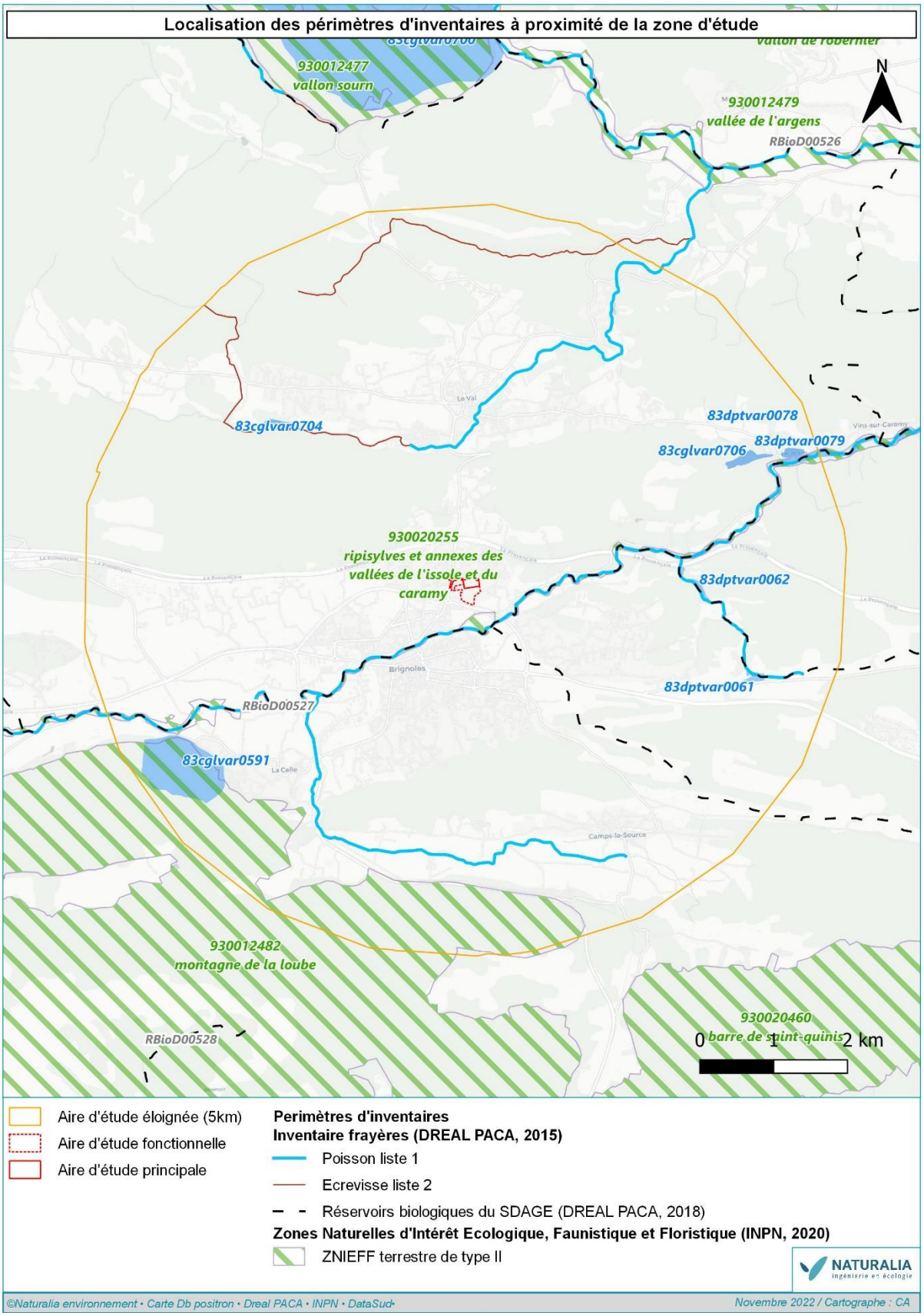


Figure 5. Périmètres d'inventaires à proximité de la zone d'étude

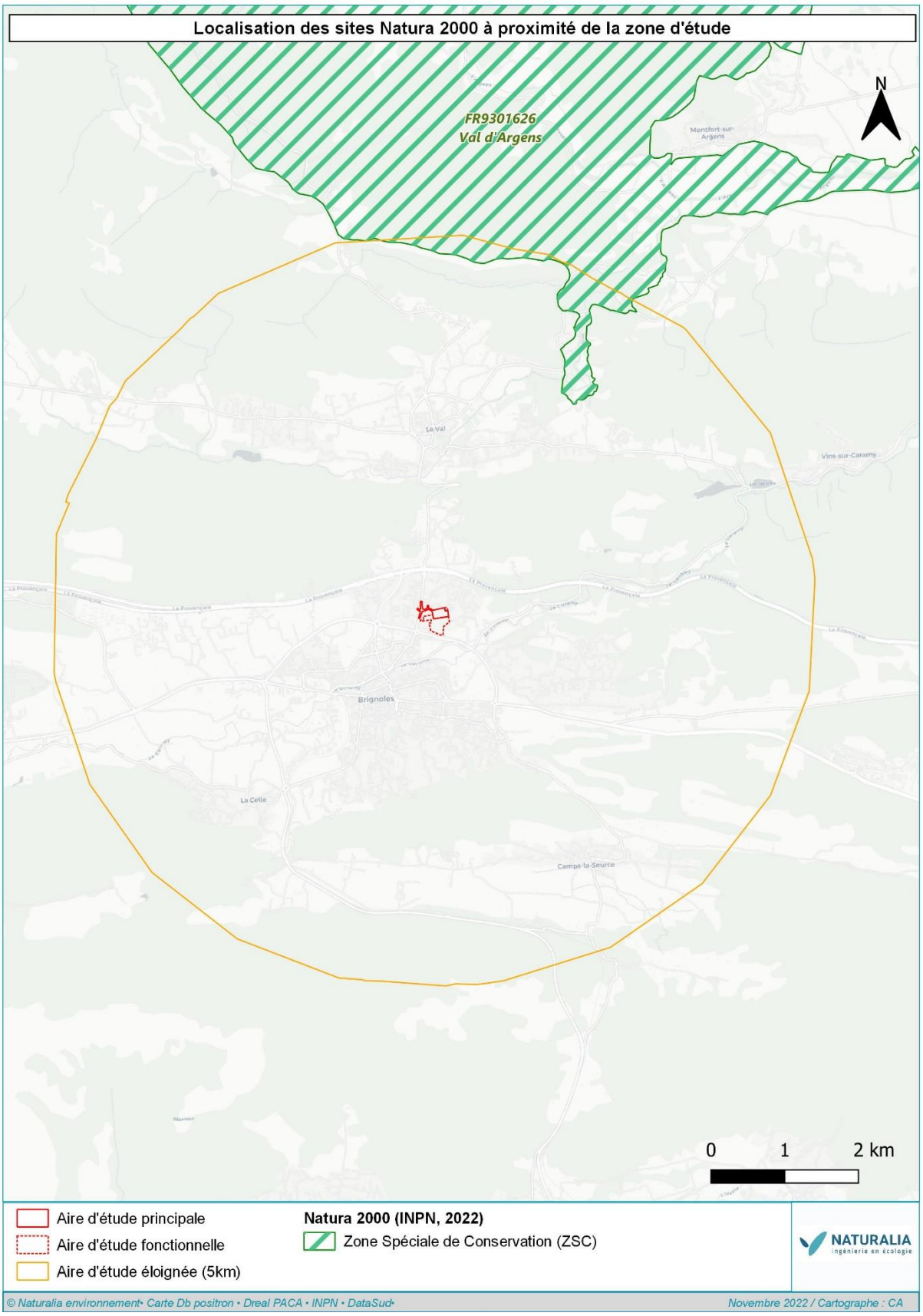


Figure 6. Périmètres Natura 2000 à proximité de la zone d'étude

4.2. Habitats naturels et semi-naturels

Le site d'étude est localisé en Provence verte sur la commune de Brignoles. D'anciennes bâtisses s'y dressaient dans les années 2000-2010 avec des jardins urbains attenants. Aujourd'hui les vestiges de ces anciens jardins ornementaux sont visibles et tiennent une place prépondérante sur site : l'essentiel des arbres ainsi que les fourrés arbustifs présents sont des espèces exotiques issues de plantations. Certaines d'entre elles tendent à se naturaliser. Les zones les plus ouvertes présentent quant à elles des communautés végétales herbacés rudérales typiques des friches vivaces méditerranéennes, installées sur des sols perturbés par le démantèlement récent d'anciens bâtiments.

Le tableau suivant reprend l'ensemble des habitats naturels et semi-naturels contactés au sein de l'aire d'étude.

Tableau 4. Habitats identifiés sur le site d'étude

Intitulé habitat	Code EUNIS	Code EUR	Zone humide[1]	Surface (ha)	Enjeu régional	Enjeu local
Bosquets d'arbres exotiques plantés ou naturalisés	G1.C4	-	p.	0,89	Faible	Faible
Eboulis artificiels sur monticules de gravats	J6.1	-	-	0,15	Faible	Faible
Fourrés d'arbustes exotiques	F3.2 x G1.C4	-	p.	0,90	Faible	Faible
Friches vivaces mésophiles	I2.3 x E5.1	-	p.	0,75	Faible	Faible
Bâti	J1.2	-	-	0,10	Négligeable	Négligeable
Chemins	H5.61	-	p.	0,04	Négligeable	Négligeable
Routes	J4.2	-	-	0,45	Négligeable	Négligeable
Zones rudérales	E5.1	-	p.	0,13	Négligeable	Faible

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

Bosquets d'arbres exotiques plantés ou naturalisés (EUNIS : G1.C4)

Fourrés d'arbustes exotiques (EUNIS : F3.2 x G1.C4)

Friches vivaces mésophiles (EUNIS : I2.3 x E5.1)

Eboulis artificiels sur monticules de gravats (EUNIS : J6.1)

Figure 7. Illustrations des habitats retrouvés sur site (photos : R. Bartheld – Naturalia-Environnement)

Figure 8. Habitats identifiés au sein de l'aire d'étude

4.3. Zones humides

4.3.1. Analyse du critère végétation

Aucun habitat n'a été identifié sur site comme étant directement qualifié d'humide (noté « H » dans l'arrêté précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement).

Quatre habitats ont été identifiés sur le site comme potentiellement humide (noté « p. ») :

- Bosquets d'arbres exotiques plantés ou naturalisés ;
- Fourrés d'arbustes exotiques ;
- Friches vivaces mésophiles ;
- Zones rudérales.

Cependant, compte tenu du contexte hydro-géomorphologique d'alluvions quaternaires drainants sans possibilité de stagnation locale d'eau, ainsi que l'absence totale d'espèce végétale hygrophile, la zone tout entière est considérée comme non-humide.

4.3.2. Analyse du critère pédologique

Aucun sondage pédologique n'a été réalisé à ce stade de l'étude.

> ➲ **Aucune zone humide avérée n'a été identifiée sur site** et aucune n'est jugée potentielle. Il n'est donc pas nécessaire de réaliser de sondages pédologiques ici.

4.4. Peuplements floristiques

4.4.1. Analyse bibliographique

La base de données SILENE permet de dresser l'état des connaissances sur la flore patrimoniale de la commune Brignoles et des communes limitrophes. Les espèces sélectionnées sont évaluées comme potentiellement présentes sur site, leurs exigences écologiques étant concordantes avec les configurations mésologiques retrouvées sur l'aire d'étude.

Tableau 5. Espèces végétales protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Taxon	Statut	Source	Enjeu régional	Phénologie
Achillée visqueuse *Achillea ageratum*	-	SILENE	Fort	Juin - Septembre
Mauve bisanuelle *Alcea biennis*	PR		Fort	Août - Septembre
Tournesol des teinturiers *Chrozophora tinctoria*	-		Fort	Juillet - Septembre
Crépide de Zante *Crepis zacintha*	-		Fort	Mai - Juin
Luzerne agglomérée *Medicago sativa* subsp. *glomerata*	PR		Assez Fort	Mai - Juin
Ophrys splendide *Ophrys arachnitiformis*	-		Fort	Avril - Mai
Ophrys de Provence *Ophrys provincialis*	PR		Fort	Avril - Mai
Orobanche du Picride *Orobanche picridis*	-		Fort	Avril - Mai
Trèfle de Lucanie *Trifolium scabrum* subsp. *lucanicum*	-		Assez Fort	Mai - Juin
Vesce noirâtre *Vicia melanops*	PR		Fort	Avril - Mai

4.4.2. Résultats des inventaires

Les prospections sur site réalisées en 2023 ont permis de contacter 3 espèces patrimoniales, mais aucune protégée. Le caractère dégradé des habitats en présence induit l'expression majoritaire d'une flore relativement rudérale. Parmi ces trois espèces, deux d'entre elles, liées à la cicatrisation des milieux dégradés, sont d'enjeu régional « Assez fort ». Il s'agit de la **Vesce de Johan** (*Vicia johannis*), qui comporte environ 300 individus localisés dans le quart nord du site, ainsi que la **Gesse annuelle** (*Lathyrus annuus*), répartie de manière uniforme dans toute la friche centrale et qui comporte près de 150 individus. Enfin, la 3e espèce patrimoniale contactée est l'**Orobanche du Picride** (*Orobanche picridis*), dont on dénombre environ 30 individus. C'est une espèce rare mais parasitant une astéracée très commune, le Picride fausse-épervière (*Picris hieracioides*).

Vesce de Johan (Vicia johannis)

Gesse annuelle (Lathyrus annuus)

Orobanche du Picride (Orobanche picridis)

Orobanches du Picride autour de leur plante-hôte (Picride fausse-épervière)

Figure 9. Illustrations des enjeux floristiques (photos sur site © Naturalia)

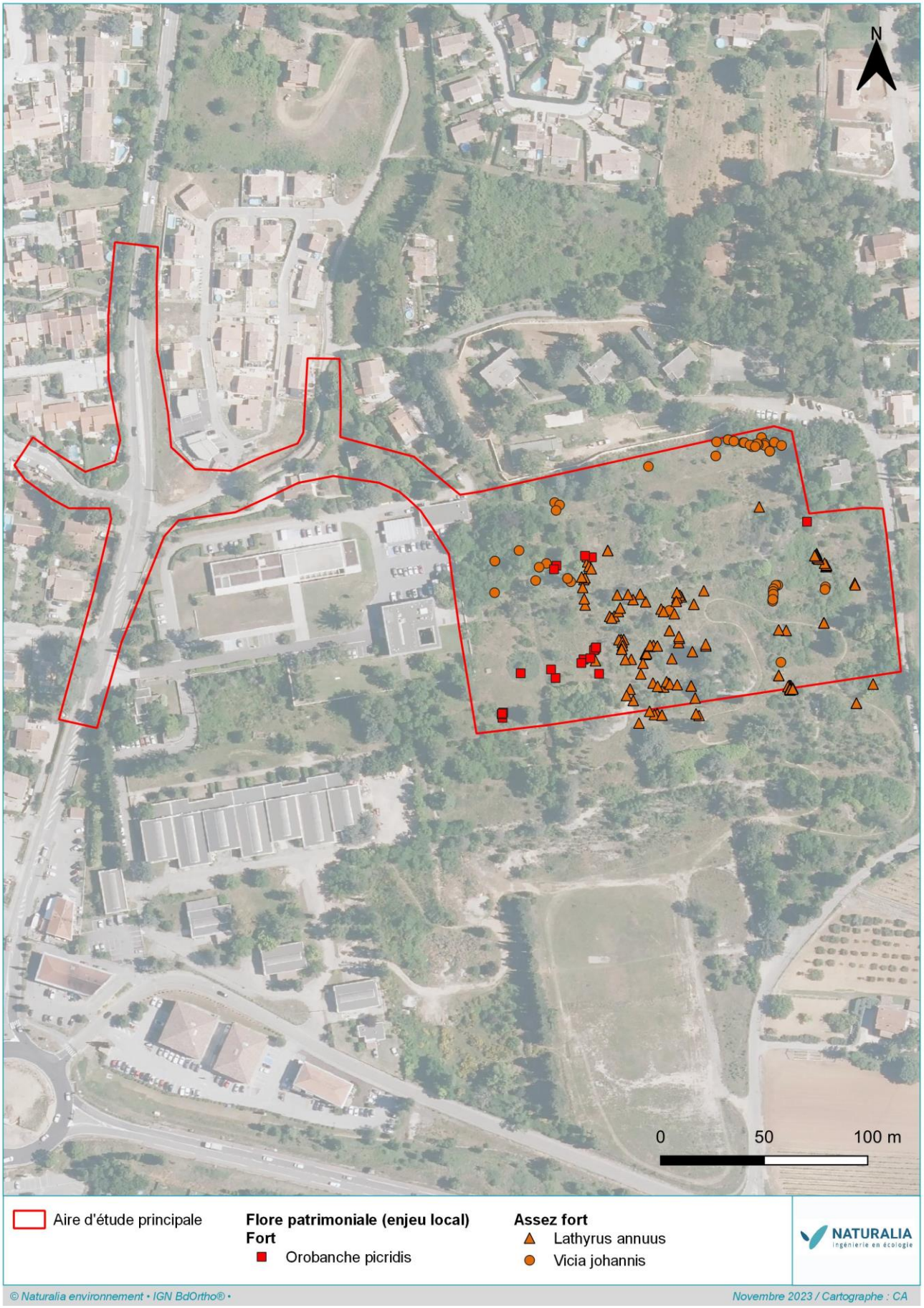


Figure 10. Cartographie des enjeux floristiques

4.4.3. Espèces végétales exotiques envahissantes

Les inventaires ont permis de contacter 13 espèces végétales exotiques à caractère envahissant au sein de l'aire d'étude ou à proximité immédiate.

Tableau 6. Liste des EVEE rencontrées sur le site d'étude

Taxon	Milieux	Statut en PACA
Armoise des frères Verlot *Artemisia verlotiorum*	Friches ouvertes	Majeure
Paspale dilaté Paspalum dilatatum	Friches ouvertes	Majeure
Robinier faux-acacia *Robinia pseudoacacia*	Boisements de substitution en zones remaniées par le passé	Majeure
Aster écailleux *Symphyotrichum squamatum*	Friches ouvertes	Majeure
Euphorbe maculée *Euphorbia maculata*	Friches ouvertes	Majeure
Armoise annuelle *Artemisia annua*	Friches ouvertes	Modéré
Mûrier de Chine *Broussonetia papyrifera*	Boisements de substitution en zones remaniées par le passé	Modérée
Vergerette de Sumatra *Erigeron sumatrensis*	Friches ouvertes	Modérée
Troène luisant *Ligustrum lucidum*	Haies, friches ouvertes	Modérée
Yucca *Yucca gloriosa*	Friches ouvertes	Modérée
Buisson ardent *Pyracantha coccinea*	Haies, friches ouvertes	Modérée
Véronique de Perse *Veronica persica*	Friches ouvertes	Modérée
Prunier-cerise *Prunus laurocerasus*	Haies	Alerte

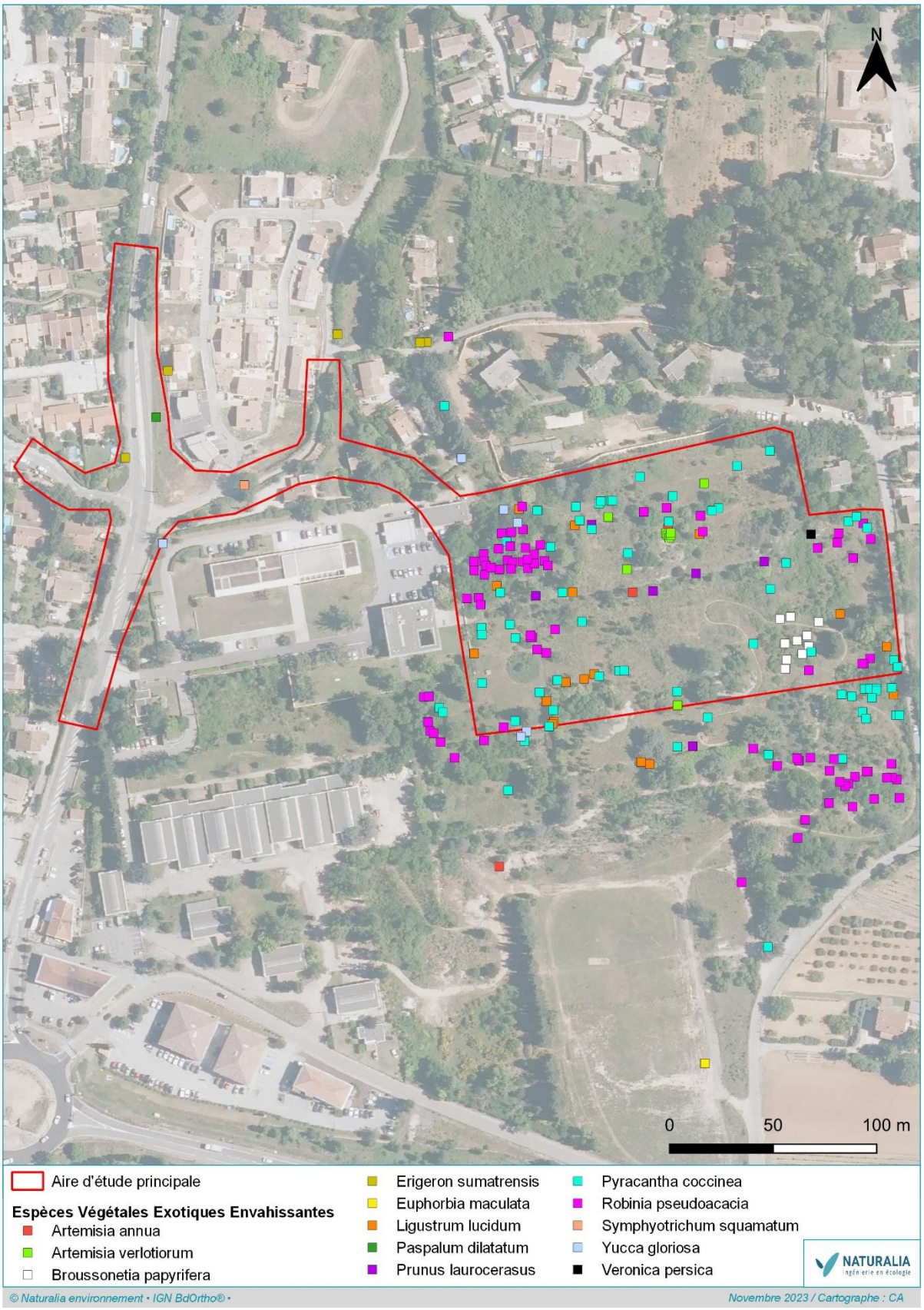


Figure 10. Cartographie des espèces végétales exotiques envahissantes

4.5. Peuplements faunistiques

4.5.1. Insectes et autres Arthropodes

4.5.1.1. Analyse de la bibliographie

De nombreuses données sont disponibles sur la commune de Brignoles où le secteur s'avère riche en espèces patrimoniales. Ainsi, sept espèces ont été relevées sur la commune et ses environs et sont susceptibles de se rencontrer au sein de l'aire d'étude et ses habitats. Ces espèces ont motivé la réalisation d'inventaires les ciblant particulièrement.

