



Projet
d'aménagement des
VC14 et VC27 et
redimensionnement
des réseaux
associés dans le
secteur de Frouven
à Guipavas (29)

19 juin 2023

Dossier de demande de
dérogation au titre de l'article
L.411-2 du Code de
l'environnement



biotope

Citation recommandée	Biotope, 2023, Projet d'aménagement des VC14 et VC27 et redimensionnement des réseaux associés dans le secteur de Froutven à Guipavas (29) – Demande de dérogation au titre de l'article L411-2 du Code de l'environnement. Brest Métropole Aménagement SPL, 164 p.	
Version/Indice	Version 2	
Date	19/06/2023	
Nom de fichier	BMA_DossierDerog_voeries_Froutven_remBMa_cqvTSC_v2	
N° de contrat	DEV220500936_1	
Date de démarrage de la mission	23/05/2022	
Maître d'ouvrage	Brest Métropole 24 rue Coat-ar-Guéven 29200 Brest	
Mandataire agissant au nom et pour le compte du maître d'ouvrage (Maître d'ouvrage délégué)	Brest Métropole aménagement SPL 9 rue Duquesne 29200 Brest	
Interlocuteurs	Olivier DUIGOU Responsable d'opérations	olivier.duigou@brest-bma.fr Fixe : 02 98 80 92 99 Port : 07 87 33 00 07
Biotope, Chef de projet	Nolan OUVRARD	nouvrard@biotope.fr Fixe : 02 98 43 41 14 Port : 06 63 32 53 30
Biotope, Chef de projet	Timothée SCHERER	tscherer@biotope.fr Port : 07 56 05 08 39
Biotope, Contrôleur qualité	Magali BICHAREL	mbicharel@biotope.fr Fixe : 02 40 05 32 33 Port : 06 15 92 37 66
Biotope, Contrôleur qualité	Caroline FRANÇOIS-EVEN	cfrancois@biotope.fr Fixe : 02 98 43 41 14

Sommaire

1	Présentation du dossier	6
1.1	Contexte de la demande	6
1.2	Présentation du demandeur	6
2	Présentation et justification du projet	7
2.1	Localisation du projet	7
2.2	Caractéristiques du projet	8
2.2.1	L'existant et les enjeux du projet	8
2.2.2	Travaux prévus	8
3	Présentation du cadre réglementaire	16
3.1	Rappel du principe d'interdiction de destruction d'espèces protégées	16
3.2	La possibilité de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées	17
3.3	Justification du projet et de la demande de dérogation	19
3.3.1	Raisons impératives d'intérêt public majeur	19
3.3.2	Étude de variantes et absence de solutions alternatives de moindre impact environnemental	20
3.4	Liste des espèces concernées par la demande de dérogation et réglementation applicable	20
3.5	Démarche générale de l'étude	24
4	État initial des milieux naturels, de la flore et de la faune	25
4.1	Aspects méthodologiques	25
4.1.1	Terminologie employée	25
4.1.2	Aires d'études	27
4.1.3	Équipe de travail	29
4.1.4	Méthodologie appliquée	29
4.1.5	Dates d'expertises	30
4.1.6	Méthodes de traitement et d'analyse des données	31
4.2	Périmètres d'inventaires et réglementaires du patrimoine naturel	34
4.2.1	Zonages d'inventaire du patrimoine naturel	34
4.2.1	Zonages réglementaires du patrimoine naturel	35
4.2.2	Synthèse des zonages d'inventaire et réglementaires du patrimoine naturel	36
4.3	État initial des milieux naturels, de la flore et de la faune	38
4.3.1	Habitats naturels et flore	38
4.3.2	Faune	43
4.4	Continuités écologiques	71
4.4.1	Rappel du contexte national	71
4.4.2	Rappel du contexte régional	71
4.4.3	L'aire d'étude élargie au sein de la trame verte et bleue régionale et locale	71
4.4.4	Synthèse des enjeux concernant les continuités écologiques	76
4.5	Synthèse des enjeux écologiques	77
5	Analyses des effets du projet et mesures associées	80
5.1	Impacts prévisibles du projet	80
5.1.1	Effets génériques de ce type de projet	80
5.1.2	Évaluation des impacts bruts du projet	82
5.2	Mesures d'évitement et de réduction des impact prévisibles du projet	85
5.2.1	Liste des mesures d'évitement et de réduction	85