Tableau 7. Insectes et autres Arthropodes protégés ou patrimoniaux jugés potentiels au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Taxon	Statut	Source	Commentaire	Enjeu régional
Agapanthe de Kirby *Agapanthia kirbyi*	Rem. ZNIEFF	Faune Paca Silène Faune Naturalia	Connu sur le périmètre de l'étude. Lié à diverses molènes (*Verbascum* spp.).	**Modéré**
Faux-Cuivré smaragdin *Tomares ballus*	Det. ZNIEFF, LRR : VU		Donnée locale très ancienne sur le site d'étude. Peu probable au regard de l'ancienneté de la donnée.	**Fort**
Proserpine *Zerynthia rumina*	PN, Rem. ZNIEFF, LRR : LC, DH4		Plusieurs données existent dans un environnement proche. Espèces des pelouses sèches, liées à l'Aristoloche pistoloche.	**Modéré**
Magicienne dentelée *Saga pedo*	PN, DH4, LRR : LC		Donnée existante dans un secteur géographique assez proche. Espèces des pelouses, lisières et friches xérophiles.	**Modéré**
Diane *Zerynthia polyxena*	PN, Rem. ZNIEFF, LRR : LC		Plusieurs mentions dans un secteur proche. Espèce liée à l'Aristoloche à feuilles rondes en contexte humide.	**Modéré**
Decticelle des ruisseaux *Roeseliana azami*	LRR : NT, Rem. ZNIEFF		L'espèce est connue pour se reproduire à proximité du site. Liée aux prairies humides et fossés enherbés.	**Assez fort**
Damier de la Succise *Euphydryas aurinia*	PN, DH II, LRR : LC		Plusieurs mentions sont présentes sur les alentours proches du site d'étude. Espèce des pelouses, lisières et friches xérophiles, liée à la Céphalaire et à diverses scabieuses .	**Modéré**

4.5.1.2. Résultats des inventaires

Les habitats, bien qu'artificialisés, se sont finalement avérés attrayants pour l'entomofaune où un cortège assez varié est présent.

Les sessions d'inventaires réalisées tout au long de la saison propice ont ainsi mis en évidence un cortège bien diversifié en Lépidoptères où les Rhopalocères sont le groupe le mieux représenté. Ce dernier, bien que composé en partie par des espèces à large répartition, compte près de trente espèces fréquentant les habitats en présence, avec des taxons tels que *Callophrys rubi, Anthocharis cardamines, Polyommatus icarus, Vanessa cardui, Gonepteryx cleopatra, Aricia agestis, Lycaena phlaeas, Melanargia galathea, Iphiclides podalirius, Pyrgus onopordi, Carcharodus alceae, Spialia sertorius, Papilio machaon, Pontia daplidice, Lasiommata megera, Melitaea cinxia, Melitaea didyma, Maniola jurtina, Pieris rapae*, *Coenonympha pamphilus, Brintesia circe, Colias crocea, Erynnis tages, Celastrina argiolus.* Quelques Hétérocères ont également pu être observés comme *Coscinia striata, Pyropteron chrysidiformis* et *Macroglossum stellatarum.*

La Diane *Zerynthia polyxena*, citée au sein du recueil bibliographique, n'a pas été trouvée sur site tout comme sa plante-hôte. L'absence de l'Aristoloche à feuilles rondes exclue de facto celle du papillon.

La présence des friches vivaces et de fourrés d'arbustes, permet le bon développement des Orthoptères où seules des espèces communes sont retrouvées comme *Aiolopus strepens, Anacridium aegyptium, Omocestus rufipes* pour les Caelifères et *Decticus albifrons, Tettigonia viridissima, Pholidoptera femorata* pour les Ensifères.

Les friches ayant repris leurs droits au sein des zones ouvertes, de nombreuses ombelles florales font leur apparition, offrant refuge et alimentation pour de nombreux Coléoptères, particulièrement bien représentés sur site. Le cortège présent s'articule sur les éléments suivants : *Clanoptilus elegans, Lacon punctatus, Arima marginata, Capnodis tenebricosa, Certallum ebulinum, Agapanthia suturalis, Anogcodes seladonius, Psilothrix viridicoeruleus, Enicopus ater, Acmaeodera degener, Oenopia lyncea, Lachnaia pubescens, Omophlus lepturoides, Exosoma lusitanicum, Timarcha tenebricosa, Oxythyrea funesta, Chrysomela populi, Coccinella septempunctata, Oedemera nobilis, Rhagonycha fulva et Capnodis tenebrionis.*

D'autres groupes sont également rencontrés mais moins diversifiés que les précédents. Il convient de citer les Hémiptères avec les exemples de *Cercopis intermedia, Cercopis vulnerata, Pyrrhocoris apterus, Eurydema ornata* ou bien *Graphosoma italicum ;* les Névroptères comme *Libelloides ictericus, Libelloides coccajus*, les araneae par *Pisaura mirabilis, Synema globosum* ou les Odonates avec le commun *Sympetrum fonscolombii.*

Figure 11. Illustrations de quelques représentant des invertébrés trouvés sur site avec respectivement, Acmaeodera degener, Libelloides ictericus, Cercopis vulnerata, Lacon punctatus, Eurydema ornata Arima marginata. Photos sur site. P. Menard/ Naturalia Environnement

En parallèle des arthropodes, quelques mollusques Gastéropodes ont été inventoriés. Ils sont représentés par des taxons relativement fréquents, ne présentant pas de patrimonialité notable. Les vestiges urbains du site, apparaissent comme peu favorables à une forte diversité. Ainsi, les espèces présentes dont *Helix melanostoma, Zonites algirus, Xeropicta derbentina, Trochoidea elegans, Theba pisana, Pomatias elegans, Eobania vermiculata, Cornu aspersum* et *Oxychilus draparnaudi.*

4.5.1.3. Les espèces à enjeu

Aucune espèce ayant un enjeu de conservation notable n'a été contactée sur site.

4.5.2. Amphibiens

4.5.2.1. Analyse de la bibliographie

Les amphibiens patrimoniaux connus sur Brignoles et ses alentours, et susceptibles de se retrouver sur site, sont restitués dans le tableau ci-dessous.

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

Taxon	Statut	Source	Commentaire	Enjeu régional
Pélodyte ponctué *Pelodytes punctatus*	PN, LRR : LC	Faune Paca Silène Faune Naturalia	Données existantes sur les communes environnantes.	**Modéré**
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	PN, DH IV, LRR : LC		Quelques mentions à proximité de l'aire d'étude.	**Modéré**
Crapaud calamite *Epidalea calamita*	PN, DH IV, LRR : LC		L'espèce est citée sur plusieurs communes environnantes.	**Modéré**

4.5.2.2. Résultats des inventaires

Aucune zone en eau ni même aucun habitat favorable n'ont été mis en évidence au sein de l'aire d'étude stricte. Seuls les abords, sur les emprises élargies, avec quelques rares pièce en eau provenant d'anciennes canalisations présentent un intérêt limité. De ce fait les attentes concernant ce groupe sont assez faibles.

Néanmoins, les prospections menées en période favorable durant des conditions optimales ont permis le contact de la **Rainette méridionale** *Hyla meridionalis*. Cette dernière ne trouve pas d'habitat lui convenant sur site hormis pour la phase terrestre où elle affectionne les linéaires de haies frais. Les contacts de l'espèce sont essentiellement situés hors emprises, dans des parcs et jardins privés au sein d'habitation.

Même s'il n'a pas été contacté, le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*), espèce à faible enjeu, est considéré présent, notamment en transit.

Les reste des espèces citées dans le recueil bibliographique sont considérées comme absentes étant donné l'absence d'habitats favorables et de contacts.

4.5.2.3. Les espèces à enjeu

Une seule espèce à enjeu de conservation a été observée lors des inventaires de terrain : la **Rainette méridionale**.

***Hyla meridionalis* – Rainette méridionale** PN, DH IV, LRR : LC

Écologie : Localement abondante dans les marais littoraux, elle est fréquente à l'intérieur des terres, autour des points d'eau en garrigue, en zone agricole ou encore dans les zones urbanisées.

Répartition : Aire de distribution assez réduite : Europe, sud de la péninsule Ibérique et France (frange littorale méditerranéenne, Aquitaine et littoral atlantique).

Dynamique, Menaces : L'espèce est à minima stable dans l'ensemble de l'aire méditerranéenne. La disparition d'un réseau de zones humides et l'empoissonnement peuvent faire chuter les populations localement.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Située en dehors de l'aire d'étude. Au sein de zones végétalisées.	Transit uniquement. Phase terrestre.	Habitat type subissant une mauvaise gestion.	Faible

Cet enjeu est cartographié sur la Figure 12.

4.5.3. Reptiles

4.5.3.1. Analyse de la bibliographie

Le cortège herpétologique de la commune concernée par l'aire d'étude est relativement bien fourni. En effet, il existe un nombre conséquent de données bibliographiques mentionnant la présence de plusieurs espèces méditerranéennes patrimoniales à enjeu important telles que l'Orvet de Vérone. Ces taxons sont restitués ci-dessous.

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

Taxon	Statut	Source	Commentaire	Enjeu régional
Orvet de Vérone / fragile *Anguis veronensis / fragilis*	PN, LRR : DD	Faune PACA Silène Faune Naturalia	Données sur la commune, à proximité de la zone d'étude.	**Assez fort**
Couleuvre de Montpellier *Malopon monspessulanus*	PN, LRR : NT		Plusieurs données présentes sur le pourtour de la zone.	**Modéré**
Seps strié *Chalcides striatus*	PN, LRR : NT		Espèce mentionnée non loin du site d'étude.	**Modéré**
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	PN, LRR : NT		Espèce présente à proximité de l'aire d'étude.	**Modéré**
Psammodrome d'Edwards *Psammodromus edwarsianus*	PN, LRR : NT, Rem. ZNIEFF.		Mention sur la commune. Peu probable au regard de la distance du site d'étude.	**Modéré**

4.5.3.2. Résultats des inventaires

Les prospections menées et ciblées sur l'herpétofaune ont mis en avant un ensemble d'espèces relativement ubiquistes occupant les habitats dégradés du site. Dans un premier temps, le Lézard des murailles *Podarcis muralis* a régulièrement été contacté sur l'aire étudiée, accompagné de la Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*, profitant des anciennes infrastructures. Moins ubiquiste que les précédentes espèces, le Lézard à deux raies *Lacerta bilineata* exploite quant à lui les lisières végétales ombragées et fraiches.

Concernant les espèces patrimoniales, les milieux frais sont le lieu de refuge et de reproduction de l'**Orvet de Vérone** *Anguis veronensis*. Les milieux plus secs et ensoleillés accueillent quant à eux le **Seps strié** *Chalcides striatus*, où plusieurs individus sont observés.

Les couleuvres patrimoniales citées dans l'analyse bibliographique, à l'image de la **Couleuvre de Montpellier** *Malpolon monspessulanus* et de la **Couleuvre à échelons** *Zamenis scalaris,* n'ont pas été observées, néanmoins aux regards des mentions existantes très proches et des habitats sur site, elles ne peuvent être écartées et sont donc considérées présentes.

Non contacté également, le Psammodrome d'Edwards *Psammodromus edwarsianus* est exclu pour la suite des analyses, car les habitats ne lui sont pas favorables.

4.5.3.3. Les espèces à enjeu

Deux espèces présentant un enjeu de conservation supérieur ou égal à modéré ont été contactées : l'Orvet de Vérone et le Seps strié. Deux autres espèces non observées sont également considérées comme présentes : la Couleuvre de Montpellier et la Couleuvre à échelons. Ces espèces sont présentées au travers des monographies ci-après.

Malpolon monspessulanus - Couleuvre de Montpellier — PN, LRR: NT

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

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

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

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Utilise les zones végétalisées buissonnantes.	En reproduction.	Habitats en bon état de conservation.	**Modéré**

Zamenis scalaris - Couleuvre à échelons — PN, LRR : NT

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

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

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

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Utilise les mêmes milieux que *M. monspessulanus*.	A l'instar de la Couleuvre de Montpellier, elle est considérée en reproduction.	Habitat favorable en bon état de conservation.	**Modéré**

Anguis veronensis – Orvet de Vérone — PN, LRR : DD

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

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

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

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Assez fort	Zones ombragées et fraiches. Couvert végétal dense.	Petite population reproductrice.	Habitat type subissant une gestion non adaptée à l'espèce.	Assez fort

Chalcides striatus – Seps strié — PN, LRR : NT

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

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

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

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Utilise les zones ouvertes de friches.	Petite population reproductrice	Habitat type subissant une gestion non adaptée à l'espèce.	Modéré

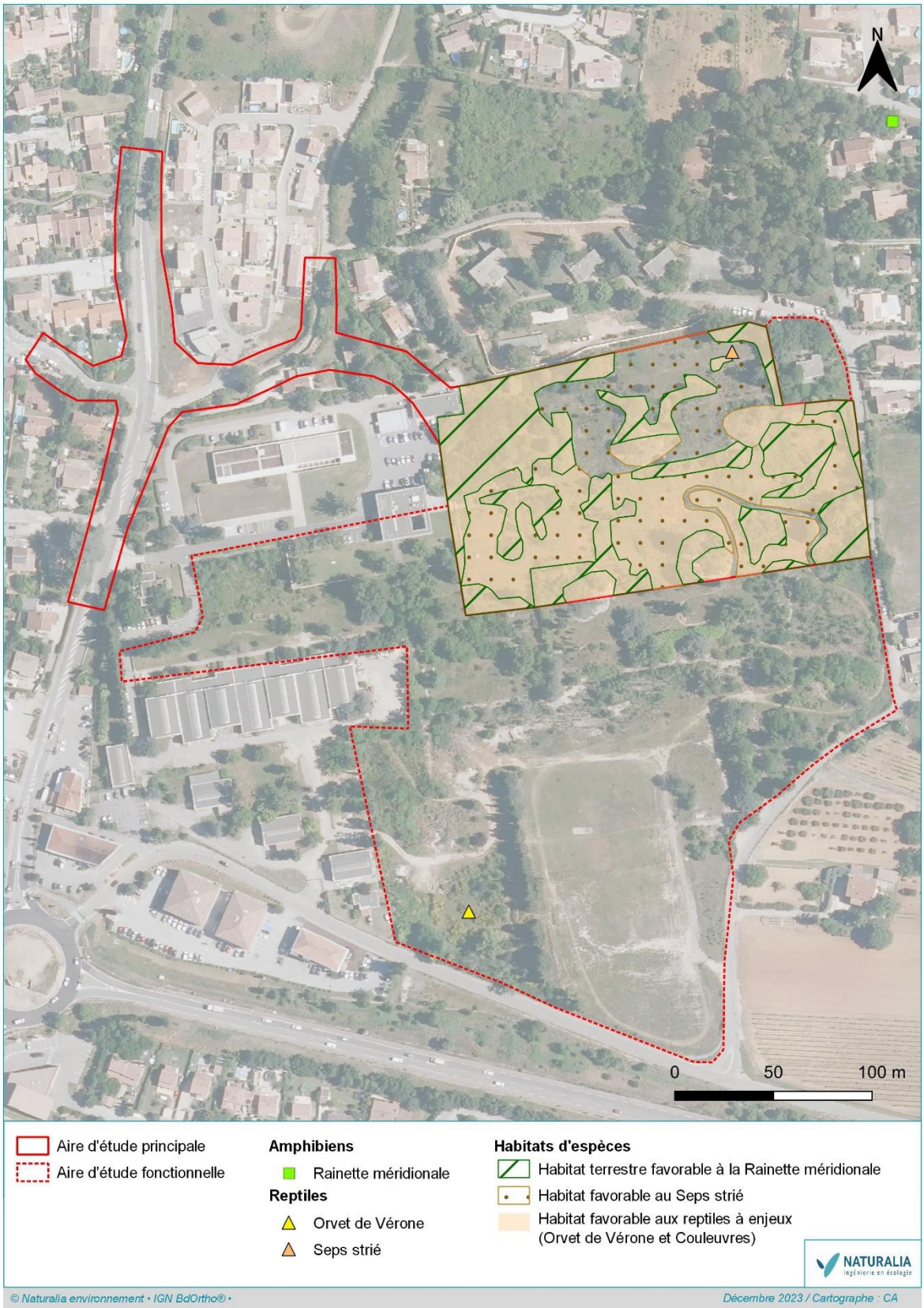


Figure 12. Cartographie des enjeux herpétologiques

4.5.4. Avifaune

4.5.4.1. Analyse de la bibliographie

L'analyse des données avifaunistiques disponibles relève une diversité spécifique relativement importante. Ce sont près de dix espèces qui ressortent de la bibliographie et qui sont susceptibles d'utiliser l'aire d'étude. Ces taxons sont restitués ci-dessous. Les oiseaux communs n'y apparaissent pas bien qu'ils soient protégés pour la plupart.

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

Taxon	Statut	Source	Commentaire	Enjeu régional
Effraie des clochers *Tyto alba*	PN, LRR : EN	Faune PACA Silène Faune Naturalia	Une mention de l'espèce dans un territoire proche.	**Fort**
Alouette lulu *Lullula arborea*	PN, LRR : NT		L'espèce est mentionnée régulièrement sur le secteur. Nicheur probable sur la commune de Brignoles.	**Modéré**
Milan noir *Milvus migrans*	PN, LRR : LC		L'espèce est mentionnée sur les alentours de l'aire d'étude. Nicheur sur la commune.	**Modéré**
Engoulevent d'Europe *Caprimulgus europaeus*	PN, LRR : LC		Mention à proximité. Nicheur possible sur la commune de Brignoles.	**Modéré**
Guêpier d'Europe *Merops apiaster*	PN, LRR : VU		L'espèce est mentionnée à plusieurs reprises sur les alentours. L'aire d'étude semble propice à l'espèce.	**Modéré**
Huppe fasciée *Upupa epops*	PN, LRR : LC		Une mention de l'espèce à proximité.	**Modéré**
Petit-duc scops *Otus scops*	PN, LRR : LC		Le strigidé est bien connu sur le secteur de la zone d'étude.	**Modéré**
Pic épeichette *Dendrocopos minor*	PN, LRR : LC		Connu sur les alentours proches du site avec des données récentes (jusqu'à 2020).	**Modéré**
Rollier d'Europe *Coracias garrulus*	PN, LRR : NT		Plusieurs données en période de reproduction et à proximité.	**Modéré**
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	LRR : VU, DOI		Des mentions existent en période de reproduction proches du site.	**Modéré**

4.5.4.2. Résultats des inventaires

Le cortège avien contacté sur site est caractéristique des habitats présents. Près de 45 espèces ont été observées et, bien qu'une grande partie d'entre elles le soit de manière anecdotique en survol/transit telles que le Héron cendré *Ardea cinerea* ou le Milan noir *Milvus migrans,* beaucoup utilisent les habitats semi-naturels pour leur reproduction.

En contexte urbain, une avifaune intimement liée à l'homme et à ses usages est observée, comme le Rougequeue noir *Phoenicurus ochruros,* le Moineau domestique *Passer domesticus* ou la Bergeronnette grise *Motacilla alba*, qui utilisent tous trois les bâtis proches en reproduction.

Les vestiges d'anciens jardins ont laissé place à des bosquets d'arbres éparses offrant refuges et abris pour un bon nombre de passereaux. Abondants, les Sylviidés sont omniprésents, notamment la Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla* et la Fauvette mélanocéphale *Curruca melanocephala*. Ce sont également des places de chants pour le Bruant zizi *Emberiza cirlus*, le Verdier d'Europe *Chloris chloris,* le Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos* ou le Serin cini *Serinus serinus*. La **Huppe fasciée** *Upupa epops* est également aperçu au sein de ces habitats.

Cependant, la date précoce d'observation et de son absence par la suite ne permettent pas de la maintenir sur site en tant que nicheuse, présente ici en transit durant le pic de migration.

Les grands arbres présents en marge de la zone d'étude sont le lieu d'accueil d'une avifaune bien caractéristique de ces milieux forestiers et frais. On y retrouve des taxons de grandes tailles tels que le Geai des chênes *Garrulus glandarius*, le Loriot d'Europe *Oriolus oriolus*, le Pigeon ramier *Columba palumbus* ou bien la Tourterelle turque *Streptopelia decaocto*. Les Picidés appréciant également ces alignements d'arbres, notamment les chênes pubescents, ont également été contactés avec le commun Pic vert *Picus viridis* et le moins courant **Pic épeichette** *Dryobates minor*, espèce à enjeu utilisant directement le site d'étude de manière ponctuelle. Des espèces de plus petites tailles sont également bénéficiaires de ces grands arbres, comme des passereaux tels que le Grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla*, le Sittelle torchepot *Sitta europaea* ou le Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*.

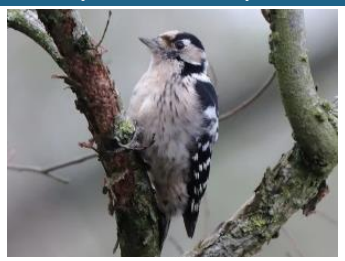
Les prospections réalisées de nuit, dans le but de contacter les espèces crépusculaires comme l'Effraie des clochers *Tyto alba* et le **Petit-duc scops** *Otus scops*, n'ont mis en évidence que la présence de ce dernier. Ce petit strigidé utilise très probablement les grands boisements présents sur site pour nicher.

Figure 13. Illustrations du Loriot d'Europe, de la Sitelle d'Europe et de l'Orite à longue queue et leurs milieux respectifs (photos sur site € Naturalia)

4.5.4.3. Les espèces à enjeu

Trois espèces patrimoniales ont été contactées sur site. Elles sont présentées ci-dessous sous la forme de monographies détaillées.

***Dendrocopos minor* – Pic épeichette** PN, LRN : VU, LRR : LC



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

Répartition : son aire de répartition s'étend de la taïga arctique jusqu'aux régions méditerranéennes.

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

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Utilise les boisements adjacents, transit et alimentation ponctuelle sur site.	Nicheur à proximité.	Habitats en état moyen de conservation.	**Faible**

***Otus scops* – Petit-duc scops** PN, LRN : LC, LRR : LC

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

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

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

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Male chanteur entendu à plusieurs reprises sur le site.	Reproduction probable.	Habitat en état de conservation moyen.	**Modéré**

***Upupa epops* – Huppe fasciée** PN, LRN : LC, LRR : LC

Écologie : la Huppe fasciée fréquente les zones agricoles extensives, les délaissés agricoles, les collines en cours de fermeture, riches en arbres sénescents ou morts.

Répartition : espèce d'affinité méditerranéenne, elle se rencontre dans toute l'Europe méridionale. En France, l'effectif national est estimé entre 20 000 et 30 000 couples. En PACA, l'espèce se rencontre dans toute la région mais en densité modeste.

Dynamique, Menaces : l'espèce est en diminution en France depuis les années 1970. Le déclin de l'espèce vient essentiellement des changements de pratiques agricoles et de la fermeture des milieux.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Transit actif, alimentation sur les zones ouvertes.	1 individu en transit.	Nombreuses zones de chasses favorables en état de conservation convenable.	**Faible**

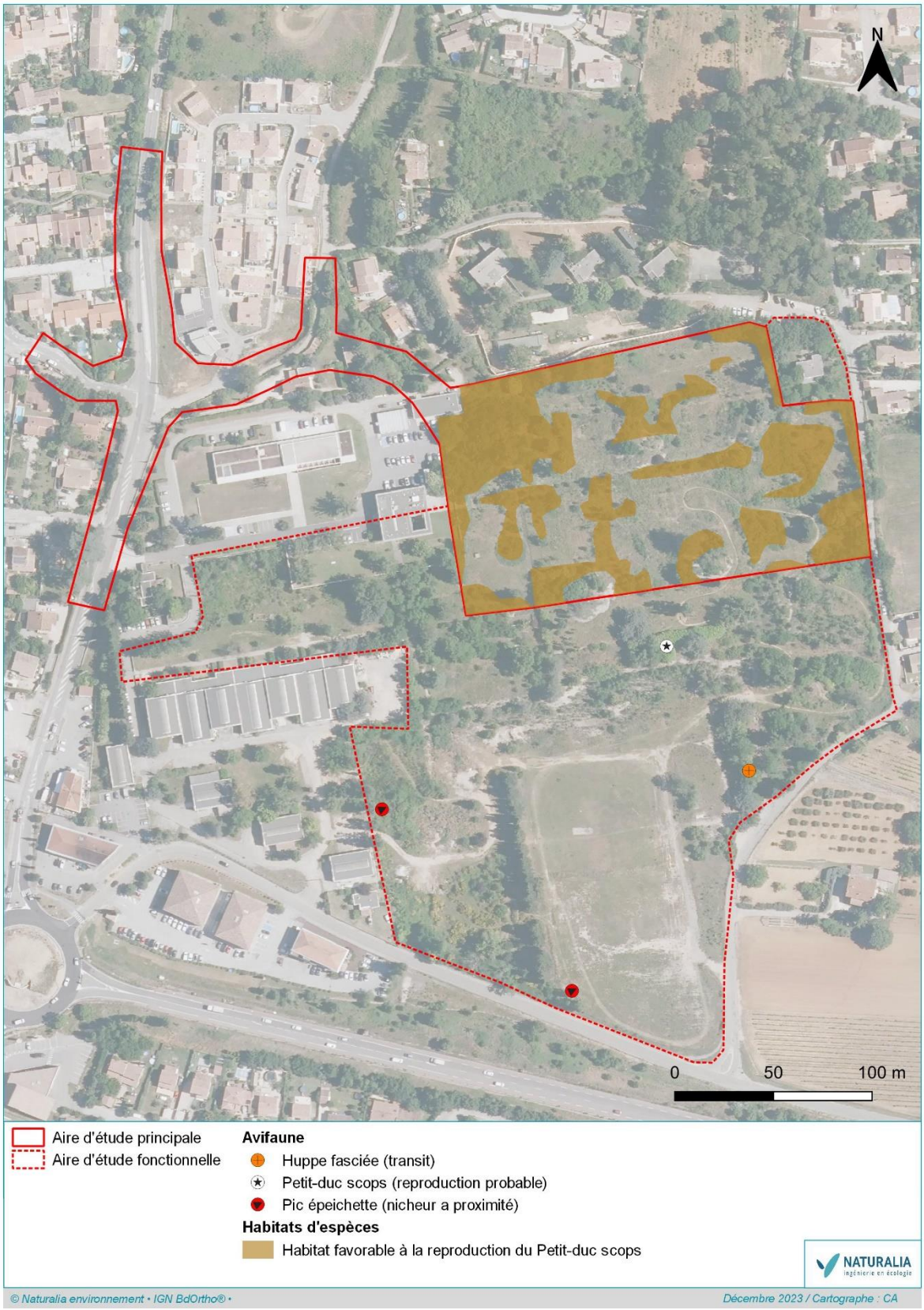


Figure 14. Cartographie des enjeux avifaunistiques

4.5.5. Mammifères, dont chiroptères

4.5.5.1. Analyse de la bibliographie

Les bases de données disponibles et les documents accessibles permettent de dresser l'état des connaissances sur les mammifères patrimoniaux des environs de Brignoles. Bien que le site d'étude en lui-même soit peu prospecté, le secteur de Brignoles reste bien connu pour les mammifères en particulier pour les chiroptères où la présence des nombreuses mines de bauxites constitue des lieux de gites de bon nombre d'espèces.

Les espèces à enjeux notables susceptibles d'être contactées sur le site d'étude sont présentées ci-dessous.

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

Taxon	Statut	Source	Commentaire	Enjeu régional
Lapin de Garenne *Oryctolagus cuniculus*	LRN : NT	Faune PACA, Silène Faune, Naturalia, DREAL PACA / GCP	De nombreuses données existantes sur site.	**Modéré**
Petit murin *Myotis blythii*	PN, DHII et IV LRN : LC		À l'interface entre la Provence Verte et la Sainte-Beaume, le secteur de Brignoles est particulièrement riche concernant les Chiroptères. Toutes ces espèces patrimoniales sont avérées sur le secteur, à minima en déplacement ou en alimentation. Des colonies importantes sont référencées, mais en périphérie de la commune (cas des anciennes mines de Bauxite de Mazaugue).	**Fort**
Petit rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	PN, DH2 DH4, Det ZNIEFF, LRN : LC			**Assez fort**
Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	PN, DHII et IV LRN : LC			**Assez fort**
Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	PN, DHII et IV LRN : LC			**Fort**
Murin cryptique *Myotis crypticus*	PN, DH4, LRR : DD			**Assez fort**
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	PN, DHII et IV LRN : LC			**Assez fort**

4.5.5.2. Résultats des inventaires

Mammifères non volants

Le Lapin de Garenne *Oryctolagus cuniculus,* connu du secteur, n'a pas été observé. En l'absence de contact d'individus et de garennes, il est considéré absent.

Seul du transit pour les mammifères terrestres communs a été mis en évidence, avec le passage du Renard roux *Vulpes vulpes* et du Sanglier *Sus scrofa*.

Chiroptères

Dans un premier temps, les inventaires se sont attachés à relever les gîtes ou possibilités de gîtes. Dans ce contexte urbain et en l'absence de cavités naturelles/artificielles, l'attention s'est focalisée sur le patrimoine bâti. Ici, seul un bâtiment désaffecté est présent et malgré plusieurs inspections de l'ouvrage, aucun chiroptère, ni même aucune trace d'utilisation récente ou passée n'ont pu être relevés. Ces absences d'exploitations associées aux traces de fréquentation humaine sont deux facteurs accentuant la non-attractivité du bâtiment pour les chauves-souris.

L'attention s'est également portée sur les potentialités de gites au sein des boisements avec les arbres à caractères favorables. Ainsi, 14 sujets ont pu être comptabilisées, dont une grande majorité qui présente des soulèvements d'écorces conséquents ; éléments favorables pour accueillir éventuellement des chiroptères cavicoles ou fissuricoles (cf. carte des enjeux chiroptérologiques).

Dans un second temps, les inventaires se sont consacrés à qualifier le cortège d'espèces exploitant en chasse ou transit la zone d'étude. A cette fin, deux détecteurs à ultrasons SM4 Bat Detector ont été installés sur des corridors où une activité chiroptérologique était attendue.

Ces détecteurs ont mis en évidence une certaine activité par un cortège d'espèces essentiellement communes, ce qui est classique des zones périurbaines. Au sein de ce cortège, avec une activité relativement notable, on retrouve le complexe des pipistrelles (communes, pygmée et Kuhl), mais également le Vespère de Savi *Hypsugo savii*, l'Oreillard gris *Plecotus austriacus*, le Noctule de Leisler et la Sérotine commune *Eptesicus serotinus*.

Une seule espèce patrimoniale a été contactée : le **Murin cryptique** *Myotis crypticus*, contacté à deux reprises. Il s'agit d'une fréquentation transitoire, très ponctuelle, voire anecdotique, ne traduisant pas ici un habitat de chasse caractéristique sur la zone d'étude. Ce constat est par ailleurs valable pour l'ensemble des chiroptères.

4.5.5.3. Les espèces à enjeu

Une seule espèce patrimoniale est présente en alimentation et transit au sein de la zone d'étude.

***Myotis crypticus* – Murin cryptique** PN, DH IV, LRN : DD

Écologie : Récemment décrit en 2019, espèce cryptique du Murin de Natterer, peu de choses sont connues sur son comportement et ses exigences écologiques. Il fréquente les massifs denses, les forêts claires avec de vieux arbres, ainsi que les prairies d'altitude. Il affectionne les milieux arboricole et anthropiques (bâtiments, ponts, tunnels). En hibernation, il s'observe seul comme en petits groupes.

Répartition : En France, sa répartition reste à préciser, elle longe l'axe pyrénéen et alpin, comprenant ainsi le tier sud du pays. En PACA, il serait commun à très commun dans les trois départements alpins, peu commun à localement commun dans le Var et le Vaucluse, et rare dans les Bouches-du-Rhône.

Dynamique, Menaces : Inconnues

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Assez fort	Chasse le long des lisières forestières, activité faible et non significative. Possibilité de gîte au niveau des arbres à cavités.	Activité ponctuelle et faible.	Habitat type en assez bon état de conservation.	**Modéré**

Figure 15. Cartographie des enjeux chiroptérologiques

5. SYNTHESE DES ENJEUX

Sont présentés ci-dessous l'ensemble des habitats remarquables et espèces protégées et/ou à niveau d'enjeu régional notable dont la présence est avérée.

➲ Habitats naturels

Aucun habitat naturel et semi-naturel d'enjeu régional de conservation supérieur ou égal à modéré n'a été contacté sur site. Ils sont tous d'enjeu faible ou inférieur.

➲ Zones humides

Aucune zone humide n'a été identifiée sur le site d'étude d'après le critère « végétation » et aucune zone humide potentielle n'est attendue. Aucun sondage pédologique n'est donc jugé nécessaire ici.

➲ Enjeux floristiques et faunistiques

Tableau 12. Bilan des enjeux floristiques identifiés au sein et à proximité de l'aire d'étude

Taxon	Statut	Enjeu régional	Commentaires	Enjeu local
Flore				
Orobanche du Picride *Orobanche picridis*	-	Fort	30 individus environ répartis sur la friche centrale. Parasite une astéracée commune, le Picride fausse-épervière (*Picris hierarcioides*).	**Fort**
Gesse annuelle Lathyrus annuus	-	Assez Fort	Environ 150 individus répartis sur toute la friche centrale.	**Assez Fort**
Vesce de Johan *Vicia johannis*	-	Assez Fort	Environ 300 individus, localisés dans le quart nord du site.	**Assez Fort**

Tableau 13. Bilan des enjeux faunistiques identifiés au sein et à proximité de l'aire d'étude

Taxon	Statut	Enjeu régional	Commentaires	Enjeu local
Insectes et autres arthropodes				
-	-	-	-	-
Amphibiens				
Amphibiens communs protégés (Crapaud épineux)	PN	**Faible**	Susceptible d'utiliser l'aire d'étude en transit uniquement.	**Faible**
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	PN, DH IV, LRR : LC	**Modéré**	Uniquement en transit sur site. Phase terrestre.	**Faible**
Reptiles				
Reptiles communs protégés (Lézard des murailles, Lézard à deux raies, Tarente de Maurétanie)	PN	**Faible**	Présents sur le site d'étude au sein des zones artificialisées et en lisière.	**Faible**
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	PN, LRR : NT	**Modéré**	Considérée comme présente près des lisières d'habitats, dans les fissures et interstices rocheuses et dans les enrochements. Population reproductrice.	**Modéré**

Taxon	Statut	Enjeu régional	Commentaires	Enjeu local
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	PN, LRR : NT	**Modéré**	Considérée comme présente près des lisières d'habitats, dans les fissures et interstices rocheuses et dans les enrochements. Population reproductrice.	**Modéré**
Seps strié *Chalcides striatus*	PN, LRR : NT	**Modéré**	Utilise les friches mésophiles ouvertes. Petite population reproductrice.	**Modéré**
Orvet de Vérone *Anguis veronensis*	PN, LRR : DD	**Assez fort**	Au sein des milieux frais et lisières. Petite population reproductrice.	**Assez fort**
Oiseaux				
Oiseaux communs protégés (Fauvette mélanocéphale, Pinson des arbres, Rossignol philomèle, etc.)	PN, LRR : LC	**Faible**	Ensemble des milieux naturels et semi-naturels de l'aire d'étude utilisé pour la reproduction, l'alimentation, le transit ou la dispersion.	**Faible**
Petit-duc scops *Otus scops*	PN, LRR : LC	**Modéré**	Un male chanteur contacté sur site. Reproduction très probable au niveau des boisements.	**Modéré**
Pic épeichette *Dendrocopos minor*	PN, LRN : VU, LRR : LC	**Modéré**	Transit / alimentation sur site. Nicheur à proximité.	**Faible**
Huppe fasciée *Upupa epops*	PN, LRN : LC, LRR : LC	**Modéré**	Transit / alimentation sur site.	**Faible**
Mammifères, dont chiroptères				
Cortège de chiroptères communs *Groupe des Pipistrelle, Oreillard gris, Vespère de savi, Serotine commune*	PN, DHIV LRN : LC et NT	**Faible**	Contactés en chasses et transit sur le site d'étude. Quelques possibilités de gites possibles au niveau des arbres à cavités.	**Faible**
Murin cryptique *Myotis crypticus*	PN, DH IV, LRN : DD	**Assez fort**	Ces espèces sont contactées en survol et transit avec une activité faible voir très ponctuelle. Possibilité de gîte au niveau des arbres à cavités (Noctule de Leisler et Murin cryptique).	**Modéré**
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*	PN, DH IV, LRN : NT	**Assez fort**		**Modéré**
Noctule de Leisler *Nyctalus leislerii*	PN, DH IV, LRR : NT	**Modéré**		**Modéré**

6. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS

6.1. Sur les habitats

Tableau 14. Évaluation des atteintes sur les habitats naturels et semi-naturels

Habitats naturels et niveau d'enjeu local	Surface (ha)	Nature de l'impact	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Impact brut	Commentaires	Nécessité de mesures
Bosquets d'arbres exotiques plantés ou naturalisés (EUNIS : G1.C4)	0,89	**Destruction :** défrichement, terrassement, abattage d'arbres, imperméabilisation du sol **Altération :** fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution	Directe Chantier et exploitation Permanent	Locale	**Négligeable**	Habitats anthropiques de substitution à très bonne résilience sur un court terme.	Mesures classiques uniquement.
Eboulis artificiels sur monticules de gravats (EUNIS : J6.1)	0,15	**Destruction :** défrichement, terrassement, abattage d'arbres, imperméabilisation du sol **Altération :** fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution	Directe Chantier et exploitation Permanent	Locale	**Négligeable**		
Fourrés d'arbustes exotiques (EUNIS : F3.2 x G1.C4)	0,90	**Destruction :** défrichement, terrassement, abattage d'arbres, imperméabilisation du sol **Altération :** fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution	Directe Chantier et exploitation Permanent	Locale	**Négligeable**		
Friches vivaces mésophiles (EUNIS : I2.3 x E5.1)	0,75	**Destruction :** défrichement, terrassement, abattage d'arbres, imperméabilisation du sol **Altération :** fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution	Directe Chantier et exploitation Permanent	Locale	**Négligeable**		

6.2. Sur la flore et la faune

Tableau 15. Évaluation des impacts bruts sur les espèces végétales et animales à enjeu

Taxons	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	Nature de l'impact	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Impact brut	Commentaires	Nécessité de mesures
Flore							
Orobanche du Picride *Orobanche picridis*	30 individus environ répartis sur la friche centrale.	Destruction d'individus et de son habitat d'expression	Direct Chantier / Exploitation Permanent	Locale	**Modéré**	Espèce parasite particulièrement rare malgré le fait que son hôte obligatoire soit très commun. L'entièreté de la population du site est impactée même si le nombre d'individus reste modeste (30), cependant les stations connues du département ne forment jamais de grandes populations.	Oui
Gesse annuelle *Lathyrus annuus*	Environ 150 individus répartis sur toute la friche centrale.	Destruction d'individus et de son habitat d'expression	Direct Chantier / Exploitation Permanent	Locale	**Modéré**	Espèce assez bien représentée dans le département et relativement résiliente, mais la population impactée demeure conséquente (130 individus).	Oui
Vesce de Johan *Vicia johannis*	Environ 300 individus, localisés dans le quart nord du site.	Destruction d'individus et de son habitat d'expression	Direct Chantier / Exploitation Permanent	Locale	**Modéré**	Espèce assez bien représentée dans le département et relativement résiliente, mais la population impactée demeure conséquente (300 individus).	Oui
Amphibiens							
Amphibiens communs protégés *(Crapaud épineux)*	Transit.	Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération des habitats	Direct Chantier Temporaire	Locale	**Faible**	Les espèces sont aptes à utiliser le site de manière ponctuelle en transit. Les travaux attendus sont à même de générer des incidences directes sur les taxons.	Oui
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	Transit.	Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération des habitats	Direct Chantier / Exploitation Permanent	Locale	**Faible**	Des atteintes sur ses habitats terrestres sont à même d'être générées. De même que des impacts directs sur la Rainette en phase chantier.	Oui
Reptiles communs protégés *(Lézard des murailles, …)*	Population reproductrice utilisant toutes les strates végétales.	Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats	Direct Chantier / Exploitation Temporaire / Permanent	Locale	**Faible**	Les espèces utilisant l'entièreté du site vont subir des incidences sur leurs habitats. Les travaux envisagés sont à même de générer des incidences directes sur les taxons également.	Oui

Taxons	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Nature de l'impact	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Impact brut	Commentaires	Nécessité de mesures
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	En reproduction.		Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats	Direct Chantier / Exploitation Temporaire / Permanent	Locale	**Modéré**	Les travaux prévus sont de nature à impacter grandement les individus ainsi que les friches, lisières forestières et végétation buissonnante qu'elles utilisent.	Oui
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	En reproduction.		Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats	Direct Chantier / Exploitation Temporaire / Permanent	Locale	**Modéré**		Oui
Seps strié *Chalcides striatus*	Petite population reproductrice.		Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats	Direct Chantier / Exploitation Temporaire / Permanent	Locale	**Modéré**	Impacts principaux sur ses habitats de développement. Sans mesure de gestion pré-travaux l'espèce subira de lourdes incidences.	Oui
Orvet de Vérone *Anguis veronensis*	Petite population reproductrice.		Destruction d'individus : Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats	Direct Chantier / Exploitation Temporaire / Permanent	Locale	**Assez fort**	Utilisant les lisières végétales fraiches, l'orvet est à même de subir de lourds impacts sans gestion préconisée.	Oui
Oiseaux								
Oiseaux communs protégés *(Fauvette mélanocéphale, ...)*	Population utilisant les diverses strates végétales pour l'ensemble de leur cycle biologique.		Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats	Direct Chantier / Exploitation Temporaire / Permanent	Locale	**Faible**	Les espèces utilisent l'entièreté du site d'étude, des incidences sont attendues sur les habitats et les individus directement.	Oui
Petit-duc scops *Otus scops*	Reproduction probable sur site. Un male chanteur.		Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats	Direct Chantier / Exploitation Temporaire / Permanent	Locale	**Modéré**	Sans l'application de mesures telles que la gestion des arbres à cavités ou le respect d'un calendrier écologique des travaux des incidences seront attendues.	Oui

Taxons	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Nature de l'impact	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Impact brut	Commentaires	Nécessité de mesures
Pic épeichette *Dendrocopos minor*	Transit sur site. Nicheur à proximité.		Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats	Direct Chantier / Exploitation Temporaire / Permanent	Locale	**Faible**	Nicheur à proximité, des atteintes sont attendues sur l'espèce sans l'application de mesures.	Oui
Huppe fasciée *Upupa epops*	1 individu en transit. Alimentation.		Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats	Direct Chantier / Exploitation Temporaire / Permanent	Locale	**Faible**	Le respect du calendrier permettra d'éviter toute atteinte sur l'espèce ou la gestion des arbres à cavités.	Oui
Mammifères, dont Chiroptères								
Cortège de chiroptères communs protégés *Groupe des Pipistrelle, oreillard gris, Vespère de savi, Sérotine commune*	Chasse et transit. Activité modérée.		Destruction d'individus (si gite dans arbres à cavités) Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats (arbre à cavités)	Direct / Indirect Chantier / Exploitation Temporaire / Permanent	Locale	**Faible**	Contactés sur le site d'étude en chasse. Les espèces sont à même de subir des incidences si atteintes sur leurs habitats notamment les arbres à cavités.	Oui
Murin cryptique *Myotis crypticus*	Activité ponctuelle et faible.		Destruction d'individus (si gite dans arbres à cavités) Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats (arbre à cavités)	Direct / Indirect Chantier / Exploitation Temporaire / Permanent	Locale	**Modéré**	Bien que contacté en faible effectifs, la mise en place de mesures sera nécessaire pour supprimer toutes atteintes aux individus (cas de l'éventuelle destruction d'individu lors d'abatages des arbres à cavités).	Oui
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*	Chasse et transit. Effectif faible.		Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats	Direct / Indirect Chantier / Exploitation Temporaire / Permanent	Locale	**Faible**		Oui

Taxons	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Nature de l'impact	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Impact brut	Commentaires	Nécessité de mesures
Noctule de Leisler *Nyctalus leislerii*	Chasse et transit. Effectif faible.		Destruction d'individus (si gite dans arbres à cavités) Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats (arbre à cavités)	Direct / Indirect Chantier / Exploitation Temporaire / Permanent	Locale	**Modéré**		Oui

7. PROPOSITION DE MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

7.1. Typologie de mesures

Le tableau ci-dessous recense les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement envisagées pour le projet à l'étude.

NOTA BENE : sans un plan de masse définitif, une liste exhaustive ne peut être proposée à ce stade.

Tableau 16. Synthèse des mesures d'atténuation préconisées (évitement, réduction et accompagnement)

Code mesure	THEMA	Mesures d'atténuation
Mesures d'évitement		
-	-	-
Mesures de réduction		
R1	R1.1a/b	Adaptation des emprises travaux et des installations chantier
R2	R1.1c	Balisage préventif / Mise en défens des enjeux écologiques
R3	R2.1d	Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
R4	R2.1i	Diminution de l'attractivité de la zone à aménager
R5	R3.1a	Calendrier écologique des travaux
R6	R2.2i	Création de micro-habitats pour la petite faune terrestre
R7	R2.2.c	Éclairage raisonné en faveur des chiroptères
R8	R2.1i	Prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres à cavités
R9	R2.1q	Récolte de graines et réensemencement d'espèces patrimoniales
R10	R2.1f	Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes
R11	R2.2k	Plantations diverses – maintien des continuités écologiques
R12	R2.2o	Gestion écologique adaptée des habitats au sein du CDE
Mesures d'accompagnement		
A1	A6.1a	Accompagnement écologique en phase chantier
A2	A6.2c	Sensibilisation des usagers / Création d'un sentier pédagogique en faveur de la biodiversité

Chacune de ces mesures est présentée au travers d'une fiche descriptive ci-après.