5.2.1	Présentation détaillée des mesures d'évitement	86
5.2.2	Présentation détaillée des mesures de réduction	87
5.3	Impacts résiduels du projet	99
5.3.1	Quantification des impacts résiduels sur les milieux	99
5.3.2	Impacts résiduels sur les habitats naturels	101
5.3.3	Impacts résiduels sur les amphibiens	102
5.3.4	Impacts résiduels sur les reptiles	104
5.3.5	Impacts résiduels sur les oiseaux	106
5.3.6	Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)	110
5.3.7	Impacts résiduels sur les chiroptères	112
5.3.8	Conclusion sur les impacts résiduels	113
5.4	Impacts cumulés avec d'autres projets	114
5.5	Présentation des espèces protégées concernées par la demande de dérogation	114
5.5.1	La Barbastelle d'Europe	116
5.5.2	Le Bouvreuil pivoine	119
5.5.3	La Linotte mélodieuse	121
5.5.4	La Vipère péliade	123
5.5.5	Le Grand Rhinolophe	125
5.6	Mesures de compensation des impacts résiduels	128
5.6.1	Présentation des critères d'éligibilité	128
5.6.1	Besoin de compensation	129
5.6.2	Démarche poursuivie dans le choix des sites de compensation	134
5.6.3	Présentation du site de compensation	135
5.6.4	Conclusion sur les mesures compensatoires	143
5.7	Démarches d'accompagnement et de suivi	144
5.7.1	Suivi des mesures environnementales	144
5.7.2	La capture des individus d'espèces protégées	144
5.7.3	Le suivi scientifique des travaux réalisés	146
6	Conclusion	146
7	Bibliographie	147
7.1	Bibliographie générale	147
7.2	Bibliographie relative aux habitats naturels	147
7.3	Bibliographie relative aux zones humides	148
7.4	Bibliographie relative à la flore	148
7.5	Bibliographie relative aux insectes	149
7.6	Bibliographie relative aux poissons, crustacés et mollusques	151
7.7	Bibliographie relative aux amphibiens et aux reptiles	152
7.8	Bibliographie relative aux oiseaux	152
7.9	Bibliographie relative aux mammifères (hors chiroptères)	154
7.10	Bibliographie relative aux chiroptères	154
8	Annexes	155
	Annexe 1 : Synthèse des statuts règlementaires	155
	Annexe 2 : Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces	157
	Annexe 3 : Méthodes d'inventaires	159
3.1	Habitats naturels	159
3.2	Flore	159
3.3	Insectes	160
3.4	Mollusques	160

3.5	Amphibiens	160
3.6	Reptiles	160
3.7	Oiseaux	160
3.8	Mammifères (hors chiroptères)	161
3.9	Chiroptères	161
3.10	Limites méthodologiques	161
Annexe 4 : Formulaire CERFA		163
4.1	CERFA 13614 01	Erreur ! Signet non défini.

1 Présentation du dossier

1.1 Contexte de la demande

Dans le cadre de la mise en œuvre de son schéma directeur « vélo » et du traitement des enjeux de sécurité et de déplacements sur le secteur du Froulven à Guipavas dans le Finistère (29), Brest Métropole souhaite engager des travaux de redimensionnement des voiries et de passage de réseaux au droit de la voie communale 14 (VC14) et de la voie communale 27 (VC27). La maîtrise d'ouvrage de cette opération a été déléguée à Brest Métropole aménagement SPL (BMA SPL).

Une synthèse des enjeux écologiques a été réalisée dans le cadre de la demande d'examen au cas par cas et a révélé la présence d'espèces protégées.

Le projet impliquant des impacts résiduels notables sur ces milieux, Brest Métropole aménagement SPL sollicite une demande de dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'environnement en vue de ces travaux.

1.2 Présentation du demandeur

Le tableau suivant donne le nom et les coordonnées du demandeur.

RAISON SOCIALE DU DEMANDEUR
Brest Métropole Aménagement
FORME JURIDIQUE
Société Publique Locale
ADRESSE DU DEMANDEUR
9 Rue Duquesne 29200 Brest
SIREN
490982477
RESPONSABLE DU PROJET
René LE GAD

2 Présentation et justification du projet

2.1 Localisation du projet

Le projet de redimensionnement des voiries et de redimensionnement des réseaux au droit des VC14 et VC27 s'implante dans le quartier métropolitain du Froutven sur la commune de Guipavas, dans le département du Finistère. Le projet se localise dans un espace enclavé en contexte périurbain au nord-est de l'agglomération brestoise (cf. ci-contre).

Les parcelles concernées sont actuellement majoritairement cultivées et/ou à l'abandon.



Localisation du projet

Inventaires faune-flore secteur Froutven - VC14 / VC27

Emprises des travaux

- Routiers
- Réseaux

Limites administratives

- Limites communales

Localisation à l'échelle régionale



Localisation à l'échelle de Guipavas

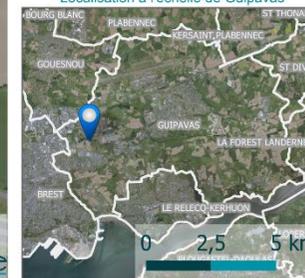


Figure 1 - Localisation géographique du projet

2.2 Caractéristiques du projet

2.2.1 L'existant et les enjeux du projet

Brest métropole porte la réalisation de travaux d'accessibilité du secteur pour offrir une desserte adaptée aux développements en cours dans le secteur Froutven (lotissements, secteurs d'activité...) et surtout améliorer la sécurité et la diversité modale de la desserte existante.

Ces opérations d'aménagement visent principalement à :

- renforcer les voies structurantes existantes,
- adapter la capacité des réseaux pour accompagner l'implantation de nouveaux programmes immobiliers,
- assurer la diffusion des modes actifs (circulations piétonne et cycliste),
- sécuriser les cheminements doux.