7.2. Mesures de réduction

R1 THEMA : R1.1a/b	Adaptation des emprises travaux et des installations chantier
Modalités techniques	
Les inventaires naturalistes ont mis en évidence la présence de quelques enjeux écologiques (habitats d'espèces, arbres à cavités, …). Afin de limiter les impacts liés aux emprises travaux et aux installations de chantier, la localisation des bases de vie, zones de stockages, pistes provisoires, parking, accès au chantier, etc., seront définies au préalable. Toutes les zones d'emprise travaux ainsi que les voies de circulation des engins devront être précisément identifiés et délimitées en concertation entre la maitrise d'ouvrage, le maitre d'œuvre et l'assistance écologique de chantier. Les voies d'accès et zones temporaires nécessaires à la réalisation du chantier seront intégrées à l'intérieur des clôtures et ne nécessiteront aucune consommation d'espaces supplémentaires sur des espaces non anthropisés.	
Localisation	
Ensemble de l'emprise du projet.	
Enjeux ciblés	
Ensemble de la biodiversité	
Période optimale de réalisation	
Tout au long de la phase chantier.	
Modalités de suivi	
Assistance écologique du chantier présente avant et pendant travaux	
Estimatif financier	
Intégré lors de la conception projet et à la maitrise d'œuvre	

R2 THEMA : R1.1c	Balisage préventif / mise en défens des enjeux écologiques
Modalités techniques	
L'état initial a mis en évidence quelques enjeux écologiques au droit et aux abords immédiats du projet. Lors de la phase travaux, des risques de débordements accidentels pourraient altérer, voire détruire, des espèces ou habitats à enjeux. Pour éviter la destruction directe ou l'altération de ces espaces, une mise en défens, avant le commencement les travaux, au moyen de dispositifs adaptés, devra être installée. De plus, les lieux de travaux et de circulation seront balisés en tout début de travaux. Un suivi de l'état des dispositifs et des espaces préservés devra être réalisé par l'assistance écologique tout au long du chantier. L'entreprise choisie pour la maitrise d'œuvre sera informée et sensibilisée à propos des enjeux écologiques du secteur.	
Localisation	
A définir ultérieurement.	
Enjeux ciblés	
Enjeux préservés et habitats naturels adjacents.	
Période optimale de réalisation	
Tout au long de la phase chantier.	
Modalités de suivi	
Assistance écologique du chantier présente avant et pendant travaux	
Estimatif financier	
Non évaluable en l'état.	

R3 THEMA : R2.1d	Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier

Modalités techniques

Les projets d'aménagement sont souvent source de pollutions sonores, visuelles, mécaniques voire chimiques. Au regard des enjeux écologiques ayant été identifiés lors de l'état initial, des précautions doivent être prises en phase chantier, souvent génératrice de perturbations, ceci afin de limiter tout dérèglement sur le milieu naturel. L'objectif de cette mesure est de mettre en place des dispositifs préventifs de toutes pollutions accidentelles.

Les préconisations suivantes devront être respectées sur l'ensemble du chantier :

- Contenir et traiter (décantation, filtration, régulation) les écoulements superficiels lors des travaux ;
- Stocker les produits polluants sur une aire de stockage imperméabilisée et comportant des dispositifs de rétention d'une capacité équivalente au volume le plus important des produits stockés. Les polluants « mobiles », type bidon de carburants, d'huiles, etc. ne devront pas être stockés à même le sol. Tout stockage au sol se fera dans un bac de rétention de taille adaptée ;
- Réaliser les opérations de nettoyage, d'entretien, de réparation et de ravitaillement des engins et du matériel au niveau de l'emprise des installations de chantier prévues à cet effet ;
- Excaver les éventuelles terres polluées par des déversements accidentels (hydrocarbures, huiles de vidange) au droit des surfaces d'absorption, les stocker sur une surface étanche puis, acheminer vers un centre de traitement spécialisé ;
- Trier et évacuer les déchets produits durant la phase de chantier systématiquement vers les filières spécifiques de collecte de déchets, conformément à la réglementation. Leur gestion et leur valorisation est un point essentiel. Les déchets dangereux (traceurs de chantier vides, chiffons souillés, cartouches de graisse…) seront stockés dans un conteneur hermétique et évacués en tant que tel vers l'exutoire identifié. La traçabilité sera assurée.

Localisation

Sur toute l'emprise chantier et la zone de stockage

Enjeux ciblés

Biodiversité en générale

Période de réalisation

Durant toute la phase des travaux.

Coût estimatif

Aucun surcoût. Pratiques intégrées dans le cahier des charges des travaux.

Modalités de suivi

Vérification du respect des prescriptions par l'AMO environnementale.

R4 THEMA : R2.1i	Diminution de l'attractivité de la zone à aménager

Modalités techniques

Les travaux et le terrassement engendreront un bouleversement rapide et brutal du milieu. La circulation des engins pourrait également créer des milieux attractifs à certains taxons, notamment les amphibiens (ornières).

Cette mesure vise un double objectif :

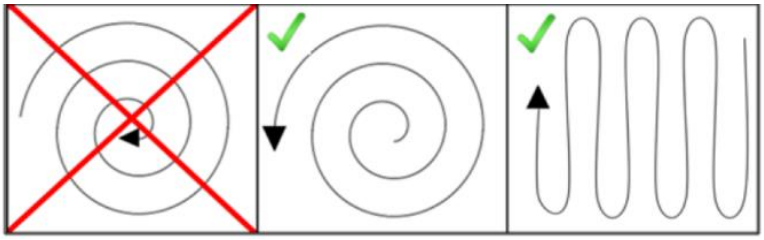
- Pour favoriser la fuite des individus (amphibiens, reptiles, micromammifères) et éviter qu'ils ne soient présents aux abords et sur les emprises des travaux, il conviendra de rendre le site non attractif pour la faune.
- La circulation des engins de chantier pourra créer des ornières qui, une fois en eau lors des pluies, constitueront un site de reproduction pour certaines espèces d'amphibiens inventoriées à proximité de l'aire d'étude. Néanmoins, les individus qui exploiteraient ces ornières pourraient être détruits ou bien leurs œufs et larves pourraient ne pas avoir le temps de réaliser leur cycle de développement pour pouvoir quitter l'ornière avant qu'elle ne s'assèche. L'objectif de cette mesure est ainsi de combler ces potentiels pièges écologiques avant qu'ils ne puissent le devenir.

Cette mesure se réalise en plusieurs opérations :

Débroussaillage maitrisé / orienté :

Le principe consiste à **débroussailler les emprises chantier afin de la rendre défavorable à la faune** pour éviter que des individus ne soient présents lors des travaux. Ce débroussaillage sera respectueux de la biodiversité et suivra ainsi les préconisations suivantes :

- Hauteur de coupe de 15 cm minimum ;
- Réalisé entre septembre et octobre avant l'hivernation des reptiles et des micromammifères pour leur permettre de fuir et éviter qu'ils n'hivernent sur les emprises des travaux.
- Débroussaillage manuel et vitesse de déplacement de 5 km/h au maximum
- Eviter les rotations centripètes qui piègeraient les individus. Le schéma ci-dessous illustre le type de parcours à suivre pour la fauche, le débroussaillage, ou le terrassement d'une parcelle, et celui à proscrire :



Type de parcours à suivre pour un débroussaillage respectueux de la biodiversité

Suppression des abris :

En outre, tous les refuges potentiels des reptiles, des amphibiens voire petits mammifères (pierres, débris rocheux et bois attractifs) seront déplacés hors de la zone à aménager. Ils pourront être réimplantés en fin de travaux le long des lisières des boisements et bosquets proches.

Avant les travaux, un contrôle du site sera effectué par un expert naturaliste dans l'optique d'écarter tout risque de destruction d'espèces.

Suppression des ornières :

Les dépressions créées par la circulation des engins de chantier (trous et ornières) seront comblées pour éviter qu'elles ne se remplissent d'eau lors d'épisodes pluvieux et deviennent attractifs pour les amphibiens, au risque d'être écrasés. Un nivellement de la piste peut être effectuée au moyen d'un engin mécanique ou en comblant les dépressions manuellement avec des matériaux adaptés récupérés sur place (terre).

Respect de la période préconisée pour le débroussaillage / terrassement :

Un laps de temps de deux à quatre semaines entre cette « défavorabilisation » et le début des travaux de terrassement est recommandé afin d'être certain de l'abandon de la zone d'emprise par la faune.

Localisation

Emprises travaux

Enjeux ciblés

Reptiles, amphibiens, micro et macrofaune terrestre au sens large.

R4 THEMA : R2.1i	Diminution de l'attractivité de la zone à aménager
Modalités de suivi	
Débroussaillage maitrisé / orienté et suppression des abris : Accompagnement par un écologue au démarrage du débroussaillage pour sensibiliser l'entreprise aux pratiques favorables à la faune et pour identifier les potentiels abris sur l'emprise travaux. **Suppression des ornières :** Localisation des ornières et vérification de la présence d'amphibiens (larves notamment) à chaque suivi AMO avec une attention particulière entre les mois de février et juin (si travaux à cette période).	
Estimatif financier	
Aucun surcout pour le processus de débroussaillement centrifuge. Suppression des abris et ornières intégrées à l'AMO	

R5 THEMA : R3.1a	Calendrier écologique des travaux

Modalités techniques

En prenant en compte les différentes espèces impactées par le projet, il est possible de définir un calendrier d'intervention limitant les impacts en adaptant la période des travaux avec celle de plus fortes sensibilités des espèces concernées (reproduction notamment).

Ce phasage s'explique d'une manière particulière pour chacun des groupes intéressés :

- **Pour la flore :** espèces vivaces sensibles tout au long de l'année. Les annuelles essentiellement entre novembre et juillet ; elles se rétractent généralement sous forme de graines durant les mois les plus secs et germent avec les pluies d'automne.
- **Pour les invertébrés** : les phases peu mobiles (larves) ou statiques (œufs) sont présentes tout au long de l'année. Il convient toutefois d'éviter la période entre avril et juillet, lors de laquelle les adultes sont actifs et assurent la reproduction et la dispersion.
- **Pour les reptiles :** ces espèces à faible mobilité sont toujours présentes dans la zone projet, quels que soient les mois de l'année. Si aucune période de l'année ne peut être évitée, il est préconisé de ne pas intervenir pendant la diapause hivernale, au moment où les individus sont incapables de fuir (de novembre à février). De plus, il est déconseillé d'intervenir de mars à mi-avril, car, selon les espèces, les individus sont peu actifs (réveil, longue thermorégulation) et sont donc vulnérables.
- **Pour l'avifaune :** les travaux devront éviter la période allant du mois d'avril au mois d'août (inclus) qui correspond à l'installation des couples nicheurs sur les zones de reproduction, la nidification, l'élevage et l'émancipation des jeunes oiseaux.
- **Pour les chiroptères :** il est préférable d'éviter la phase d'hibernation au cas où un ou plusieurs individus isolés auraient trouvés refuge au sein et aux abords de la zone d'étude.

Ainsi, la période optimale pour **débuter les travaux** se situe **entre septembre et novembre**. Dès le début des travaux, ils ne devront ainsi plus être interrompus jusqu'à leur achèvement.

Localisation

Entièreté du site concernée par les travaux

Enjeux ciblés

Ensemble de la biodiversité du site

Période optimale de réalisation

Cf. modalités techniques

Modalités de suivi

Dans le cadre du suivi AMO

Estimatif financier (incluant le suivi)

Aucun surcout financier, à intégrer dans le cout du chantier

R6	Création de micro-habitats pour la petite faune terrestre
THEMA : R2.2i	

Modalités techniques de la mesure

Cette mesure consiste à créer des zones refuges pour la petite faune terrestre. La préservation et l'implantation de gîtes seront favorables à une bonne partie des cortèges faunistiques par les conditions micro-environnementales induites (fraîcheur, caches, nourriture, …).

La création de gite, vise en premier lieu, la petite faune à savoir, l'avifaune, les chiroptères et les reptiles, puis vient favoriser le reste de faune terrestre.

A l'intérêt écologique s'ajoutent bien entendu les vertus pédagogiques (cf. mesure d'accompagnement A2).

Concernant l'avifaune :

- **Petit duc scops**

Il est fortement pressenti que le Petit-duc scops utilise l'aire d'étude en période de reproduction.

Pour faciliter la recolonisation du site par l'espèce après travaux, des nichoirs artificiels pourraient être installés au niveau des zones boisées.

Ces nichoirs consistent en une boite en bois, béton, ou rondin d'une entrée de 7 cm de diamètre. Le fond doit être garni d'une couche de 3 ou 4 centimètres de sciure. Ils seront disposés sur des arbres entre 4 m et 5 m de hauteur, avec une ouverture plutôt refermée dans la végétation. Le trou d'envol doit être tourné vers l'est (soleil levant) afin d'empêcher les pluies battantes et les vents dominants de s'engouffrer dans le nichoir.

- **Avifaune commune**

L'avifaune commune cavicole étant également impactée, il sera nécessaire d'installer des nichoirs dans les espaces verts. Pour les passereaux cavicoles, le modèle est plus petit que celui du Petit-duc scops, avec un trou d'envol de 26 mm ou 32mm.

Les nichoirs peuvent être suspendus à hauteur d'homme (1,50 m à 1,80 m) de manière à pouvoir être contrôlés et nettoyés depuis le sol. Il faut toujours suspendre le nichoir au-dessus du vide et non le poser sur une branche, afin d'éviter que les prédateurs ne dévorent les nichées. Le trou d'envol pour chaque nichoir doit être orienté vers le sud-est.

La fixation sur le tronc se fait au moyen de différentes méthodes. Ici, deux d'entre elles seront privilégiées pour respecter la vocation écologique de l'aménagement :

- Une façon très simple est de fixer un bloc de bois sur le tronc à l'aide de lanières (fils) métalliques ou en plastique souple, sur lesquelles on vient fixer le nichoir.
- La technique la plus respectueuse de l'arbre consiste à suspendre le nichoir par un étrier métallique posé sur une branche et à protéger l'écorce du frottement par un matériau isolant, caoutchouc ou ruban adhésif toilé. Une boucle au milieu de l'étrier permet d'empêcher le nichoir de se décrocher en cas de tempête.

Pour une meilleure efficacité de cette mesure, les nichoirs devront être implantés en automne ou en hiver, pour que les oiseaux puissent s'y installer dès la fin de l'hiver jusqu'au printemps.

L'AMO en charge aidera le porteur de projet à définir les localisations précises.

Concernant les reptiles :

Un ou plusieurs types de gîtes pourront être retenus selon l'insertion paysagère et de la présence de rémanents de chantiers disponibles (amas de branchages, troncs d'arbres, pierres, terre, feuilles mortes…), l'idéal étant de diversifier les abris potentiels tant en type qu'en localisation.

Des aménagements artificiels, appelés hibernaculums, doivent permettre aux espèces (notamment aux amphibiens et aux reptiles) d'hiberner au cours de l'hiver mais pourront également servir de gîtes de repos ou de sites d'insolation, voire de reproduction. Ces hibernaculums permettront de concentrer le maximum d'individus hors des zones aménagées.

Ces aménagements auront une superficie d'environ 2m^2 et une profondeur allant de 60 cm à 1,5 m. Ils peuvent avoir une forme carrée ou bien rectangulaire. Ils seront toujours constitués de trois horizons dont l'épaisseur sera à adapter en fonction de la profondeur de l'hibernaculum :

R6	Création de micro-habitats pour la petite faune terrestre
THEMA : R2.2i	

- un horizon (1) de l'ordre de 20 à 50 cm. Cet horizon doit être drainant et constitué par exemple d'une couche de matériaux grossiers (blocs de 15-20 cm de diamètre). L'utilisation des pierres locales permettra d'éviter tout surcoût ;
- un horizon (2) compris entre 40 et 60 cm. Le sommet de l'horizon (2) est positionné à 10-20 cm du niveau du sol. Cet horizon est constitué de pierres de 5 à 10 cm de diamètre maximum avec quelques éléments structurants permettant « d'aménager » les zones d'hibernation proprement dites. Il est également à envisager à cet effet d'utiliser les matériaux présents dans le site, branches et pierres positionnées manuellement avec un spécialiste. Le recours à des matériaux de type tuile ou parpaing creux pour la création des zones d'hibernation peut constituer une bonne alternative ;
- un horizon (3) présentant un bombement de 20 à 40 cm au-dessus du sol. L'horizon 3 est composé de blocs de taille variée avec quelques gros blocs. Il est recouvert d'une couche de 10 cm de terre végétal qui laisse quelques espaces en pied du bombement pour faciliter l'accès des individus aux zones d'hibernation.

Un autre type de gîte peut être envisagé sous la forme de pierres scellées (dimensionnement min. L : 80cm x l : 80cm x h : 30 cm). Posée à même le sol, elles fournissent un abri pour les reptiles, amphibiens et micromammifères, et des places de thermorégulation spécifiquement pour les reptiles.

L'ensemble de ces aménagements devra être encadré par une assistance à conception et réalisation composée par une structure externe et indépendante disposant de naturalistes locaux et d'un service d'assistance écologique à la conduite de travaux.

Concernant les chiroptères :

Ces aménagements consistent en :

- La pose de « gîtes de façades » sur la structure des futurs bâtiments. Les nichoirs seront posés au moyen d'une échelle et nécessiteront l'utilisation d'un perforateur et de vis et chevilles adaptées.
- La pose de « gites arboricoles » au sein de réseau forestier. Ils seront disposés à une hauteur de 3 à 5 m. Par ailleurs, les chauves-souris nécessitent sans cesse de nombreux gites et abris, de ce fait la présence de plusieurs gites à différents endroits sur le corridor forestier, permettra l'exploitation continue du réseau par les chiroptères.

Concernant les invertébrés :

L'hôtel à insectes est un dispositif permettant d'optimiser la présence, par la survie hivernale, d'insectes et d'arachnides auxiliaires lors de constructions à haute qualité environnementale (HQE) où la pollinisation et la biodiversité sont recherchées. Même si le réel gain écologique reste débattu, il constitue néanmoins un outil pédagogique et de sensibilisation à l'entomofaune auprès du grand public. Il s'agit en général de petites constructions en bois où sont disposés en modules différents matériaux utiles à l'hivernage ou nidification d'insectes. On y retrouve :

- une boîte remplie de fibres d'emballage ou de paille, avec quelques ouvertures en fentes pour les chrysopes ;
- une boîte avec un trou de 10 mm de diamètre et une planchette d'envol pour les bourdons ;
- une natte de roseaux pour certaines abeilles et guêpes solitaires, comme la megachile ;
- des briques creuses remplies d'un mélange de glaise et de paille pour les abeilles solitaires ;
- des tiges à moëlle (ronce, rosier, framboisier, sureau, buddleia) pour divers diptères, notamment les syrphes ;
- du bois sec avec des trous pour certaines abeilles et guêpes solitaires, comme les osmies ;
- un pot de fleurs rempli de fibres de bois pour les forficules ;
- des morceaux de branches (chênes, pins) pour les carabes et coléoptères saproxylophages.

L'hôtel à insectes devra être orienté de préférence Sud ou Sud-Est, le dos aux vents dominants, avec un toit imperméable (en ardoise par exemple) pour le protéger de la pluie, et surélevé d'au moins 30 cm pour le mettre à l'abri de l'humidité du sol. Une armature en bois permet de rendre l'ensemble plus étanche. L'endroit choisi devra être assez calme, à l'écart des allées et venues, et à côté d'un parterre de fleurs sauvages ou cultivées, afin que les insectes aient un accès facile à leur nourriture.

L'entretien / le nettoyage :

Un entretien spécifique pour chaque nichoir, gîte et hôtel devra être mis en place.

R6 THEMA : R2.2i	Création de micro-habitats pour la petite faune terrestre
Localisation de la mesure	
A définir avec l'AMO écologue.	
Enjeux ciblés	
Chiroptères, avifaune, reptiles, et microfaune au sens large.	
Période optimale de réalisation	
Post travaux, cf. les modalités techniques.	
Modalités de suivi	
Non évaluable en l'état.	
Estimatif financier	
Non évaluable en l'état.	

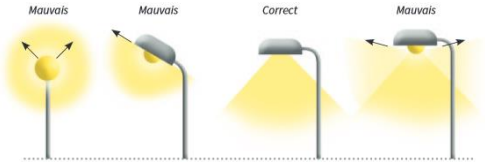
R7 R2.2.c	Préconisations relatives à l'éclairage

Modalités techniques de la mesure

Il est conseillé une utilisation restrictive des éclairages publics au niveau des voies et des bâtiments. En effet, les chauves-souris sont en grande majorité lucifuges, en particulier les espèces rares. Néanmoins, il existe quelques espèces anthropophiles connues pour chasser les insectes attirés par les éclairages publics, notamment des espèces présentes sur le site (Pipistrelles spp., Oreillards spp., etc.).

Ainsi, il sera privilégié :

- Un angle de projection de la lumière ne dépassant pas 70° à partir du sol ;
- Absence d'éclairage sur les habitats forestiers périphérique attractifs ;
- Des sources lumineuses munies de capots réflecteurs pour éviter la diffusion, mais aussi pour des raisons de confort ;
- Un verre luminaire plat plutôt qu'un verre bombé ;
- Une hauteur de mat minimisée en fonction de l'utilisation ;
- Les minuteries, les lampes basses-pressions et les réflecteurs de lumières ;
- Un éclairage de sécurité à déclencheur de mouvement ;
- Des lampes à sodium émettant uniquement dans le visible et de couleur jaune à orange sont à privilégier pour limiter la gêne engendrée par l'éclairage nocturne. Certains animaux sont en effet sensibles aux infrarouges ou aux ultra-violets.



Lampadaires (Guide biodiversité & quartiers – Source : LPO)

Éclairage des voies de déplacement : le flux est dirigé vers le bas et aucun flux n'est émis au-dessus du plan horizontal. La pollution lumineuse est limitée.

Éclairage de mise en valeur : le flux est dirigé du haut vers le bas. La végétation n'est pas éclairée. La pollution lumineuse est limitée.

Préconisations relatives à l'éclairage – Éclairage bon (Source : LPO)

Localisation de la mesure

Ensemble de la zone d'emprise du projet et des voies de circulation

Enjeux ciblés

Chiroptérofaune et par extension faune nocturne

Période optimale de réalisation

-

Estimatif financier

Non évaluable en l'état

Modalités de suivi

Aucun

R8 THEMA : R2.1i	Prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres à cavités

Modalités techniques

Les arbres dotés de cavités (loges de pics, caries ou écorces décollées) représentent un intérêt pour la faune arboricoles (chiroptères/oiseaux). Près de 14 arbres à cavités favorables sont concernés par les emprises. En l'absence d'un diagnostic plus précis (nécessitant l'utilisation de techniques de cordes ou chariot élévateur) il convient de considérer tous ces sujets comme favorables pour accueillir en gîte des chiroptères ou l'avifaune cavicoles. L'objectif est donc d'éviter toute destruction d'individus potentiels lors de leur abattage.

Chaque arbre identifié comme étant favorable aux espèces cavicoles protégées et devant être abattu devra faire l'objet d'un contrôle nécessitant l'utilisation de technique de cordes (ou nacelle élévatrice) ainsi que d'un fibroscope.

A l'issue de cette phase de vérification, deux cas de figure sont possibles :

- Cas n°1 : absence certaine de chauve-souris et aucune trace de présence

Les cavités sont suffisamment accessibles au travers des méthodes citées précédemment et ces dernières peuvent donc être contrôlées de manière exhaustive. Les résultats de ce contrôle attestent l'absence d'individu ainsi que de toute trace de présence. Dans la foulée, chaque cavité ou fissure sera minutieusement comblée (type papier journal ou tissu en fonction de la date d'abattage) afin d'empêcher l'accès aux chiroptères avant abattage de l'arbre. Un compte rendu de cette intervention sera produit, permettant de s'assurer de l'absence certaine d'individu au niveau des arbres et précisant que ces derniers pourront par la suite être abattus sans aucune restriction supplémentaire.

- Cas n°2 : présence d'individu ou trace de présence

Lors de la phase de vérification, des individus de chiroptères ou bien des traces de présence témoignant d'une activité en gîte (guano, salissure, etc.) sont observés. Ainsi, un bâchage ou la pose d'une chaussette anti retour sur les fissures/cavités occupées devra être mis en place afin d'empêcher les individus de revenir dans ce gîte. Les individus pourront ainsi quitter leur abri mais ne pourront pas revenir s'y installer. Quelques jours après la pose de la chaussette, un second contrôle devra être réalisé (corde + fibroscope) pour attester de l'absence d'individus dans la cavité. Après s'être assurer de l'absence certaine de chiroptères, l'arbre pourra être abattu.

NB : le cas n°2 pourrait nécessiter une procédure de dérogation espèces protégées.

Localisation

Concerne tous les arbres à cavités de la zone susceptibles d'être abattus.

Enjeux ciblés

Chiroptères

Période optimale de réalisation

Cf. modalités techniques

Modalités de suivi

Encadrement écologique en phase travaux et mobilisation au besoin de chiroptérologue habilités à réaliser des reconnaissances de cavités en hauteur

Estimatif financier

Non évaluable en l'état

R9 THEMA : R2.1q	Récolte de graines et réensemencement d'espèces patrimoniales

Modalités techniques

L'état initial a mis en exergue la présence de plantes patrimoniales au droit et à proximité immédiate du futur projet d'aménagement. Afin de limiter les impacts directs sur certaines de ces espèces, une récolte de graines avec réensemencement est proposée sur les stations connues des trois espèces végétales patrimoniales à enjeu de conservation notable.

Phase 1 (avant travaux) : passage sur site par un botaniste pour :

- Localiser les espèces concernées par la récolte de graines (passer aux périodes de floraison) ;
- Identifier les zones de prélèvement. Il s'agit ici de viser prioritairement la récolte sur l'ensemble des individus directement impactés par le projet ;
- Identifier les zones d'accueil où vont être semées les espèces :
  - pour la **Vesce de Johan** et la **Gesse annuelle** : ces espèces ayant un comportement post-pionnier, affectionnant les friches post-culturales matures en début de fermeture ; elles devront être semées préférentiellement dans des friches thermophiles ou des ourlets à Brachypode de Phénicie avec un sol à nu et préalablement travaillé pour les accueillir et éliminer la concurrence pour le départ des jeunes plantules.
  - pour l'**Orobanche de la Picride :** sa plante hôte, la **Picride fausse-épervière**, affectionne de nombreux habitats, mais préférentiellement les friches post-culturales et les ourlets à Brachypode de Phénicie, à l'instar de la Vesce de Johan et de la Gesse annuelle. La difficulté ici sera dans le réensemencement des graines d'Orobanche en même temps que ceux de la Picride. Bien que très peu de données existent sur le sujet, on peut émettre l'hypothèse d'une amélioration des chances de parasitisme par un semis le plus précoce possible sur la plante hôte. En effet, cette dernière étant une plante bisannuelle, l'Orobanche ne peut germer et la parasiter que lors de l'année N de formation de la rosette de Picride ou l'année N+1 lors de sa floraison, disparaissant en N+2. Pour l'Orobanche, cette mesure est expérimentale, les chances de réussite demeurant ici incertaines pour une espèce à la biologie très mal connue.

Phase 2 (avant travaux) : récolte des graines (cueillette des inflorescences matures) qui doit impérativement être réalisée pendant la fructification et avant la dissémination :

- Entre le 15 mai et le 15 juin pour la Vesce de Johan et la Gesse annuelle ;
- Entre le 15 juin et le 15 juillet pour l'Orobanche de la Picride et sa plante-hôte (Picride fausse-épervière).

Phase 3 (pendant les travaux) : stockage des graines qui doit avoir lieu dans un local sec, sombre et frais.

Phase 4 (après travaux) : réensemencement des graines en automne :

- A réaliser une fois les travaux terminés, entre août et novembre, avec un optimum entre le 15 septembre et le 31 octobre.
- Préparation du sol où auront lieu les réensemencements : effectuer un griffage léger des stations de réintroduction (labour léger du sol sur 5 à 10 cm de profondeur).
- Semis à la volée, recouvrement des graines par de la terre autochtone et plombage léger du sol.
- Pour assurer une emprise maximale des graines au sol et favoriser leur germination rapide, un arrosage juste après semis devra être réalisé.

Localisation

Cf. modalités techniques

Période optimale de réalisation

Cf. modalités techniques

Enjeux ciblés

Orobanche du Picride *(Orobanche picridis),* Gesse annuelle *(Lathyrus annuus) et* Vesce de Johan (*Vicia johanis)*

Modalités de suivi

Vérification du respect des prescriptions (AMO écologue).

Suivi de l'évaluation de la réussite à moyen terme de la réintroduction des quatre espèces : 1 passage par an à N+1, N+2, N+3, N+5 et N+10, par un botaniste + rédaction de CR

R9 THEMA : R2.1q	Récolte de graines et réensemencement d'espèces patrimoniales
Estimatif financier	
Non évaluable en l'état	

R10 THEMA : R2.1f	Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes

Modalités techniques

Plusieurs espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) ont été identifiées dans l'aire d'étude au moment des inventaires naturalistes.

Lors des travaux, ces essences pourraient bénéficier du remaniement des milieux pour supplanter la flore autochtone de recolonisation et amplifier leur développement présent. Des actions de surveillance et de traitement devront donc être prises au fil des travaux pour enrayer toute reprise et développement non contrôlés.

En amont des travaux :

- Identification et balisage des zones / individus à traiter par un botaniste ;
- Traitement adapté des principales EVEE arborescentes et arbustives présentes afin de limiter les risques de propagation lors des travaux et le regain de ces plantes :
  - Abattage (et non broyage), dessouchage et déracinement afin de mobiliser les racines ;
  - Exportation des rémanents (branchage, grume, souche, racine) dans une benne bâchée jusqu'à une plateforme spécialisée de traitement pour brûlage (hors site). Il sera en effet nécessaire d'exporter tout rémanent de coupes et de ne jamais les déposer sur site ou en contact avec le cours d'eau.

Les espèces à traiter de manière prioritaire sont les EVEE ligneuses et considérées comme EVEE majeures en PACA, à savoir sur site, le **Robinier faux-acacia** (*Robinia pseudoacacia).*

En phase travaux :

Une fois le traitement terminé dans un secteur infesté, tous les engins devront être nettoyés sur un site adapté avant de continuer le débroussaillage.

Il faudra en outre maintenir une surveillance du site pendant et après la phase de chantier pour limiter la reprise éventuelle de ce cortège indésirable.

Localisation

Au niveau de la zone de chantier et proximité immédiate.

Période optimale de réalisation

Phasage de la mesure :

- Balisage avant travaux des spécimens et/ou zone à traiter (bombage)
- Abattage, coupe et exportation des parties aériennes en phase de défrichement
- Dessouchage, criblage et exportation des parties souterraines en phase de terrassement
- Suivi en phase chantier de la qualité des terres de criblage (vérification de l'absence de rejet d'élément de propagation des EVEE)
- Suivi post-chantier de la recolonisation végétale

Enjeux ciblés

Flore locale

Modalités de suivi

Vérification du respect des prescriptions par l'AMO environnementale.

Suivi de la recolonisation végétale en phase exploitation à N+1, N+3 et N+5 (1 passage par an) :

- Suivi photographique de la physionomie générale (point de vue fixe)
- Relevés floristiques par abondance / dominance
- Rédaction d'un CR par année de suivi

Estimatif financier

Non évaluable en l'état.

R11 R2.2k	Plantations diverses – maintien des continuités écologiques
Modalités techniques	
Les travaux sont de nature à impacter les continuités écologiques à l'échelle du projet. Cette mesure vise donc à recréer / renforcer les continuités du site et avec les alentours dans le but de conserver l'usage de ce dernier par la faune terrestre. Pour cela, diverses actions peuvent être engagées : - Créer des espaces verts ; - Planter des haies composées de différentes strates de végétations ; - Favoriser le développement de friches méditerranéennes sur les terrains remaniés avec le réensemencement d'espèces structurantes à partir de fourniture de la marque « Végétal local » ; - … **A ce stade, il n'est pas possible d'aller plus loin dans la mesure.**	
Localisation	
Non évaluable en l'état.	
Période optimale de réalisation	
Phases conception et chantier.	
Enjeux ciblés	
Ensemble de la biodiversité.	
Modalités de suivi	
Vérification du respect des prescriptions. Suivi des plantations (mesure R12).	
Estimatif financier	
Non évaluable en l'état.	

R12 R2.2o	Gestion écologique adaptée des habitats au sein du CDE
Modalités techniques	
La présente mesure vise à mettre en œuvre une gestion écologique pérenne et adaptée des habitats au sein de la zone projet. Un plan de gestion succinct pourra être rédigé et devra présenter les bonnes pratiques à mettre en œuvre en phase exploitation. Ci-après figurent quelques exemples : - réaliser les opérations d'élagage d'arbres à l'automne, idéalement en octobre, une fois les périodes de reproduction terminées et tant que l'ensemble des taxons sont encore mobiles (migrations, transits, avant l'entrée en hivernation, etc.) ; - réaliser les fauches une à deux fois par an maximum, là encore hors des périodes sensibles de reproduction ; - entretenir les micro-habitats installés ; - gérer les espèces invasives ; - proscrire l'utilisation de pesticides en mettant en place des techniques alternatives ; - …	
Localisation	
Au sein du CDE.	
Période optimale de réalisation	
Elaboration d'un plan de gestion : lors des premières années d'exploitation. Mise en place des bonnes pratiques : à définir dans le plan de gestion.	
Enjeux ciblés	
Ensemble de la biodiversité.	
Modalités de suivi	
Inclus dans le plan de gestion.	
Estimatif financier	
Rédaction d'un plan de gestion succinct : entre 3 000 et 5 000 € HT. Mise en œuvre des bonnes pratiques : non évaluable en l'état.	

7.3. Mesures d'accompagnement

A1 THEMA : A6.1a	Accompagnement des travaux par un écologue

Modalités techniques

La mise en place de certaines mesures de de réduction nécessite l'accompagnement d'un écologue pendant la phase chantier pour s'assurer de sa bonne réalisation selon les préconisations établies.

Compte tenu du phasage prévu, le suivi environnemental interviendra en concertation étroite avec le maître d'ouvrage car certains volets de cet accompagnement doivent intervenir avant le chantier à proprement dit (en amont des phases de débroussaillage et de défrichement) mais également durant toute la phase des travaux.

La mission d'accompagnement écologique de chantier contiendra les volets suivants :

En période préparatoire

- Analyse et validation du Plan de Respect de l'Environnement produit par l'entreprise travaux avec demande d'amendements le cas échéant.
- Participation aux réunions préparatoires de phasage et d'organisation globale du chantier.

En phase chantier

- Sensibilisation et information du personnel de chantier aux enjeux écologiques du secteur travaux.
- Visite de repérage conjointement avec le chef des travaux pour la définition/validation des emprises (base-vie, stockages, mises en défens), plan de circulation, organisation générale, mesures anti-pollution, …
- Contrôle extérieur en phase chantier : suivi de la mise en œuvre des préconisations environnementales par l'entreprise, tenue du journal environnement du chantier.
- Contrôler les emprises et le balisage préventif.
- Participation aux réunions de chantier sur demande du MOA ou MOE, assistance et conseil aux décisions opérationnelles relatives à la protection du milieu naturel.

A la réception des travaux

- Réalisation d'une visite de fin de chantier
- Rédaction d'un compte rendu bilan à propos du déroulement des opérations en termes de mise en œuvre des mesures d'insertion conformément aux engagements pris par le Maître d'Ouvrage.

Note : la mise en place d'un contrôle extérieur environnemental n'exonère pas le titulaire des travaux de sa propre mission de contrôle.

Enjeux ciblés

Ensemble du milieu naturel

Estimatif financier

Non évaluable en l'état.

A2 A6.2c	Sensibilisation des usagers / Création d'un sentier pédagogique en faveur de la biodiversité
Modalités techniques	
Quelles que soient les mesures écologiques retenues et mises en place en phase exploitation, ces dernières devront s'accompagner d'une sensibilisation des usagers. En effet, si la biodiversité produit de nombreux services et participe de manière directe à offrir un cadre de vie de qualité, son importance est souvent mal connue ou mal comprise du grand public. C'est pourquoi, la sensibilisation et l'éducation à ces thématiques, apparaissent comme des impératifs premiers pour soutenir toute démarche nouvelle de préservation de l'environnement et d'accueil de la biodiversité. La communication environnementale peut se faire de différentes manières : via des panneaux d'information, des courriers (newsletter, magazine, etc.), ou encore des points d'observation intégrés au site et indiquant la présence d'un nichoir ou d'un gite visible. Son objectif est d'interpeller les résidents sur la biodiversité qui se trouve dans leur milieu de vie et de les sensibiliser aux impacts qu'ils ont sur celle-ci. Il est également possible de faire participer les usagers à travers des temps d'ateliers sur site, comme un atelier de construction d'un hôtel à insectes et sa gestion par la suite. Ces actions peuvent faciliter la mise en œuvre de pratiques et solutions nouvelles pour favoriser l'accueil de la biodiversité, mais également de renforcer l'acceptation sociale de ces évolutions. En effet, le retour d'une forme de naturalité des espaces et de biodiversité peut, dans un premier temps, surprendre et questionner les usagers. C'est au moyen d'actions ciblées de sensibilisation (animations, ateliers de jardinage, programmes de sciences participatives etc.) qu'il sera possible de prévenir au maximum tout conflit d'usage ou de cohabitation. Ces actions peuvent également être couplées à des systèmes de recueil des attentes et demandes des usagers sur ces thématiques. Pour cela, un **programme d'actions pédagogique et écologique**, répondant à des objectifs co-construits, devra être rédigé et mis en place.	
Localisation	
Au sein du Centre Départemental de l'Enface.	
Enjeux ciblés	
Ensemble de la biodiversité.	
Estimatif financier	
Non évaluable en l'état.	

8. EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS

8.1. Sur les habitats

Tous les impacts bruts sur les habitats naturels et semi-naturels ont été qualifiés de négligeables. A fortiori, il en est de même pour les impacts résiduels.

8.2. Sur la flore et la faune

Tableau 17. Évaluation des impacts résiduels sur les espèces végétales et animales à enjeu

Taxons	Impact brut	Mesures préconisées	Impact résiduel
Flore			
Orobanche du Picride *Orobanche picridis*	Destruction d'individus 30 individus détruits	**R1** : Adaptation des emprises travaux et des installations chantier **R2** : Balisage préventif / Mise en défens des enjeux écologiques **R3** : Dispositif de lutte contre une pollution **R5** : Calendrier écologique de travaux **R9 :** Récolte de graines et réensemencement d'espèces patrimoniales **R10 :** Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes **R12 :** Gestion écologique adaptée des habitats au sein du CDE.	**Faible** La biologie des espèces parasites (et dépendantes d'un hôte) comme les Orobanches est mal connue. Il est possible de reproduire des conditions de semis proches des conditions naturelles en optimisant les temps de contact entre l'hôte et le parasite (semis synchrones) mais sans garantie de résultats. Spécifiquement pour cette espèce, la mesure de semis proposée est une expérimentation. Cependant, elle peut paraître échouer l'année N+1 et réussir l'année N+2, d'où l'importance de modalités de suivis. Indépendamment de la nature des résultats, ces derniers pourront *in fine* servir de REX.
Gesse annuelle *Lathyrus annuus*	Destruction d'individus 130 individus détruits		**Négligeable** Le réensemencement de ces espèces annuelles méditerranéennes est facile à réaliser et bien documenté. Les germinations sont rapides à des taux élevés. Le succès de cette mesure tient essentiellement dans le respect des modalités de semis (calendrier, bonne préparation et choix du site d'accueil) et post-semis (plombage du sol et arrosage copieux), les pluies automnales faisant le reste du travail.
Vesce de Johan *Vicia johannis*	Destruction d'individus 300 individus détruits		

Taxons	Impact brut	Mesures préconisées	Impact résiduel
Amphibiens			
Amphibiens communs protégés *(Crapaud épineux, etc)*	Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération des habitats	**R1 :** Adaptation des emprises travaux et des installations chantier **R2 :** Balisage préventif / Mise en défens des enjeux écologiques **R3 :** Dispositif préventif de lutte contre une pollution **R4 :** Diminution de l'attractivité de la zone à aménager **R5 :** Calendrier écologique des travaux **R6 :** Création de micro-habitats pour la petite faune terrestre **R11** : Plantations diverses – maintien des continuités écologiques **R12** : Gestion écologique adaptée des habitats au sein du CDE	**Négligeable** Les adaptations des emprises et des installations chantier, ainsi que la diminution de l'attractivité des zones soumises aux travaux permettront de réduire considérablement les impacts sur les amphibiens. De plus le respect du calendrier permettra d'éviter la reproduction des amphibiens.
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération des habitats		
Reptiles			
Reptiles communs *(Lézard des murailles, Lézard à deux raies, Tarente de Maurétanie)*	Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats	**R1 :** Adaptation des emprises travaux et des installations chantier **R2 :** Balisage préventif / Mise en défens des enjeux écologiques **R3 :** Dispositif préventif de lutte contre une pollution **R4 :** Diminution de l'attractivité de la zone à aménager **R5 :** Calendrier écologique des travaux **R6 :** Création de micro-habitats pour la petite faune terrestre **R11** : Plantations diverses – maintien des continuités écologiques **R12** : Gestion écologique adaptée des habitats au sein du CDE	**Négligeable** L'application de la mesure de création de gites et de la diminution de l'attractivité permettront de réduire un maximum les impacts sur l'herpétofaune. L'absence d'impact est également justifiée par le respect du calendrier des travaux, l'adaptation des emprises travaux et la mise en place d'une gestion adaptée des habitats en phase exploitation.
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats		
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats		
Seps strié *Chalcides striatus*	Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats		
Orvet de Vérone *Anguis veronensis*	Destruction d'individus : Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats		

Taxons	Impact brut	Mesures préconisées	Impact résiduel
Oiseaux			
Oiseaux communs protégés *(Fauvette mélanocéphale, Pinson des arbres, Rossignol philomèle, etc.)*	Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats	**R1 :** Adaptation des emprises travaux et des installations chantier **R2 :** Balisage préventif / Mise en défens des enjeux écologiques **R3 :** Dispositif préventif de lutte contre une pollution **R4 :** Diminution de l'attractivité de la zone à aménager **R5 :** Calendrier écologique des travaux **R6 :** Création de micro-habitats pour la petite faune terrestre **R8 :** Prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres à cavités **R11** : Plantations diverses – maintien des continuités écologiques **R12** : Gestion écologique adaptée des habitats au sein du CDE	**Négligeable** Le respect du calendrier des travaux permettra d'éviter la période de reproduction mais également d'éviter la présence des espèces estivantes et ainsi de supprimer une grande partie des atteintes. De plus les mesures liées aux arbres à cavités et à la création de gite permettront de réduire considérablement les impacts sur les oiseaux.
Petit-duc scops *Otus scops*	Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats		
Pic épeichette *Dendrocopos minor*	Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats		
Huppe fasciée *Upupa epops*	Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats		
Mammifères, dont Chiroptères			
Cortège de chiroptères communs *Groupe des Pipistrelle, oreillard gris, Vespère de Savi, Sérotine commune*	Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats	**R1 :** Adaptation des emprises travaux et des installations chantier **R2 :** Balisage préventif / Mise en défens des enjeux écologiques **R3 :** Dispositif préventif de lutte contre une pollution **R5 :** Calendrier écologique des travaux **R6 :** Création de micro-habitats pour la petite faune terrestre **R7** : Eclairage raisonné en faveur des chiroptères **R8 :** Prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres à cavités **R11** : Plantations diverses – maintien des continuités écologiques **R12** : Gestion écologique adaptée des habitats au sein du CDE	**Négligeable** La création de gites, la mise en place d'éclairage raisonné ou encore la prise en compte des chiroptères lors des abatages permettent de réduire significativement.
Murin cryptique *Myotis crypticus*	Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats		
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*	Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats		
Noctule de Leisler *Nyctalus leislerii*	Destruction d'individus Dérangement d'individus Altération et destruction d'habitats		

9. CONCLUSION

Les inventaires naturalistes menés en 2023 dans le cadre d'un diagnostic écologique complet n'ont mis en évidence que peu d'enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude. En effet, située en contexte anthropique, cette dernière ne présente que des habitats majoritairement dégradés sans aucun enjeu de conservation notable. Seuls trois enjeux floristiques (non protégés) et quelques enjeux faunistiques (reptiles essentiellement) ont été contactés au sein de la zone projet et ses alentours.

La mise en place de mesures d'atténuation devrait permettre de faire baisser à un niveau non significatif la totalité des impacts pressentis sur les enjeux floristiques et faunistiques identifiés. Toutefois, ceci devra être confirmé lorsqu'un plan de masse définitif aura été défini.

ANNEXE VI - ETUDE HYDROLOGIQUE

Une étude hydrologique a été réalisée en 2022 par le bureau d'études Eau & Perspectives.
Cette étude est présentée en pages suivantes.

DEMANDEUR :

CONSEIL DEPARTEMENTAL DU VAR

CENTRE DEPARTEMENTAL DE L'ENFANCE A BRIGNOLES

ETUDE HYDROLOGIQUE

LIEU :

BRIGNOLES

eau & perspectives
géologie hydrogéologie hydrologie hydraulique

DOSSIER N°214/22

Indice	Date d'édition	Etude et Rédaction	Vérification
a	**2 Septembre 2022**	**E. MIGNER**	**P. CHAMPAGNE**
b	**5 Octobre 2022**	**E. MIGNER**	**P. CHAMPAGNE**

E.U.R.L. EAU ET PERSPECTIVES
Siège social : 540 Chemin de la Plaine 06250 MOUGINS
Tél. : 04.92.28.20.32. - Fax : 04.92.92.10.56. - e-mail : contact@eauetperspectives.fr
S.A.R.L. au capital de 8.000 Euros - R.C.S. CANNES 409 415 114 - APE 7112B - SIRET : 409 415 114 00043

SOMMAIRE

TEXTE :

1 AVANT PROPOS 2
2 SITUATION GEOGRAPHIQUE 2
3 CONTEXTE GEOLOGIQUE 2
4 HYDROCLIMATOLOGIE 5
5 DIAGNOSTIC DES RESEAUX EXISTANTS 6
6 BASSINS VERSANTS DRAINES 11
7 CAPACITE DES OUVRAGES HYDRAULIQUES EXISTANTS 16
8 VALLON CANALISE 16
9 POINTS DE REJET 19
10 SYNTHESE DES RUBRIQUES POUVANT CONCERNER LE PROJET 20
11 ANALYSE DE LA VULNERABILITE DU MILIEU 21

FIGURES :

Figure 1 : Situation géographique 3
Figure 2 : Contexte géologique 4
Figure 3 : Plan des réseaux pluviaux et axes d'écoulement relevés sur fond de plan cadastral 7
Figure 4 : Plan des réseaux pluviaux et axes d'écoulement relevés sur fond de carte satellite 8
Figure 5 : Découpe des bassins versants à l'état actuel 15
Figure 6 : Extrait de la cartographie de l'Atlas des Zones Inondables 23

TABLEAUX :

Tableau 1 : Coefficients de Montana pour des pluies de durées 6 à 60 minutes 5
Tableau 2 : Récapitulatif des ouvrages hydrauliques existants. 9
Tableau 3 : Superficies des bassins versants 11
Tableau 4 : Caractéristiques des bassins versants et débits de référence à l'état actuel 14
Tableau 5 : Caractéristiques et débit capable des ouvrages hydrauliques existants 17
Tableau 6 : Période de retour d'insuffisance des réseaux selon les bassins versants drainés 18

Annexe : Carte des périmètres de protection AEP

1 AVANT PROPOS

La présente étude hydrologique s'inscrit dans le marché n° 20180564 (bon de commande n°2022-23) – Accord Cadre d'études préalables d'environnement et dossiers réglementaires pour les infrastructures routières et les espaces naturels sensibles du département du Var – dont le titulaire est TPFI avec comme sous-traitant Naturalia Environnement, Eau et Perspectives et Espace Paysage Méditerranée.