En parallèle des autorisations d'urbanisme déjà accordées, en cours d'instruction ou en projet sur le secteur, Brest métropole a engagé en 2018 une étude pré-opérationnelle, à l'échelle du Froutven, pour réfléchir sur les mobilités au sein de celui-ci. Les études de trafic préliminaires transmises définissent un trafic entre 9000 UVP et 9300 UVP par heure, sur l'ensemble du secteur. Les projections ne prévoient pas d'augmentation de trafic liées au projet VRD : une augmentation du trafic dans le secteur à l'avenir serait consécutive de l'implantation des projets immobiliers. L'étude concluait ainsi au nécessaire réaménagement des voiries communales 14 et 27 ainsi qu'au redimensionnement des réseaux du secteur.

Ces travaux sont en outre justifiés par l'importance d'un cheminement sécurisé entre les structures situées au nord du site (Campus des métiers, lotissements d'habitat) ou celles en projet et le terminus du tramway, dans l'optique d'un développement des mobilités alternatives à la voiture.

Enfin, le schéma directeur « vélo » approuvé par la collectivité fait de la VC 27 une connexion importante entre le tramway (sur le boulevard de l'Europe, un des axes majeurs de l'agglomération) et les zones d'activités situées au nord-est et, plus généralement, entre Brest et Guipavas.

En synthèse, un projet de réaménagement des voiries et réseaux du secteur du Froutven est nécessaire :

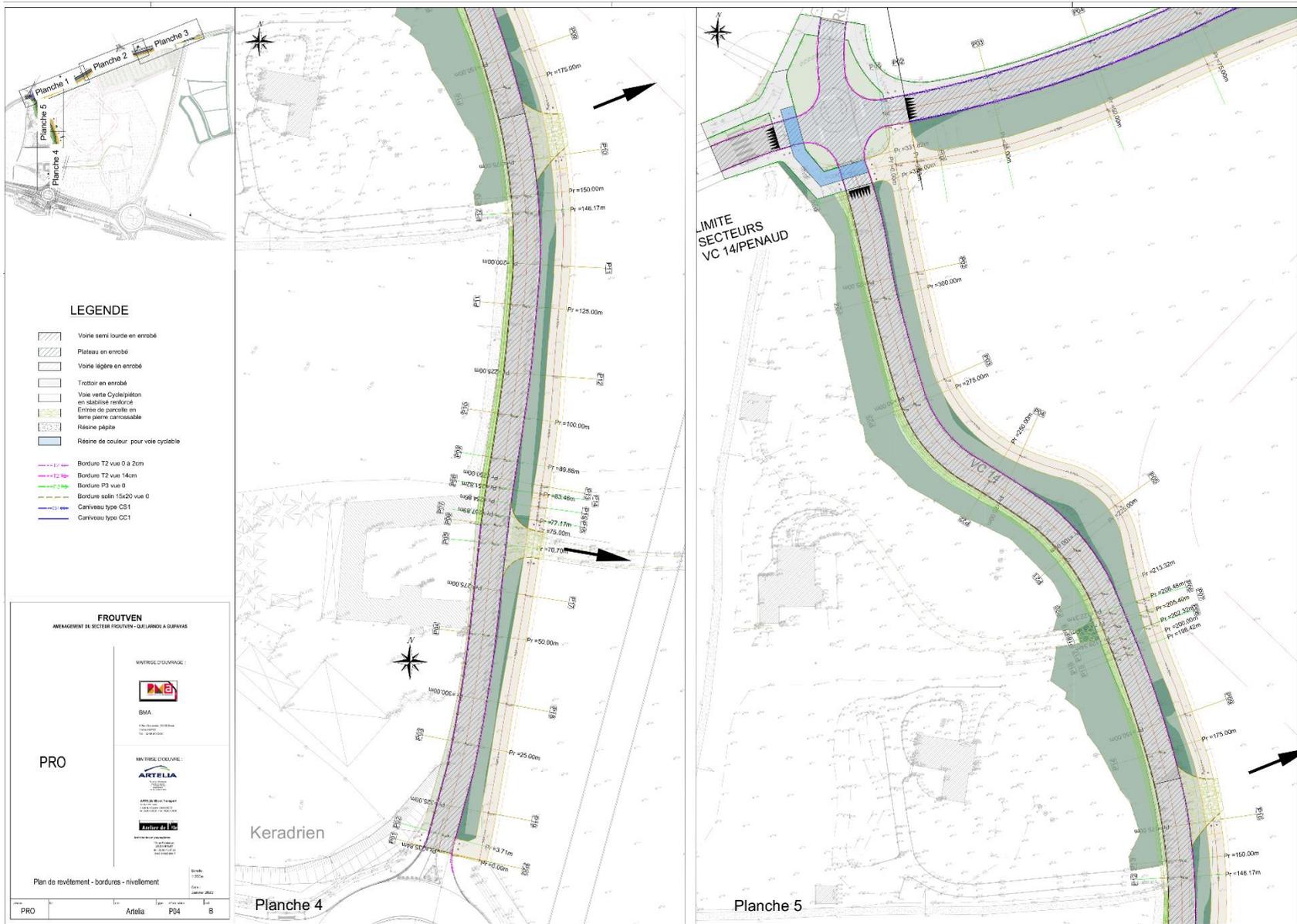
- Pour améliorer les connexions entre le tissu bâti existant et les voies de circulation d'entrée de ville,
- Pour favoriser les mobilités douces et répondre aux enjeux du schéma vélo,
- Pour sécuriser les itinéraires empruntés quotidiennement par les étudiants, salariés et habitants du secteur,
- Pour permettre l'accueil des projets en développement.