Le Département du Var projette la création des bâtiments du Centre Départemental de l'Enfance à Brignoles dans le secteur encadré par la route du Val (ouest), le chemin de Piegros (nord), et le chemin de la Fenouillette (sud et est). Le projet prévoit une desserte coté Ouest depuis la route du Val et une autre coté est depuis le chemin de la Fenouillette.

Un vallon canalisé traverse la parcelle du projet latéralement et se poursuit selon le sens général de la pente vers le Sud et le chemin de la Fenouillette qu'il traverse pour se retrouver à ciel ouvert dans un fossé en pierre maçonné.

Dans le cadre de cette commande, notre mission porte sur l'étude hydrologique du secteur d'étude appelée à être aménagée afin de préciser le fonctionnement actuel des ouvrages hydrauliques concernés par ce projet et de préciser leurs périodes d'insuffisance.

L'indice b de cette présente étude intègre les remarques du CDE 83 après une analyse du rapport d'étude indice a.

2 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Les terrains du projet d'aménagement du centre départemental de l'Enfance sont situés sur la commune de Brignoles, au Nord du centre-ville. Le secteur d'étude s'inscrit dans une zone urbanisée accueillant des villas et le Tribunal d'Instance à l'Ouest immédiat du terrain.

3 CONTEXTE GEOLOGIQUE

D'après la carte géologique du BRGM n° 1064 (voir figure 2), le secteur d'étude repose sur la formation de l'Hettangien composé de dolomies claires bien litées et surmonté de colluvions de surface.

N

Figure 1 : Situation géographique

Echelle : 1/25.000

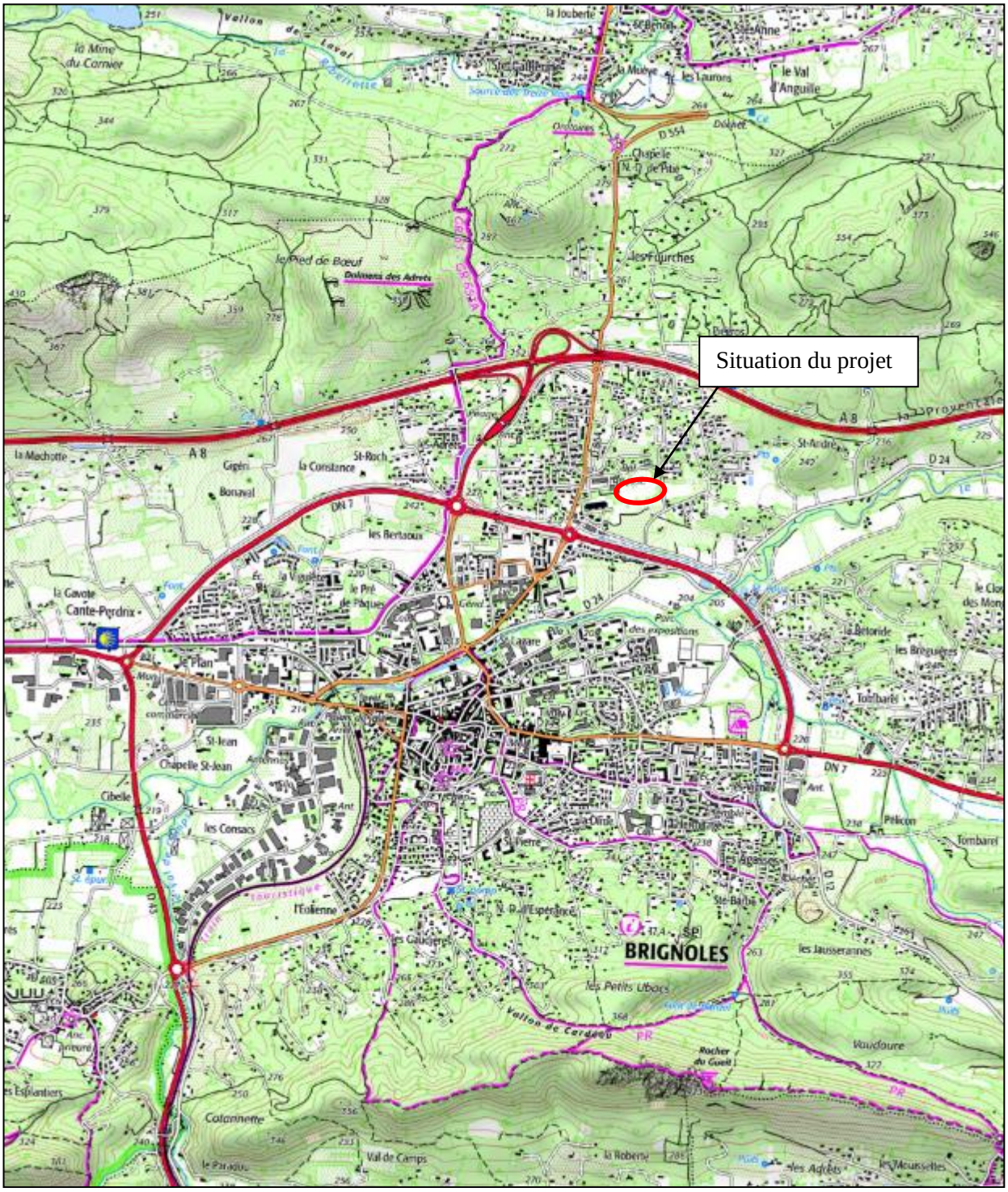
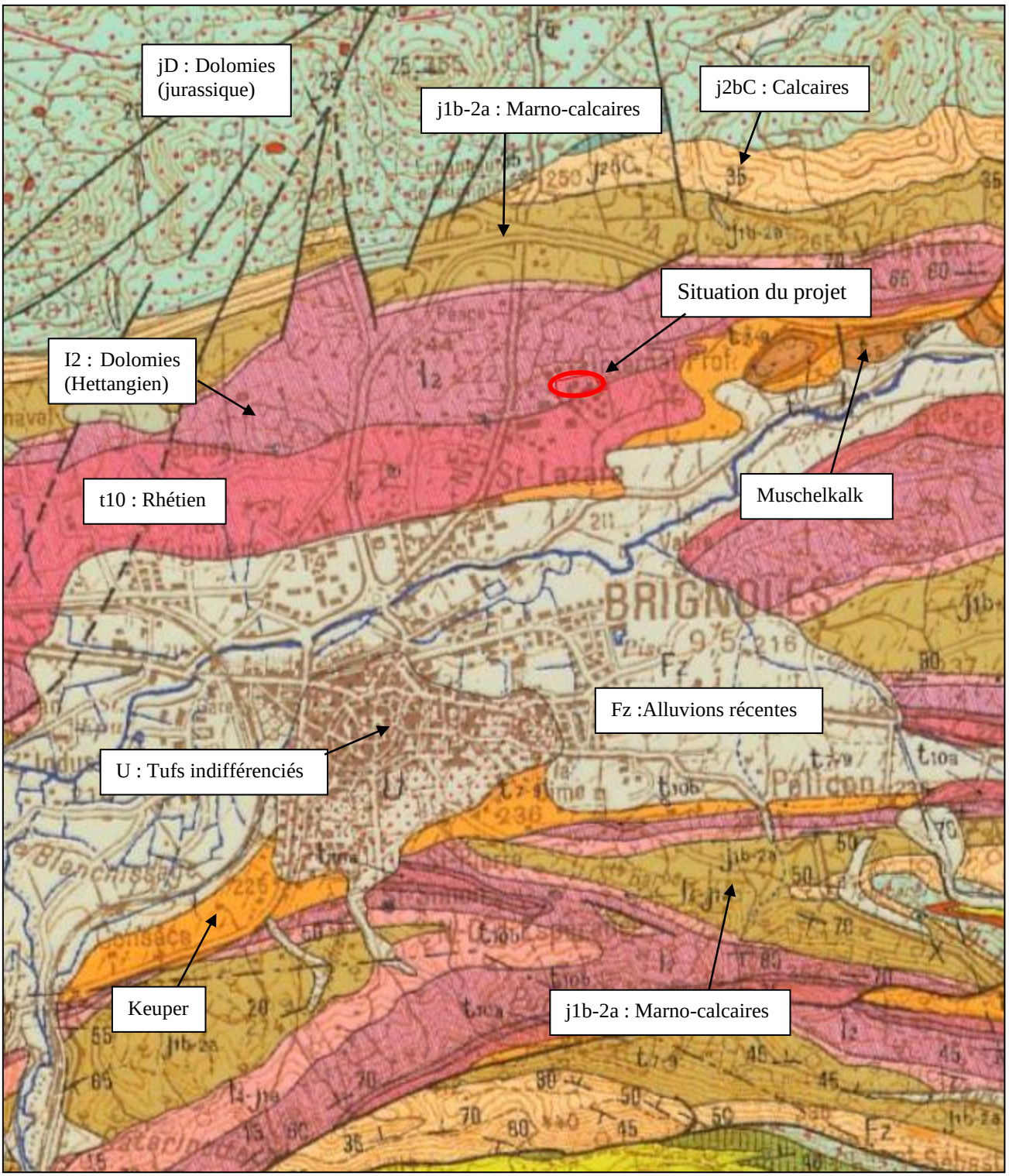


Figure 2 : Contexte géologique

Echelle : 1/25.000



4 HYDROCLIMATOLOGIE

Les précipitations se caractérisent par une relation reliant les paramètres suivants : hauteur précipitée durant l'averse, durée de l'averse, fréquence de l'averse. Ces paramètres sont reportés sur des courbes hauteur/durée/fréquence.

A fréquence d'apparition fixée, la précipitation qui donnera lieu au plus fort débit à l'exutoire du bassin versant sera celle dont la durée sera proche du temps de concentration de ce bassin versant. Le temps de concentration correspond au temps que mettra le ruissellement pour aboutir à l'exutoire du bassin versant depuis le point qui en est le plus éloigné.

Les précipitations de projet sur lesquelles nous réaliserons nos simulations hydrologiques seront comprises entre 6 minutes et 12 heures.

Les traitements statistiques ont été effectués sur les données pluviographiques de la station Météo France de Le Luc Le Cannet pour la période 1982-2018.

Les intensités précipitées sont abordées selon la formule de Montana afin de disposer de valeurs comprises entre les pas de temps définis ci-dessus.

La formule de Montana exprime pour une période de retour donnée, la relation reliant l'intensité des précipitations au pas de temps d'enregistrement des données pluviométriques :

$$I = a.t^{-b}$$

I = Intensité de la précipitation correspondant au pas de temps (mm/mn)
t = pas de temps en minutes.

Dans cette formulation en intensité de la formule de Montana, les coefficients a et b sont les suivants :

Station de LE-LUC-LE-CANNET (83) - Période : 1982 – 2018				
Période de retour T	**Pluies de durée 6 à 60 minutes**		**Pluies de durée 1 à 6 heures**	
	Coefficients de Montana		**Coefficients de Montana**	
	a	**b**	**a**	**b**
2 ans	4,152	0,448		
5 ans	4,419	0,426	6,185	0,548
10 ans	4,904	0,409	6,873	0,531
20 ans	5,293	0,393	7,376	0,513
30 ans	5,486	0,384	7,596	0,502
50 ans	5,672	0,372	7,795	0,488
100 ans	5,882	0,357	7,987	0,468

Tableau 1 : Coefficients de Montana pour des pluies de durées 6 à 60 minutes
(Le Luc le Cannet pour la période 1982 - 2018)

Ces valeurs seront utilisées dans les calages hydrologiques effectués selon la méthode rationnelle.

5 DIAGNOSTIC DES RESEAUX EXISTANTS

Un vallon canalisé en diamètre Ø 800 mm traverse la parcelle du projet dur son côté ouest et se poursuit selon le sens général de la pente vers le Sud et le chemin de la Fenouillette qu'il traverse pour se retrouver à ciel ouvert dans un fossé en pierre maçonné.

Ce vallon canalisé draine un bassin versant de près de 1 km² qui s'étend au-delà de l'autoroute A8. En effet sous l'autoroute une traversée en diamètre Ø 1.800 mm (PVC annelé) permet le transit des eaux pluviales issues d'un important bassin versant situé au nord de cette voie.

D'après les informations transmises par le CD83 une traversée de l'autoroute A8 en diamètre compris entre 600 et 800 mm est situé en limite Est de la découpe des bassins versants. Le tracé du réseau est reporté en figure 3 et 4.

Au Nord de l'autoroute A8 des fossés de colature permettent de diriger les eaux pluviales vers la traversée en Ø 1.800 mm.
Au Sud de l'autoroute des fossés permettent de collecter les eaux pluviales de l'autoroute ainsi que les eaux pluviales provenant du chemin Piegros Sud qui longe l'A8. Le rétablissement des fossés vers l'aval de la voirie se faite au travers de deux buses de diamètre Ø 600 mm de part au d'autre de la canalisation Ø 1.800 mm.
Les trois canalisations débouchent sur la parcelle BC249, qui n'est pas aménagée.
Les ruissellements s'écoulement ensuite en limite des propriétés à l'aval. L'axe d'écoulement reporté en figure 3 sur un tracé supposé car nous n'avons pas pu accéder aux propriétés aval, l'axe a été défini en exploitant la topographie issue des courbes de niveaux des dalles Lidar.
L'axe est nettement marqué au droit des parcelles BD 546,7 et 23.
A l'aval de ces parcelles, un réseau pluvial de diamètre Ø 600 mm débute au niveau du chemin de Piegros Sud.
Le réseau pluvial sous cette chaussée débouche au travers d'un fossé situé sur la parcelle BD 1176 pour être ensuite canalisé au travers d'une buse de diamètre Ø 800 mm reporté sur le plan du géomètre.

Le tracé de la canalisation Ø 800 mm a été défini par le géomètre et a fait l''objet d'une inspection vidéo. En aval de la parcelle BD 1217 la canalisation se poursuit jusqu'au fossé en pierre maçonné.
Le fossé en pierre maçonné présente une section de 1,50 x 0,80 m (base x hauteur) est une pente de 2,5 %. Le tracé du fossé est reporté en figures 3 et 4.

Le chemin de la Fenouillette à l'Est du terrain du projet est équipé d'un réseau pluvial collectant les eaux pluviales du « Clos de Cibelle ». Ce réseau achemine les eaux pluviales vers le fossé en pierre maçonné à l'aval du terrain du projet.

La canalisation de diamètre Ø 800 mm reçoit les eaux pluviales du Nord de l'autoroute A8, transitant par la buse Ø1.800 mm de traversée, et les achemine vers le vallon du Caramy à l'Est du secteur d'étude.

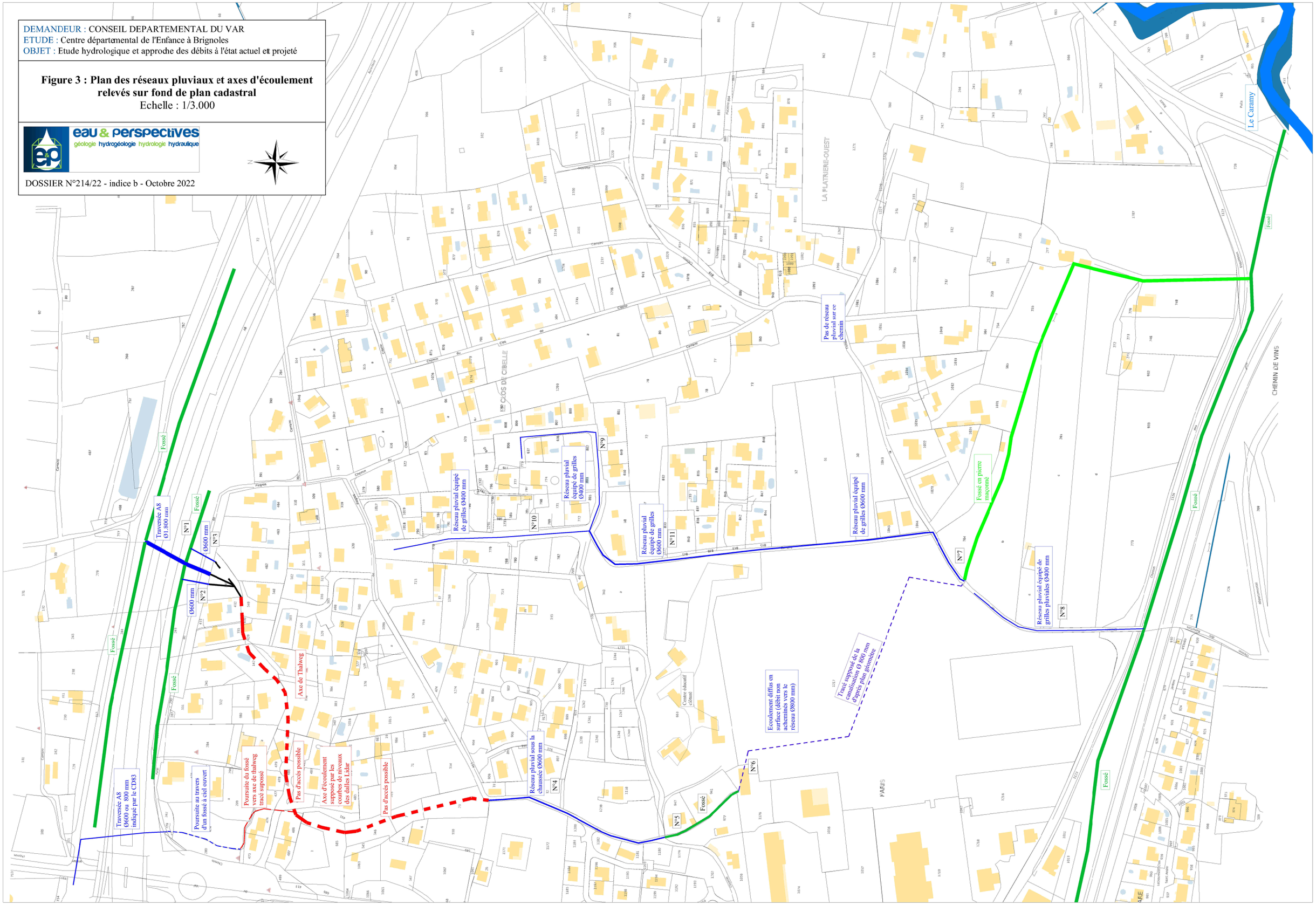
La figure 3 présentent l'ensemble des réseaux et ouvrages relevés et le tableau 2 reprend leur géométrie. Un ensemble de photographies de certains de ces ouvrages est présenté dans ce rapport. La position des ouvrages est repérée sur les figures 3 et 4.