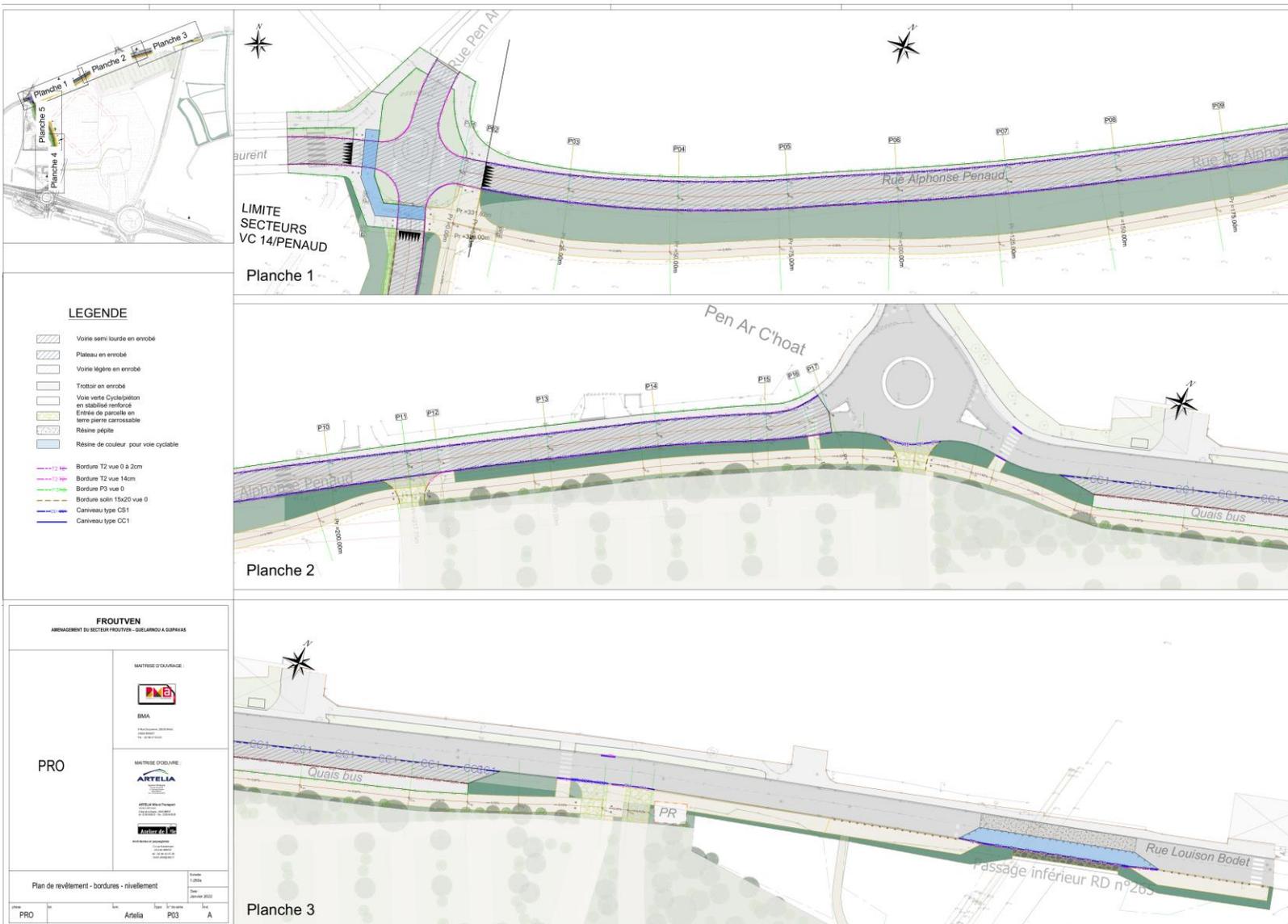
2.2.2 Travaux prévus

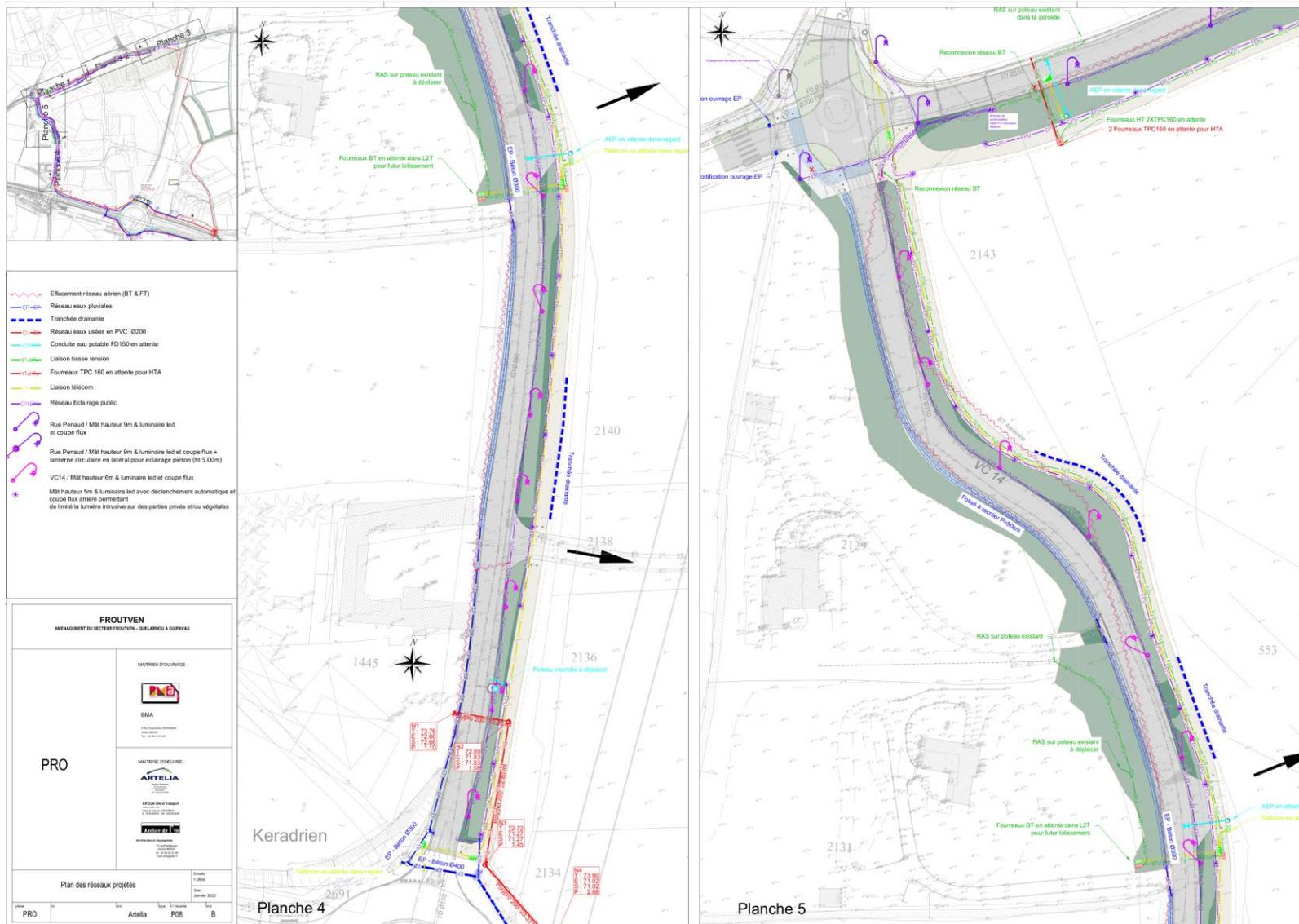
Le projet prévoit :

- La reconfiguration des voies communales 14 et 27 ;
- La création de cheminements doux (voies vertes) ;
- L'adaptation des réseaux d'eau et électriques ;
- L'adaptation du plan d'éclairage des voiries à la future fréquentation ;
- L'adaptation de la signalisation liée aux voiries.

Le détail des travaux est présenté ci-après.







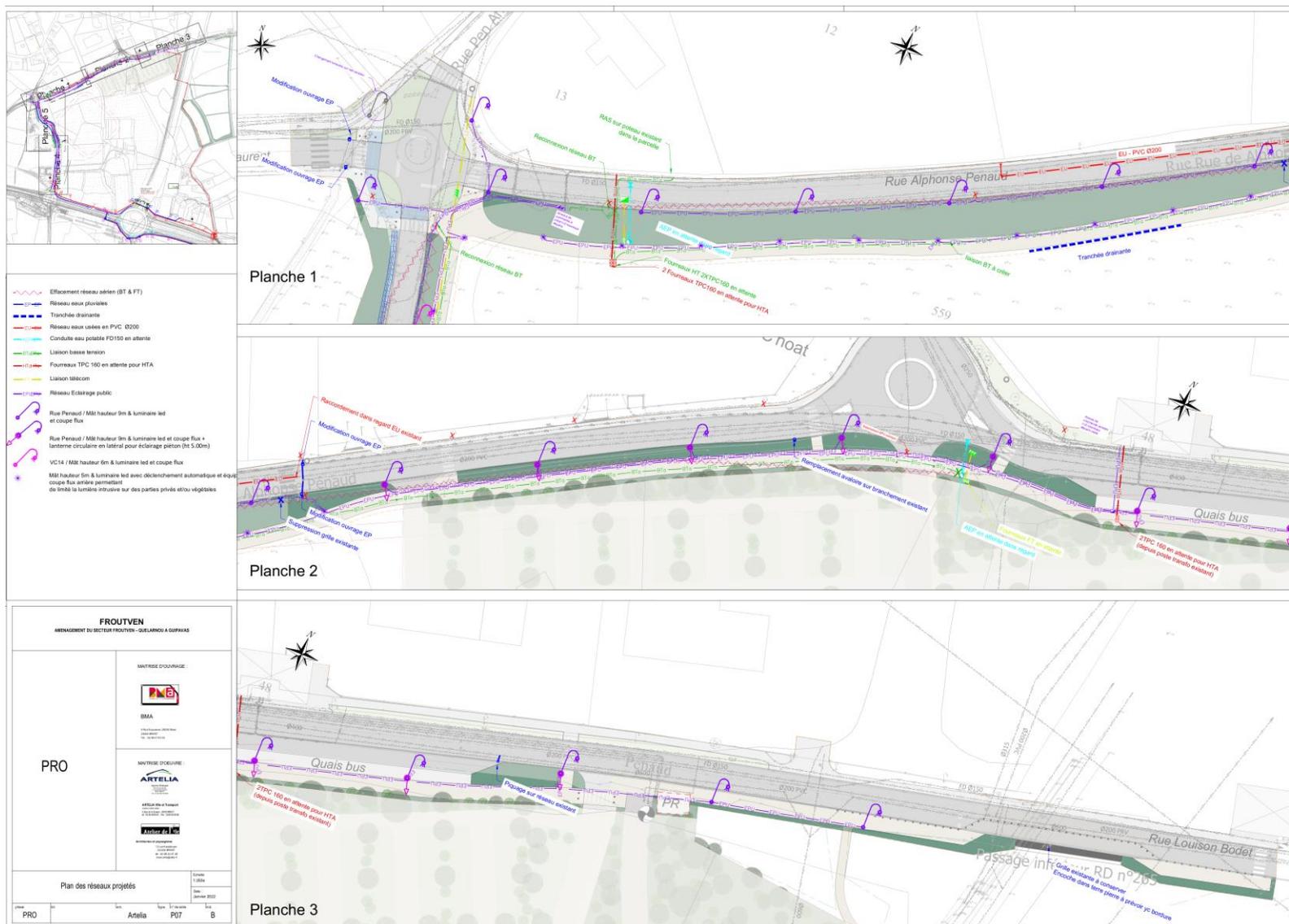


Figure 2 : Emprise des travaux du projet

Le projet de réaménagement des voiries communales 14 et 27 répond à plusieurs objectifs :

- Faciliter la circulation automobile via le passage en double-sens de la VC 14 (dans la perspective de l'aménagement de projets immobiliers connexes)
- Promouvoir les mobilités douces via l'aménagement d'une voie verte bidirectionnelle le long des deux voies concernées
- Répondre aux enjeux du schéma vélo (VC 27, comme évoqué plus haut)
- Sécuriser les cheminements piétons et cycles au moyen de trottoirs et voie verte dédiés (suppression des cheminements sur chaussée) et de la mise en place d'un éclairage public adapté
- Maintenir l'identité paysagère et la qualité écologique des lieux en préservant les haies, talus et arbres les plus intéressants

Une coupe paysagère est donnée ci-dessous à titre d'exemple.

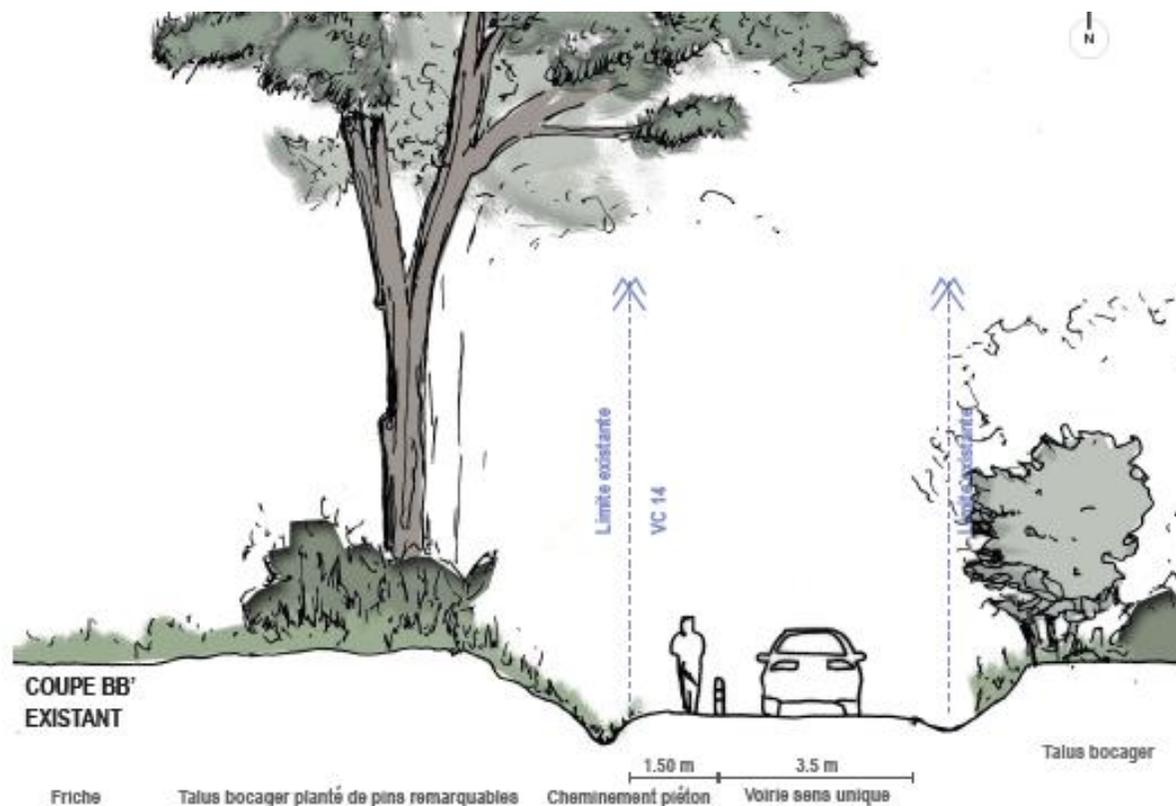


Figure 3 - Coupe de la VC 14 aujourd'hui (source : Atelier de l'île, Artelia).