DEMANDEUR : CONSEIL DEPARTEMENTAL DU VAR
ETUDE : Centre départemental de l'Enfance à Brignoles
OBJET : Etude hydrologique et approche des débits à l'état actuel et projeté

Figure 3 : Plan des réseaux pluviaux et axes d'écoulement relevés sur fond de plan cadastral
Echelle : 1/3.000

eau & perspectives
géologie hydrogéologie hydrologie hydraulique

DOSSIER N°214/22 - indice b - Octobre 2022



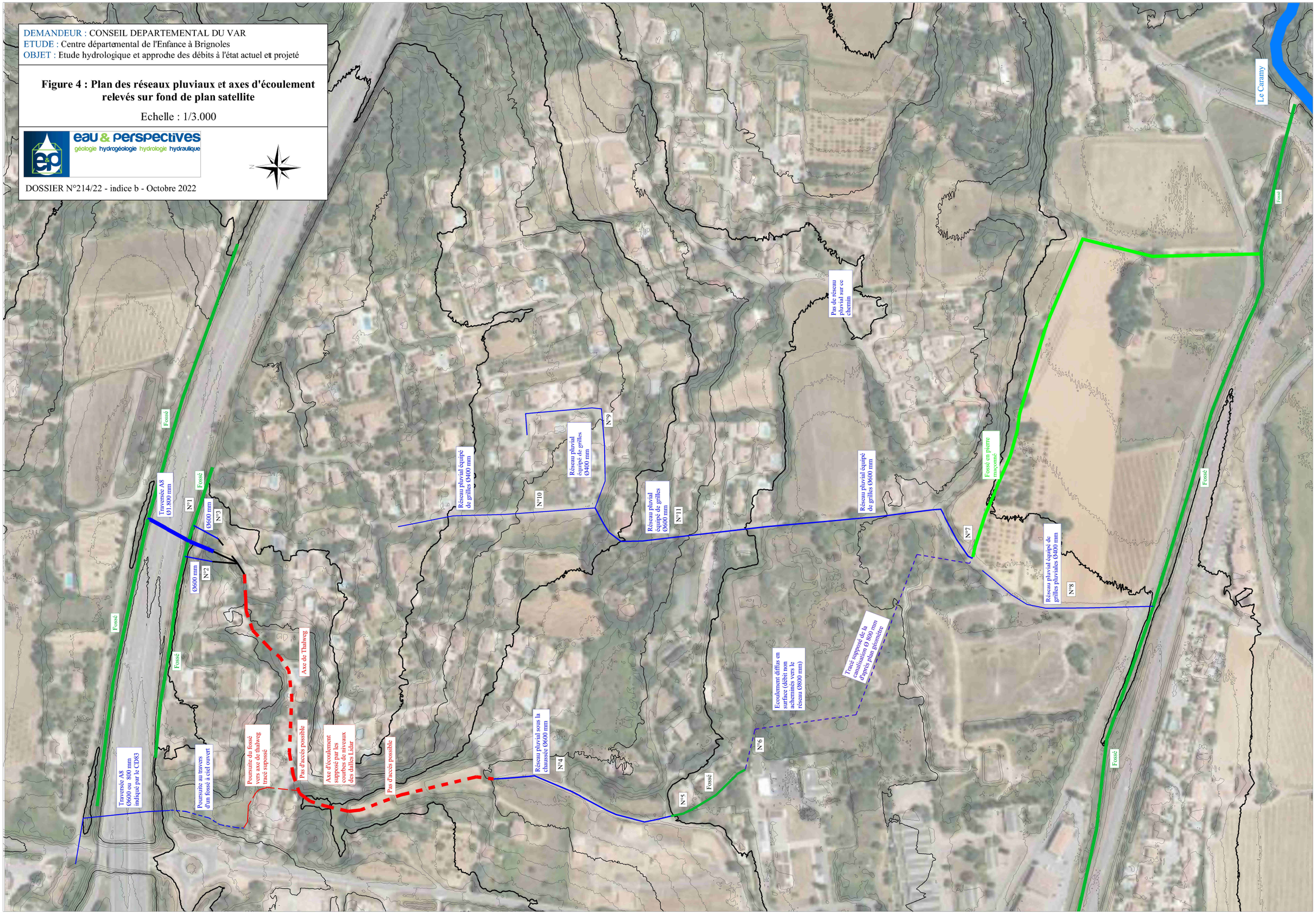
DEMANDEUR : CONSEIL DEPARTEMENTAL DU VAR
ETUDE : Centre départemental de l'Enfance à Brignoles
OBJET : Etude hydrologique et approche des débits à l'état actuel et projeté

Figure 4 : Plan des réseaux pluviaux et axes d'écoulement relevés sur fond de plan satellite

Echelle : 1/3.000

eau & perspectives
géologie hydrogéologie hydrologie hydraulique

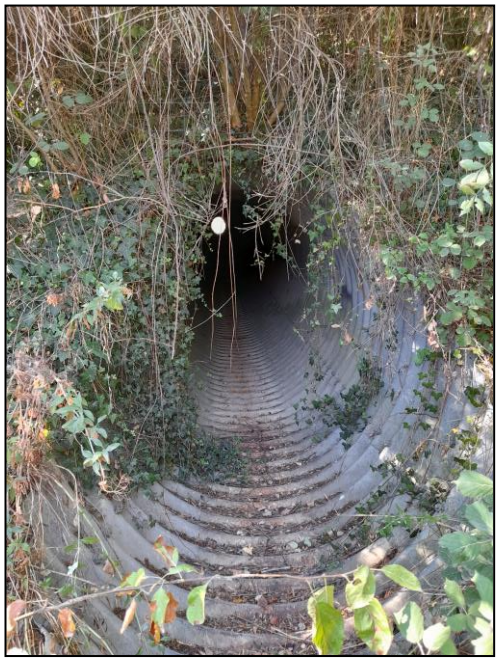
DOSSIER N°214/22 - indice b - Octobre 2022



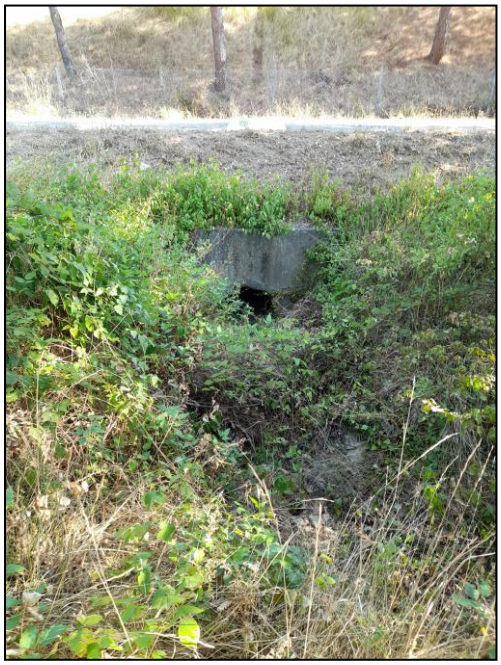
Les pentes des différents réseaux et ouvrages reportés dans le tableau suivant ont été estimées suivant le plan du géomètre et par les altimétries des dalles Lidar.

Ouvrage	Dimensions de la section (mm)	Pente estimée du réseau (m/m)	Commentaires
N°1	Ø 1.800 mm	1 %	Traversée A8
N°2	Ø 600 mm	1 %	Traversée voirie
N°3	Ø 600 mm	1%	Traversée voirie
N°4	Ø 600 mm	4 %	Réseau sous le chemin Piegros Sud
N°5	1,50 x 0,60 m (base x hauteur)	1 %	Fossé parcelle BD 1176
N°6	Ø 800 mm (d'après le plan du géomètre)	2 %	Réseau pluvial enterré au droit du terrain du projet
N°7	1,50 x 0,80 m (base x hauteur)	2,5 %	Fossé en pierre maçonné
N°8	Ø 400 mm	1 %	Réseau pluvial sous le chemin de Fenouillette en aval du fossé en pierre maçonné, réseau pluvial aboutissant au fossé pluvial le long du chemin de vins
N°9	Ø 400 mm	3 %	Réseau pluvial sous le chemin Cibelle
N°10	Ø 400 mm	4 %	Réseau pluvial sous le chemin Piégros Sud
N°11	Ø 600 mm	5 %	Réseau pluvial sous le chemin de la Fenouillette à l'Est du terrain du projet

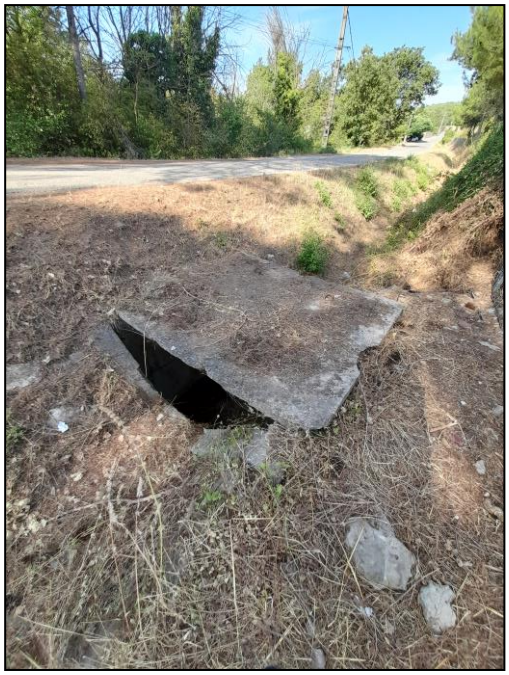
Tableau 2 : Récapitulatif des ouvrages hydrauliques existants.



Photographie 1 : Ouvrage N°1



Photographie 2 : Ouvrage N°2



Photographies 3 et 4 : Ouvrage n°3

Photographies 5 et 6 : Evacuation de la buse n°6 et ouvrages n° n°7

6 BASSINS VERSANTS DRAINES

Le terrain du projet est traversé par un vallon canalisé collectant les eaux pluviales provenant du bassin versant nommé BV vallon, d'une superficie de près de 1 km² remontant au-delà de l'autoroute A8.
Une sous découpe du bassin versant à l'amont de l'autoroute A8 a été réalisé afin de définir les débits transitant au droit de l'ouvrage de la traversée de diamètre Ø 1.800 mm.
Un bassin de rétention autoroutier est présent en amont immédiat de l'autoroute A8 d'une superficie de près de 1.250 m². Le bassin étant clôturé nous n'avons pas d'informations supplémentaires concernant la hauteur de stockage possible.
Les terrains cultivés aux abords du chemin de Piegros Nord sont situés topographiquement plus bas que cette voirie et permettent une rétention temporaire sur ces parcelles.

Le terrain du projet est concerné par les ruissellements provenant d'un bassin versant amont immédiat nommé BV amont immédiat qui correspond notamment au centre éducatif sportif. Les débits pluviaux issus de ce bassin versant ne sont pas collectés dans la buse Ø 800 mm situé au droit du terrain du projet, les écoulements se faisant de manière diffus à la surface du projet.

Le bassin versant BV projet correspond au terrain du projet portant sur la création des bâtiments de Centre Départemental de l'Enfance

La découpe des bassins versants amont est présentée en figure 5.

Bassins versants	Surface totale (m²)	Surface imperméabilisée (m²)	Surface naturelle (m²)
BV vallon	1.038.450 m²	152.000 m²	886.450 m²
BV vallon amont A8	820.550 m²	82.055 m²	738.495 m²
BV amont immédiat	20.000 m²	5.000 m²	15.000 m²
BV projet	10.000 m²	0 m²	10.000 m²

Tableau 3 : Superficies des bassins versants

Les bassins versants sont caractérisés d'un point de vue hydrologique par leurs superficies naturelles et imperméabilisées et leurs coefficients de ruissellement respectifs ainsi que par leur temps de concentration.

Superficie des bassins versants étudiés à l'état naturel

Les superficies des bassins amont et du projet à l'état actuel sont détaillées dans le tableau 3

Coefficient de ruissellement

Le coefficient de ruissellement décennal du terrain naturel est tabulé dans le Guide Technique de l'Assainissement Routier (G.T.A.R.) de 2006, selon les paramètres suivants :

- Sol alluvionnaire à recouvrement limoneux.
- Pente moyenne comprise entre 2 et 15% suivant les bassins versants
- Couverture végétale : prairies et cultures

Le coefficient de ruissellement instantané décennal du terrain naturel est tabulé dans le G.T.A.R. entre 0,30 pour les bassins versants de faible pente et 0,50 pour les bassins présentant des pentes plus importantes. Le coefficient de ruissellement des superficies naturelles de chacun des bassins versant étudiés est détaillé dans le tableau 3

La valeur du coefficient de ruissellement naturel croît avec l'intensité de la précipitation pour les périodes de retour supérieures à T = 10 ans.

La variabilité du coefficient de ruissellement naturel est fonction de la rétention initiale P_0 du bassin versant.

Pour $C_{10\,nat} \geq 0{,}80$, on a : $P_0 = 0$ et $C_{T\,nat} = C_{10\,nat}$

Pour $C_{10\,nat} < 0{,}80$, on a : $P_0 = \left(1 - \frac{C_{10\,nat}}{0{,}8}\right) \times P_{10}$

Et

$$C_{T\,nat} = 0{,}8 \times \left(1 - \frac{P_0}{P_T}\right)$$

Avec :

P_0 = Rétention initiale (mm)
P_{10} = Hauteur de la pluie journalière décennale (mm)
P_T = Hauteur de la pluie journalière de période de retour T (mm)

Le coefficient de ruissellement des surfaces imperméabilisées est constant : $C_{imp} = 1$.
Ainsi, le coefficient de ruissellement global de l'ensemble du bassin versant pour une période de retour T est calculé au prorata des surfaces naturelles (S_{nat}) et des surfaces imperméabilisées (S_{imp}) :

$$C_T = \frac{(C_{T\,nat} \times S_{nat}) + (C_{imp} \times S_{imp})}{S_{total}}$$

<u>Temps de concentration</u>

Le temps de concentration du bassin versant face à une précipitation décennale est approché au travers de la vitesse d'écoulement des ruissellements comme décrit dans le G.T.A.R. de 2006 :

$$t_{c\,10} = \frac{1}{60} \sum_j \frac{L_j}{V_j}$$

Avec : $t_{c\,10}$ = temps de concentration pour la période de retour décennale (minutes).
L_j = longueur d'écoulement (en m) sur un tronçon où la vitesse d'écoulement est V_j (cheminement de pente constante).

Les temps de concentration des bassins versants à l'état actuel sont présentés dans le tableau 2.
Les valeurs de temps de concentration inférieures à 6 mn, sont portées à **6 mn** afin de rester dans la fourchette de calage des données statistiques de Météo France.

Pour les zones de bassin versant à écoulement en nappe, les valeurs de vitesse sont établies par :

$$V = 1{,}4 \times p^{1/2}$$

Avec : p = Pente en m/m
V = Vitesse en m/s

Pour les zones de bassin versant à écoulement concentré, les valeurs de vitesses sont établies par :

$$V = k \times p^{1/2} \times R_h^{2/3}$$

Avec : k = coefficient de rugosité
p = Pente en m/m
R_h = Rayon hydraulique
Les valeurs k = 15 et R_h = 1 sont généralement admises pour les études de faisabilité.

Pour des périodes de retour supérieures à décennale, la valeur du temps de concentration est adaptée par :

$$t_{c(T)} = t_{c10}\left(\frac{P_{(T)} - P_0}{P_{10} - P_0}\right)^{-0,23}$$

Avec t_{c10} = Temps de concentration pour la période de retour décennale
$t_{c(T)}$ = Temps de concentration pour la période de retour correspondante au calcul et supérieure à décennale
$P_{(T)}$ = Pluie journalière de période de retour T, en mm
P_0 = Rétention initiale, en mm

Estimation des débits de pointe

Le débit de pointe est défini au travers de la méthode rationnelle et répondant à la formulation suivante :

$$Q_T = C_T \times I_T \times A$$

Avec :
Q_T : Débit de période de retour T (m^3/s)
C_T : Coefficient de ruissellement global du bassin versant.
I_T : Intensité pluviométrique de période de retour T pour le temps de concentration $t_{c(T)}$ (m/s).
A : Superficie du bassin versant (m^2).

Calcul du débit de pointe de période de retour T < 10 ans :

Le passage du débit décennal à des débits de périodes de retour inférieures se fait au travers des coefficients multiplicateurs suivants :

$$Q_{1\ an} = 0,43 \times Q_{10\ ans}$$
$$Q_{2\ ans} = 0,57 \times Q_{10\ ans}$$

Dans les tableaux suivants, le C_{10nat} est le coefficient de ruissellement instantané décennal des terrains naturels. Ce coefficient est appliqué aux superficies naturelles. Le coefficient de ruissellement des superficies imperméabilisées est de 1. Ainsi, le coefficient de ruissellement global des sous-bassins versants est indiqué dans les tableaux suivants, calculé au prorata des superficies imperméabilisées et des superficies naturelles de chaque bassin versant.

Le bassin versant BV vallon intègre les superficies du bassin versant BV vallon amont A8.

Les ruissellements issus du bassin versant BV amont immédiat sont distincts des ruissellements du bassin versant BV vallon.

Les caractéristiques et les débits de pointe issus des bassins versants à l'état actuel sont reportés dans le tableau 4.

ETAT ACTUEL				
Bassins versants	**BV vallon**	**BV vallon amont A8**	**BV amont immédiat**	**BV projet**
Superficie (m²)	1.038.450 m²	820.550 m²	20.000 m²	10.000 m²
Superficie imperméabilisée (m²)	152.000 m²	82.055 m²	5.000 m²	0 m²
Pente moyenne (m/m)	6,6 %	8,4 %	8,9 %	2 %
C_{10Nat}	0,35	0,35	0,35	0.30
$C_{10Global}$	0,45	0,42	0,51	0,47
t_c (minutes)	64 minutes	59 minutes	6 minutes	6 minutes
$Q_{2\ ans}$ (L/s)	3.375 L/s	2.148 L/s	225 L/s	47 L/s
$Q_{5\ ans}$ (L/s)	4.878 L/s	4.415 L/s	352 L/s	103 L/s
$Q_{10\ ans}$ (L/s)	5.818 L/s	5.251 L/s	403 L/s	118 L/s
$Q_{20\ ans}$ (L/s)	9.118 L/s	7.029 L/s	487 L/s	160 L/s
$Q_{30\ ans}$ (L/s)	10.401 L/s	8.055 L/s	532 L/s	183 L/s
$Q_{50\ ans}$ (L/s)	11.996 L/s	9.328 L/s	583 L/s	209 L/s
$Q_{100\ ans}$ (L/s)	14.103 L/s	11.010 L/s	647 L/s	242 L/s

Tableau 4 : Caractéristiques des bassins versants et débits de référence à l'état actuel

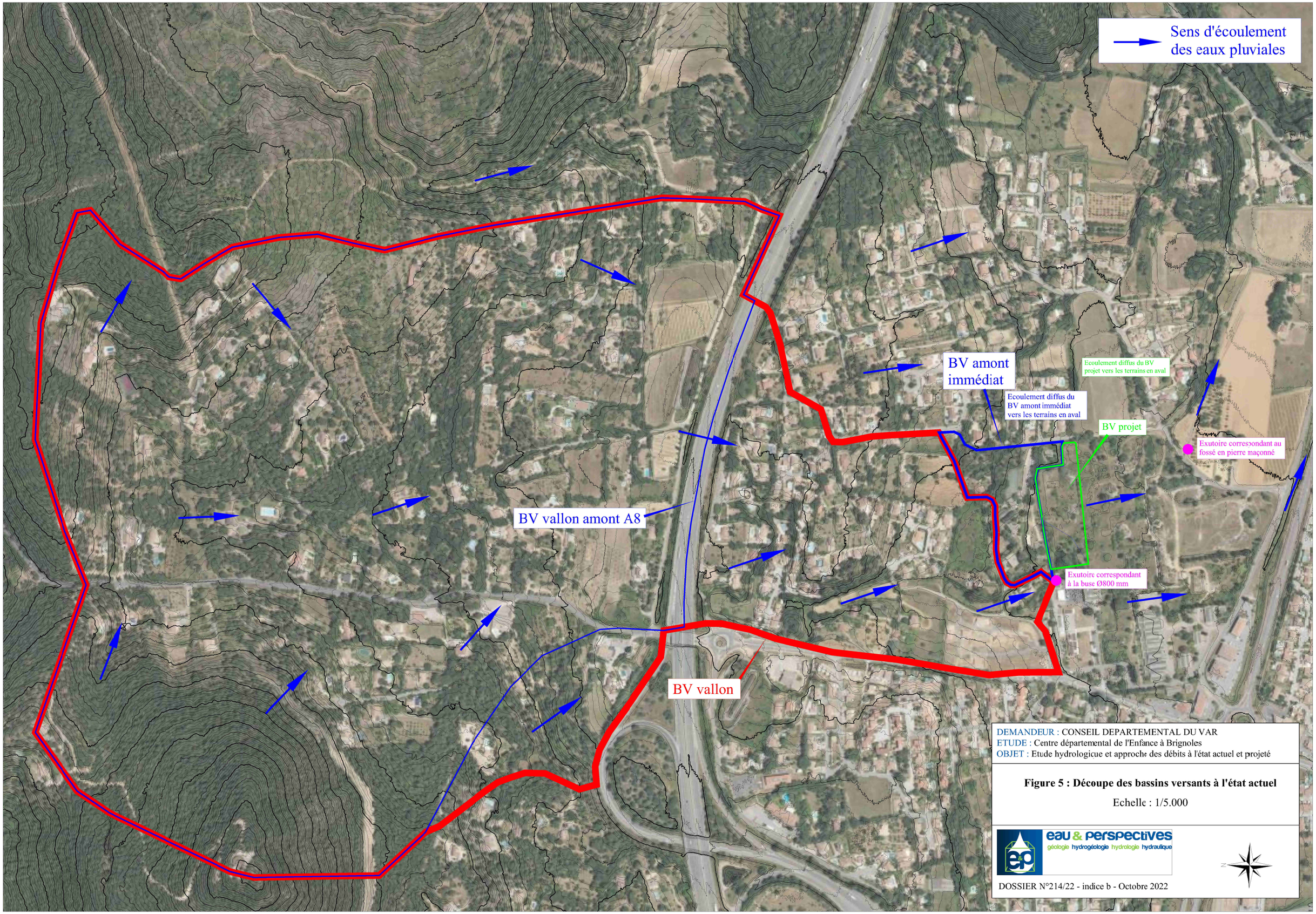


Figure 5 : Découpe des bassins versants à l'état actuel

Echelle : 1/5.000

7 CAPACITE DES OUVRAGES HYDRAULIQUES EXISTANTS

La capacité des ouvrages hydrauliques dans le secteur d'étude étudiée a été approchée au travers d'une équation de type Manning-Strickler (régime permanent, invarié) en retenant les caractéristiques hydrauliques ces collecteurs : Coefficient de Manning Strickler, dimensions de la section moyenne, pente du fil d'eau.

$$Q = k \,.\, i^{1/2} \,.\, S \,.\, R_h{}^{2/3}$$

Et

$$R_h = \frac{S}{P}$$

$$P = L + 2h$$

$$S = L \,.\, h$$

Avec :
- Q : débit provenant du bassin versant du secteur d'étude (m^3/s)
- k : coefficient de Manning (k = 50 pour la chaussée)
- i : pente au droit des aménagements projetés (m/m)
- S : Section hydraulique (m^2)
- R_h : Rayon hydraulique (m)
- P : Périmètre mouillé (m)
- L : Largeur de la chaussée (m)
- h : Hauteur d'eau au droit des aménagements projetés (m)

8 VALLON CANALISE

Comme décrit précédemment, la canalisation Ø 800 mm sous couverture au droit du terrain du projet se poursuit vers le fossé en pierre maçonné au Sud-Est pour aboutir dans le cours d'eau du Caramy.

En amont du terrain du projet, l'axe d'écoulement se fait en très grande majorité au sein de propriétés privées non accessibles, en aval de la traversée de l'autoroute A8 jusqu'au rétablissement de l'axe d'écoulement au droit du chemin de Piégros Sud et de la canalisation Ø 600 mm.

L'agglomération Provence Verte a effectué un relevé de la canalisation Ø800 mm au droit du terrain du projet.

Les ouvrages à ciel ouvert, ainsi que les passages sous couvertures, sont globalement de faible section et dans l'incapacité d'assurer le transit de l'intégralité des débits fréquents (infra-biennaux) du vallon. Seul l'ouvrage sous l'autoroute A8 permet le transit d'un débit d'une période de retour comprise entre T=10 ans et T=20 ans.

Des débordements en amont du terrain du projet ont donc certainement lieu. Cependant la pente globale du secteur étant dirigée vers le Sud-Est, ces ruissellements finissent par rejoindre le fossé en pierre maçonné ou les ruissellements suivent la pente du chemin de la Fenouillette et aboutissent au fossé bordant le chemin de vins situé au Sud.

Le réseau pluvial de diamètre Ø 600 mm sous le chemin de la Fenouillette à l'Est du projet aboutit également au droit du fossé en pierre maçonné.

Ouvrage	Dimensions de la section (mm)	Pente estimée du réseau (m/m)	Coefficient de Manning-Strickler	Débit capable estimé du réseau (L/s)	Commentaires
N°1	Ø 1.800 mm	1 %	50	**8.000 L/s**	Traversée A8
N°2	Ø 600 mm	1 %	90	**770 L/s**	Traversée voirie
N°3	Ø 600 mm	1%	90	**770 L/s**	Traversée voirie
N°4	Ø 600 mm	4 %	90	**1.540 L/s**	Réseau sous le chemin Piegros Sud
N°5	1,50 x 0,60 m (base x hauteur)	1 %	35	**1.520 L/s**	Fossé parcelle BD 1176
N°6	Ø 800 mm (d'après le plan du géomètre)	2 %	90	**2.350 L/s**	Réseau pluvial enterré au droit du terrain du projet
N°7	1,50 x 0,80 m (base x hauteur)	2,5 %	30	**3.020 L/s**	Fossé en pierre maçonné
N°8	Ø 400 mm	1 %	90	**260 L/s**	Réseau pluvial sous le chemin de Fenouillette en aval du fossé en pierre maçonné, réseau pluvial aboutissant au fossé pluvial le long du chemin de vins
N°9	Ø 400 mm	3 %	90	**450 L/s**	Réseau pluvial sous le chemin Cibelle
N°10	Ø 400 mm	4 %	90	**520 L/s**	Réseau pluvial sous le chemin Piégros Sud
N°11	Ø 600 mm	5 %	90	**1.720 L/s**	Réseau pluvial sous le chemin de la Fenouillette à l'Est du terrain du projet

Tableau 5 : Caractéristiques et débit capable des ouvrages hydrauliques existants

La définition des débits capables des ouvrages a été effectuée au travers d'une approche hydraulique simplifiée sans prise en compte des conditions aval qui pour des pentes faibles peuvent impacter le fonctionnement des réseaux amont.