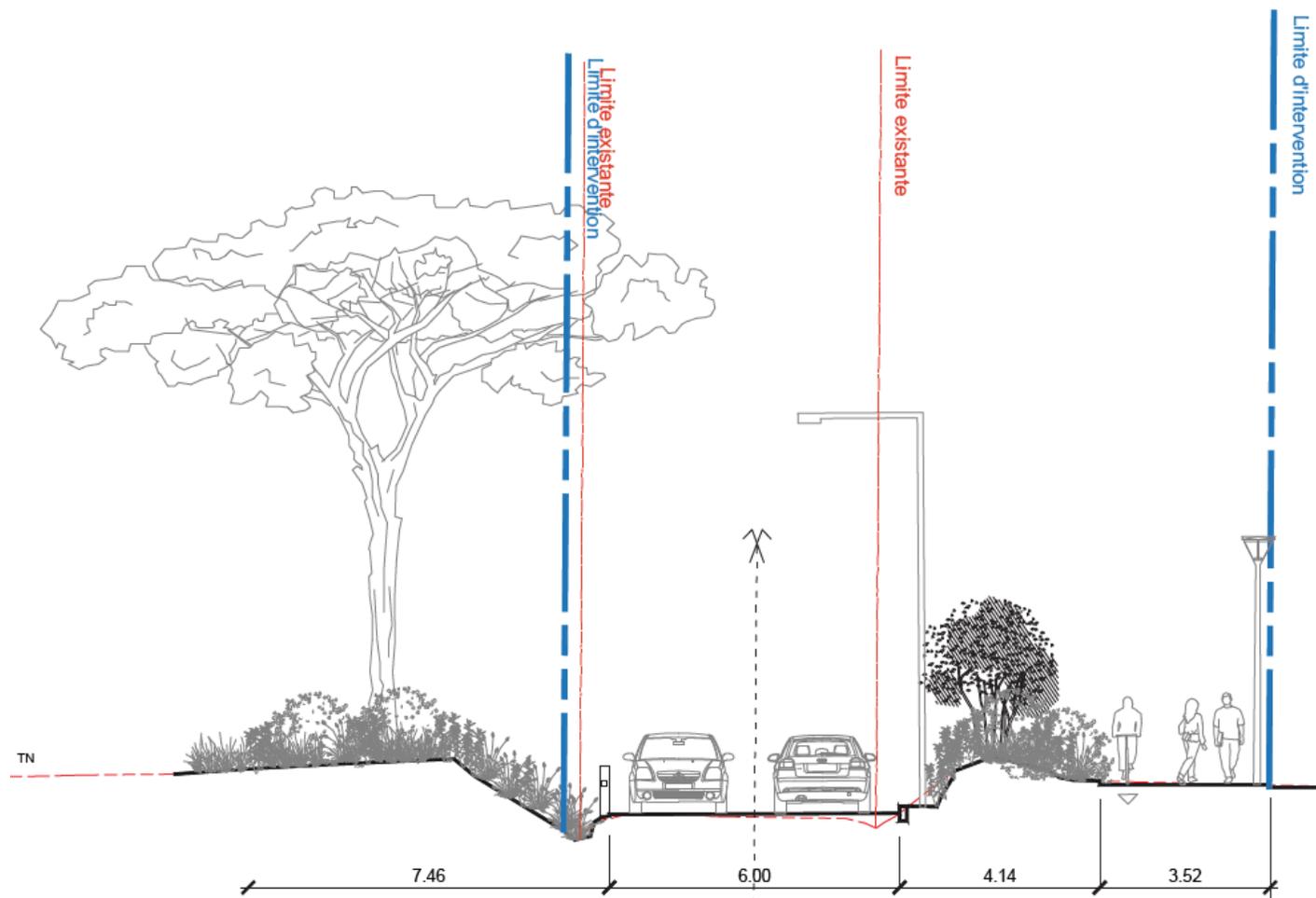


Figure 4 - Coupe de la VC 14 après travaux (source : Atelier de l'île, Artelia). Notez la création d'une voie verte sécurisée tout en conservant les haies bocagères et le passage à double sens de la voie.

Les projets immobiliers en cours ou à venir sur le secteur du Froutven apporter de nouveaux effluents et nécessiter des apports plus importants que ceux que la capacité actuelle des réseaux peut supporter. Ainsi, il est prévu le redimensionnement des réseaux :

- électricité basse tension
- gaz
- éclairage public
- Adduction en Eau Potable
- Eaux Usées
- Eaux Pluviales

Le redimensionnement des réseaux EP et EU impose d'intégrer à la réflexion leurs exutoires respectifs, situés rue du Froutven et rue René Char (à l'extrême sud-est du périmètre). Ainsi, le périmètre du redimensionnement des réseaux s'étend au-delà du secteur du Froutven stricto sensu, avec une intervention plus à l'est.