Bassins versants	Débits (L/s)							Ouvrages	Débit capable du réseau estimé	Commentaires / Occurrence de capacité globale
	$Q_{2\ ans}$	$Q_{5\ ans}$	$Q_{10\ ans}$	$Q_{20\ ans}$	$Q_{30\ ans}$	$Q_{50\ ans}$	$Q_{100\ ans}$			
BV vallon	3.375	4.878	5.818	9.118	10.401	11.996	14.103	N°1 à N°6	Ø 800 mm au droit du terrain du projet 2.350 L/s	**La canalisation de diamètre Ø 800 mm sous couverture au droit du terrain du projet ne permet pas le transit d'une pluie d'une période de retour T = 2 ans**
BV vallon amont A8	2.148	4.415	5.251	7.029	8.055	9.328	11.010	N°1 : traversée de diamètre Ø 1.800 mm	8.000 L/s	**L'ouvrage de traversée sous l'autoroute A8 permet le transit des débits pluviaux d'une pluie de période de retour comprise entre T = 10 ans et T = 20 ans**
BV amont immédiat	225	352	403	487	532	583	647			**Les eaux pluviales issues de ce bassin versant amont immédiat s'écoulent de manière diffuse au droit du terrain du projet du centre départemental de l'enfance, les ruissellements se font à la surface du terrain.**

Tableau 6 : Période de retour d'insuffisance des réseaux selon les bassins versants drainés

Au droit du chemin Piégros Sud en amont immédiat du terrain du projet les réseaux ne sont pas suffisamment capacitifs et les écoulements se sont à la surface de la chaussée. Le débit capable de la canalisation Ø 800 mm au droit du terrain du projet est limité et permet le transit d'une plie de période de retour T = 2 ans, au-delà de cette pluie des débordements survireront en surface et concerneront notamment une partie du terrain de projet. Les ruissellements s'évacueront vers l'aval de manière diffuse.

9 POINTS DE REJET

L'axe d'écoulement traverse le terrain du projet sous couverture au travers d'une canalisation de diamètre Ø 800 mm.
En aval du terrain au droit du chemin de la Fenouillette la canalisation (photographie 7) se rejette dans un fossé en pierre maçonné.

Le réseau pluvial de diamètre Ø 600 mm sous le chemin de la Fenouillette à l'Est du projet aboutit également au droit du fossé en pierre maçonné.

Les eaux pluviales transitant au travers du fossé se poursuivent pour atteindre le vallon du Caramy situé à l'Est du secteur d'étude.

Photographie 7 : Canalisation Ø 800 mm en provenance du terrain du projet en aval du chemin de la Fenouillette
Ouvrage N°6 en aval du terrain du projet

Photographie 8 : Ouvrage aval n°7 fossé en pierre maçonné
Dimensions estimées : 1,50 m * 0,80 m (base x hauteur)

Le ruisseau en pierre maçonné collecte les eaux pluviales provenant des deux réseaux pluviaux de diamètre Ø 800 mm (n°6) et Ø 600 mm (n°11), la capacité de ces deux réseaux (2.350 + 1.720 = 4.070 L/s) est supérieure à la capacité de transit du ruisseau en pierre maçonné (3.020 L/s).
Les eaux pluviales ne pouvant être captées et dirigées dans ces canalisations s'écoulent en surface et ne rejoignent pas totalement le ruisseau en pierre maçonné mais suivent la pente des terrains pour aboutir au fossé pluvial, au Sud, le long du chemin de Vins.

10 SYNTHESE DES RUBRIQUES POUVANT CONCERNER LE PROJET

Le positionnement du projet vis-à-vis des différentes rubriques de la Loi sur l'Eau (tableau annexé à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement) mène à retenir la seule rubrique 2.1.5.0. pouvant concerner cet aménagement :

Rubrique 2.1.5.0. : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

- 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A);
- 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).

Le projet pourrait au sens de cette rubrique être concerné, les bassins versant amont au projet représentant une surface dépassant 20 ha (plus d'1 km² cumulé) relèverait du régime de l'autorisation.

La doctrine de la MISEN 83 en date d'avril 2022 précise que : « si un écoulement concentré traversant ou bordant un projet ne peut évacuer les crues, quelle qu'en soit la raison (l'insuffisance pouvant se situer au droit du projet ou à son aval), les eaux débordant sur la zone de projet s'ajoutent aux eaux pluviales produites par le projet et doivent être gérées sur la parcelle. Le bassin versant amont, drainé par l'écoulement concentré, doit alors être considéré en plus de la surface de projet pour l'appréciation des seuils de procédures de 1 ha ou 20 ha. ».

La doctrine de la MISEN d'avril 2022 précise que le débit de fuite à rejeter à l'aval de l'opération doit correspondre à l'une des valeurs suivantes :

1) Débit biennal avant aménagement en cas d'exutoire identifié (cours d'eau, thalweg ou fossé récepteur) et sans contrainte particulière (exutoire non saturé avant la prise en compte du rejet de l'opération, cote de rejet au-dessus du niveau d'eau dans l'exutoire).
2) Un débit réduit adapté aux contraintes particulières, et limité au débit capable résiduel de l'exutoire en cas d'exutoire déjà saturé avant la réalisation de l'opération. En situation très contrainte, comme par exemple un rejet immergé dans un exutoire en charge, le débit de fuite pourra être nul pendant la durée de la pluie de projet (stockage intégral du volume ruisselé).
3) 15 L/s/hectare de surface imperméabilisée en cas d'absence d'exutoire clairement identifié.
4) Le rejet autorisé prescrit par le gestionnaire du réseau, s'il est plus contraignant.

L'application stricte de la doctrine MISEN amène à prendre en compte un débit de fuite de 0 L/s pendant la durée de saturation du réseau de diamètre Ø 800 mm dont la période de retour d'insuffisance du réseau est de l'ordre de T = 2 ans. Le stockage complet de la pluie de projet dans le ou les ouvrages de régulation se fera sur une longue durée qui aura un impact sur le volume de rétention, en fonction des bassins versants interceptés.

D'après la cartographie des cours d'eau de la DDTM83 le fossé en amont et en aval du terrain n'est pas cartographié en tant que cours d'eau. Le projet ne serait donc pas concerné par les rubriques cours d'eau (titre III « impacts sur le milieu aquatiques ou sur la sécurité publique »), notamment 3.1.2.0. (Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau), 3.1.3.0. (Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatiques dans un cours d'eau) et 3.2.2.0. (Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau).

Afin de préciser la position des aménagements vis-à-vis de la rubrique 2.1.5.0. une concertation avec les services de la DDTM devra être engagée afin de préciser :

- La surface des bassins versants interceptés à prendre en compte
- Les surfaces drainées et collectées vers le ou les ouvrages de régulation des débits
- La définition du débit de fuite autorisé

Il est à noter que le projet de bâtiment et ses voies de desserte est en phase AVP et doit encore être développé et affiné.
Ces évolutions des aménagements projetés conduiront à une nouvelle appréciation de la position du projet vis-à-vis des rubriques « Loi sur l'Eau » pouvant concerner l'opération.

11 ANALYSE DE LA VULNERABILITE DU MILIEU

Afin d'évaluer la vulnérabilité de la ressource en eau dans le secteur d'étude sur la commune de Brignoles, la méthode de hiérarchisation (Cerema note n° 1 d'août 2014) a été adoptée.

Recueil des données :

Les informations collectées portent essentiellement sur la géologie, l'hydrogéologie, l'hydrologie et les usages des eaux.

- Sur le plan **géologique**, d'après la carte géologique du BRGM n° 1022, le secteur d'étude repose sur la formation de l'Hettangien composé de dolomies claires bien litées.

- Sur le plan **hydrogéologique** : Très peu d'informations sont disponibles sur la présence d'une nappe. Il est cependant à noter que plusieurs puits anciens sont répertoriés dans la base de données des sous-sols du BRGM dont deux sont à proximité du site d'étude : un au Nord de l'autoroute A8 et un au Sud-Est du terrain du projet, a proximité du cours d'eau du Caramy. Ils sont répertoriés comme point d'eau avec report d'un niveau de nappe.
  La fiche de l'ouvrage BSS002JSQX au Nord de l'autoroute A8 -reporte un niveau de nappe mesuré à 2,6 m/TN.
  La fiche de l'ouvrage BSS002JSKH au Sud-Est du terrain à proximité du cours d'eau du Caramy reporte un niveau de nappe mesuré à 2,7 m/TN.

  Aucune information sur la perméabilité de ces formations n'est disponible.

  Le projet se situe dans la masse d'eau souterraine FRDG520 « Formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant Pays Provençal » présentant un bon état quantitatif et un bon état chimique. Ces formations correspondent à des écoulements majoritairement libres. Il s'agit d'un aquifère à l'affleurement pour lequel le temps de propagation d'éventuelles pollutions sera très court.

  Par conséquent nous considérons que le secteur d'étude est concerné par une nappe proche du sol caractérisée par des terrains à perméabilité variable.

- Le terrain du projet est inclus dans une Zone de Répartition des Eaux ce qui implique un durcissement des seuils réglementaires de prélèvements.
  - Réglementation applicable aux prélèvements en eau : Dans la partie du territoire des commune incluses dans la Zone de Répartition des Eaux, les seuils d'autorisation et de déclaration pour les prélèvements dans les eaux superficielles et dans la nappe

alluviale du Caramy et son affluent l'Issole, relevant de la nomenclature des opérations visées à l'article L.214-1 du code de l'environnement, à l'exception des prélèvements inférieurs à 1.000 m3/an réputés domestiques, sont abaissés par le biais de l'application de la rubrique 1.3.1.0. de cette nomenclature. La rubrique 1.3.1.0. soumet tout prélèvement non domestique de capacité inférieure à 8 m^3/h à déclaration, et tout prélèvement dont la capacité est supérieure à 8 m^3/h autorisation, quelle que soit l'origine des eaux prélevées.

- Sur le **plan hydrologique** :
  - Le secteur d'étude est situé à proximité de deux masses d'eau superficielles. La masse d'eau FRDR111 « Le Caramy ».

9 - Côtiers Côte d'Azur

Argens - LP_15_01

FRDR111	Le Caramy	Cours d'eau	Masse d'eau naturelle

Objectif d'état écologique :	bon état	**Echéance :**	2027
Motivations en cas de recours aux dérogations :	Conditions naturelles, Faisabilité technique		
Paramètres faisant l'objet d'une adaptation :	Continuité, pesticides, substances dangereuses, matières organiques et oxydables, hydrologie		

Objectif d'état chimique sans ubiquiste -		**Echéance :**	2015
Objectif d'état chimique avec ubiquiste -		**Echéance :**	2015
Motivations en cas de recours aux dérogations :			
Paramètres faisant l'objet d'une adaptation :			

Objectif plus strict au titre des zones protégées :

Mesures pour atteindre les objectifs de bon état

Pression à traiter :	**Altération de la continuité**	
	MIA0202	Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau
Pression à traiter :	**Pollution diffuse par les pesticides**	
	AGR0303	Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire
	AGR0802	Réduire les pollutions ponctuelles par les pesticides agricoles
	COL0201	Limiter les apports diffus ou ponctuels en pesticides non agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives
Pression à traiter :	**Pollution ponctuelle par les substances (hors pesticides)**	
	IND0901	Mettre en compatibilité une autorisation de rejet avec les objectifs environnementaux du milieu ou avec le bon fonctionnement du système d'assainissement récepteur
Pression à traiter :	**Pollution ponctuelle urbaine et industrielle hors substances**	
	ASS0201	Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement
	ASS0402	Reconstruire ou créer une nouvelle STEP hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)
	ASS0501	Equiper une STEP d'un traitement suffisant dans le cadre de la Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)
	ASS0801	Aménager et/ou mettre en place un dispositif d'assainissement non collectif
Pression à traiter :	**Prélèvements**	
	RES0201	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'agriculture
	RES0202	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités
	RES0303	Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau
	RES0801	Développer une gestion stratégique des ouvrages de mobilisation et de transfert d'eau

Fiche de la masse d'eau superficielle FRDR 118 « Reppe »

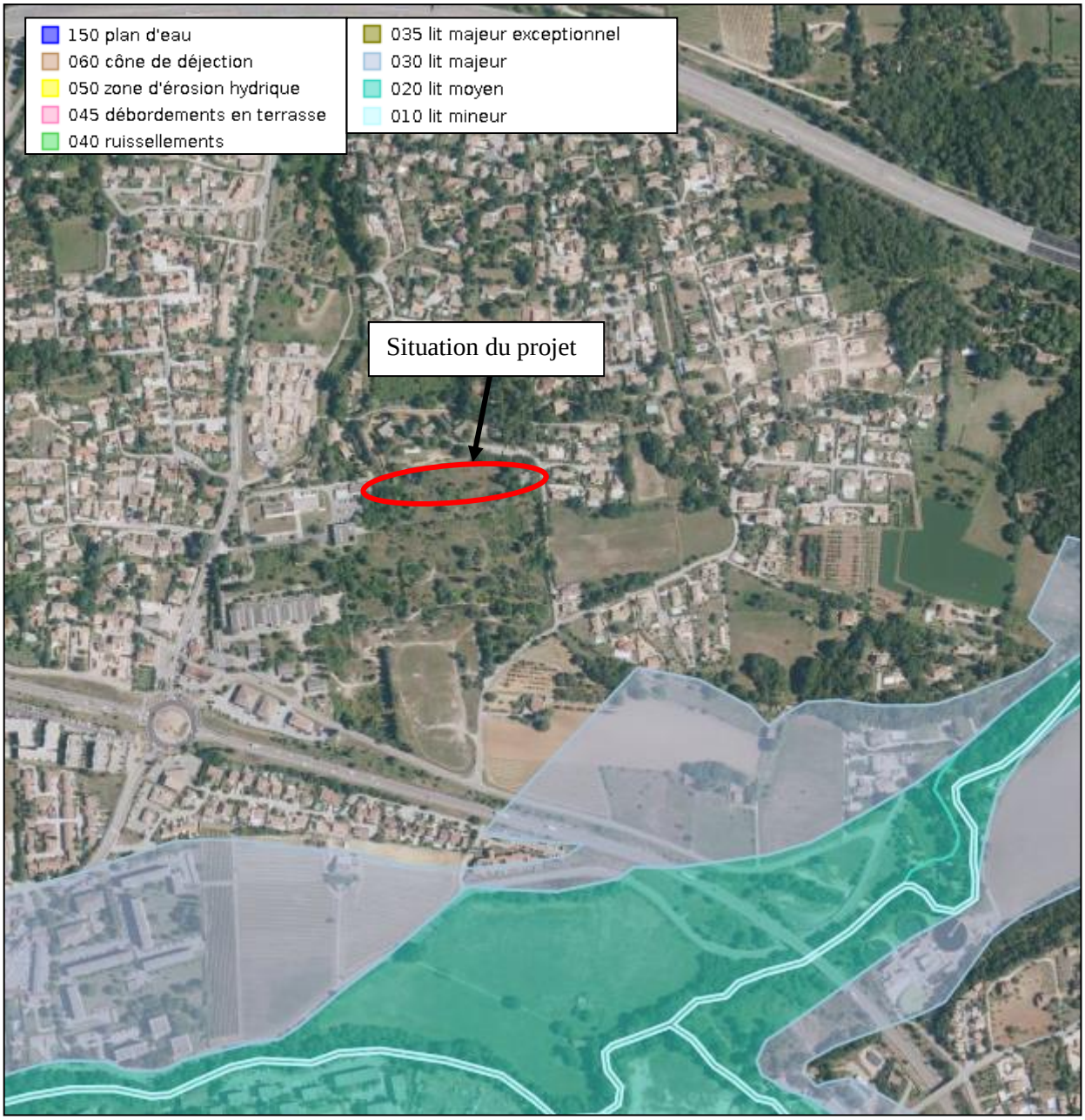
Le site du projet est par ailleurs situé en dehors du lit majeur de l'Atlas des Zones Inondables (figure 6). La commune de Brignoles n'est pas intégrée dans un Plan de Prévention des Risques d'Inondation.
Le secteur d'étude n'est pas situé dans une zone Natura 2000 ni dans une ZNIEFF.

- **Usages**

D'après la base de données des sous-sols du BRGM, il existe plusieurs puits particuliers à proximité du site d'étude. Les usages de l'eau dans le secteur d'étude sont les suivants :
- particulier : arrosages des propriétés et des cultures
- Les projets d'équipement ou de captage : sans objet
- Les baignades, zones de loisirs liés à l'eau : sans objet
- Les eaux thermales : sans objet

Figure 6 : Extrait de la cartographie de l'Atlas des Zones Inondables

Echelle : 1/10.000



Synthèse des données recueillies et définition des classes de vulnérabilité

- Eaux souterraines

La vulnérabilité est déterminée en fonction de l'évaluation du temps de propagation d'une pollution accidentelle pour atteindre la nappe à partir de la surface. Aucune donnée de perméabilité, de porosité efficace, ou de sens d'écoulement n'est disponible et de ce fait aucune estimation du temps de propagation de polluants vers la nappe n'est possible.
Sur la base des informations recueillies nous considérons que les terrains rencontrés au droit du projet et ses alentours sont de **classe 2** (terrains hétérogènes à perméabilité variable) : « *zones moyennement vulnérables : il s'agit des zones où la propagation d'une pollution est suffisamment lente pour pouvoir être arrêtée (terrains de classe 2) et/ou des zones offrant des ressources limitées peu ou pas exploitées en particulier pour l'AEP* ».

- Eaux superficielles

En raison de la présence d'un réseau hydrographique superficiel dans le secteur d'étude (axe d'écoulement canalisé vers un fossé à fond naturel), et relativement proche du cours d'eau du Caramy, nous retenons pour les eaux superficielles une classe de vulnérabilité **forte.**

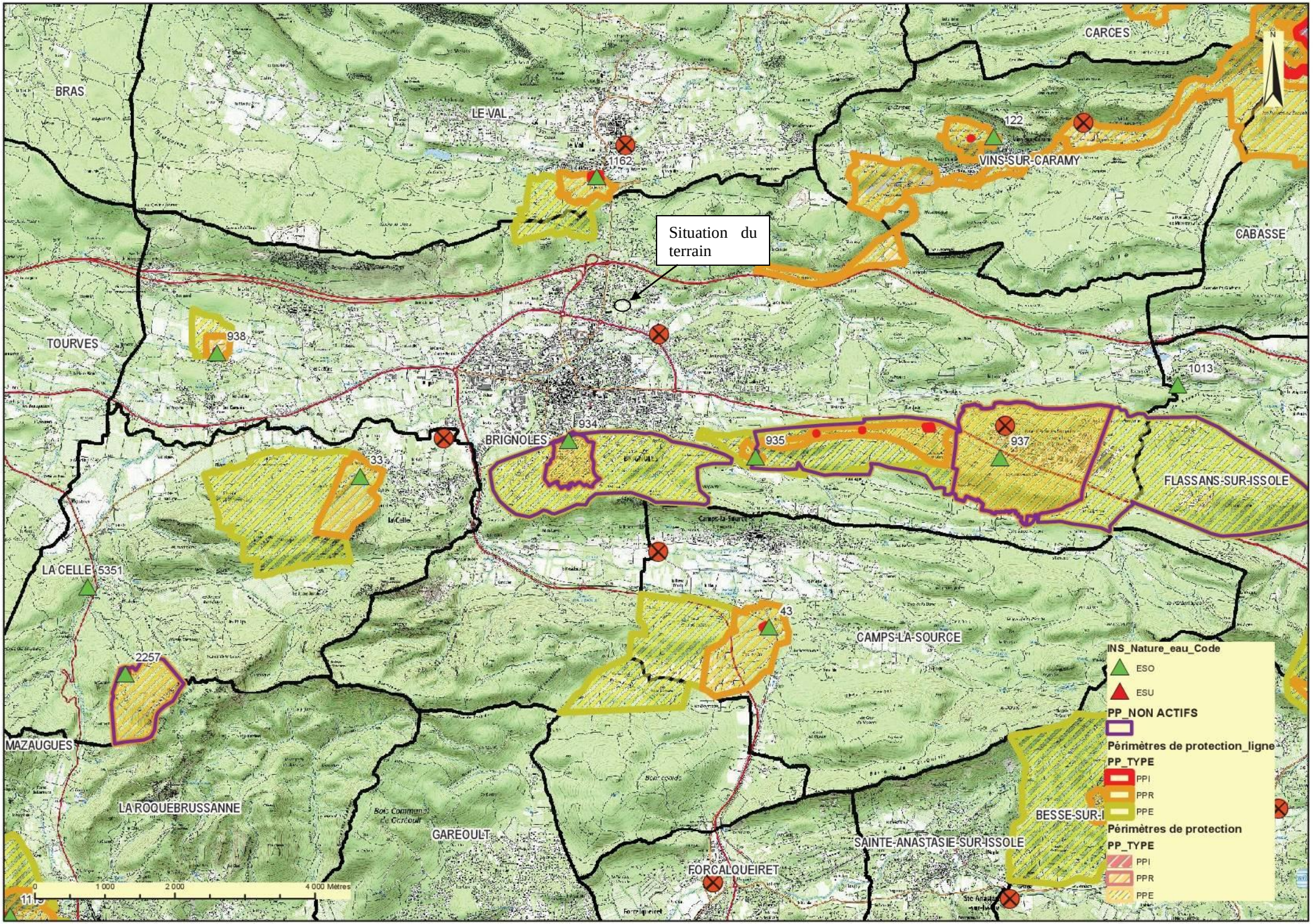
La hiérarchisation de la vulnérabilité de la ressource en eau vis-à-vis du risque de pollution sur le secteur d'étude par la méthode proposée par le CEREMA dans sa note n° 1 d'août 2014 mène à classer la ressource en eau souterraine en moyennement vulnérable et la ressource en eau superficielle en fortement vulnérable.

Le projet porte sur la réalisation d'un Centre Départemental de l'Enfance ainsi qu'une voie desservant le projet, le trafic prévisible sera faible et sans circulation de poids lourds. Les dispositifs permettant le traitement de la pollution chronique seront de type naturels et non étanches en vue du faible trafic.
Les eaux pluviales issues des zones circulées seront collectées dans des noues ou des bassins de rétention.
Aucune pollution accidentelle n'est envisagée dans le cadre du projet.

En ce qui concerne la protection des eaux souterraines, la règlementation de la MISEN 83, indique que « *Les objectifs de bon état des masses d'eau, fixés par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Rhône-Méditerranée, et les valeurs définies dans les grilles du Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau (SEQ-Eau) pour les différentes classes d'aptitudes aux usages, serviront de références pour évaluer la qualité du rejet pluvial*. ».

Afin de protéger la ressource en eau aussi bien souterraine que superficielle, des ouvrages de traitement quantitatifs et qualitatifs des eaux seront mis en place afin de traiter la pollution chronique qui sera très limité en vue du peu de circulation attendue.

ANNEXE : Carte des périmètres de protection AEP



Edition ARS PACA - DT du Var / SCAN 25 & BDPHOTO IGN