3 Présentation du cadre réglementaire

3.1 Rappel du principe d'interdiction de destruction d'espèces protégées

Afin d'éviter la disparition d'espèces animales et végétales, un certain nombre d'interdictions sont édictées par l'article L. 411-1 du Code de l'Environnement, qui stipule que :

« 1. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier, le rôle essentiel dans l'écosystème ou les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :

- *1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;*
- *2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;*
- *3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;*
- *4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites. »*

Les espèces concernées par ces interdictions sont fixées par des listes nationales prises par arrêtés conjoints du ministre chargé de la Protection de la Nature et du ministre chargé de l'Agriculture, ou du ministre chargé des pêches maritimes lorsqu'il s'agit d'espèces marines (article R. 411-1 du Code de l'Environnement), et éventuellement par des listes régionales.

L'article R. 411-3 impose que pour chaque espèce, ces arrêtés interministériels précisent : la nature des interdictions mentionnées aux articles L. 411-1 et L. 411-3 qui sont applicables, la durée de ces interdictions, les parties du territoire et les périodes de l'année où elles s'appliquent.

À ce titre, plusieurs arrêtés ont été adoptés au regard des différents groupes taxonomiques, et sont repris dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Synthèse des textes de protection de la faune et de la flore

Groupe	Niveau national	Niveau régional et/ou départementale
Flore	Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié par l'arrêté du 31 août 1995) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire	Arrêté du 23 juillet 1987 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Bretagne complétant la liste nationale
Mollusques	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection	-
Insectes	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection	-
Reptiles- Amphibiens	Arrêté du 8 janvier 2021 modifié fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire Arrêté du 9 juillet 1999 (modifié par l'arrêté du 27 mai 2009) fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département	-
Oiseaux	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire Arrêté du 9 juillet 1999 (modifié par l'arrêté du 27 mai 2009) fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département	-
Mammifères dont chauves- souris	Arrêté du 23 avril 2007 modifié fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection Arrêté du 9 juillet 1999 (modifié par l'arrêté du 27 mai 2009) fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département	-

3.2 La possibilité de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées

L'article L. 411-2 du Code de l'environnement permet, dans les conditions déterminées par les articles R. 411-6 et suivants :

« 4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

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

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ».

La dérogation est dans la plupart des cas accordée par arrêté préfectoral précisant les modalités d'exécution des opérations autorisées.

La décision est prise après le retour émanant du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN - cf. Décret n° 2015-1201 du 29/09/15 relatif aux dérogations aux mesures de protection de la faune et de la flore et aux conseils scientifiques régionaux du patrimoine naturel).

Les trois conditions incontournables à l'octroi d'une dérogation sont les suivantes :

- La demande s'inscrit dans un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur,
- Il n'existe pas d'autre solution plus satisfaisante,
- La dérogation ne nuit pas au maintien dans un état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

Ainsi, l'autorisation ne peut être accordée à titre dérogatoire, qu'à la triple condition que le projet repose sur des raisons impératives d'intérêt public majeur, qu'aucune autre solution satisfaisante n'existe et qu'elle ne nuise pas au maintien des populations d'espèces protégées dans un bon état de conservation.

L'objet de ce dossier et de son instruction est donc de montrer que ces conditions sont effectivement réunies.

3.3 Justification du projet et de la demande de dérogation

3.3.1 Raisons impératives d'intérêt public majeur

Le secteur du Froutvén est un quartier de l'agglomération brestoise (bien que situé sur la commune de Guipavas *stricto sensu*) amené à se développer, puisqu'identifié dans le Plan Local d'Urbanisme comme pouvant accueillir des activités à enjeux métropolitains (nouveaux quartiers d'habitat, équipement sportif métropolitain, etc.) à court ou moyen terme.

Ainsi, la desserte de ce secteur est un point crucial de son bon fonctionnement futur. Aujourd'hui, ces emprises enclavées dans un tissu périurbain sont desservies par des voiries que l'on pourrait qualifier de « rurales ». Étroites, elles n'offrent pas de trottoir (au mieux une simple bande délimitée par un marquage ou des potelets) et les cyclistes doivent voisiner avec les automobilistes. Par ailleurs, les capacités des réseaux du secteur sont nettement insuffisantes par rapport à celles qu'impose l'implantation future de nouvelles constructions.

Par conséquent, Brest métropole et BMA ont identifié plusieurs enjeux d'intérêt public que doit satisfaire le projet VRD :

- La sécurisation des cheminements (notamment entre le terminus de la ligne A du tramway et le Campus des métiers)
- Le développement des modes doux dans le secteur (notamment pour répondre à l'itinéraire identifié par le Schéma vélo approuvé de Brest métropole entre Brest et Guipavas)
- L'impératif dimensionnement des infrastructures à l'accueil des projets connus ou à venir

Avec l'aide et le conseil de leurs prestataires respectifs, Brest métropole et BMA ont défini les contours de l'intervention, qui doit à la fois répondre aux enjeux cités plus haut tout en s'articulant finement avec les projets connus et surtout respecter l'environnement existant (haies bocagères notamment). Ses objectifs sont les suivants :

- Accompagner le développement du secteur, pour des projets qui sont pour la plupart déjà construits ou dont les autorisations d'urbanisme ont été approuvées (lotissements au nord, quartier mixte de Keradrien à l'ouest)
- Sécuriser les cheminements doux (piétons/vélos) entre le rond-point de Keradrien et l'IFAC, et au droit de la VC27, pour permettre l'accès aux pôles d'enseignement et d'activités du secteur (via un meilleur éclairage public et surtout la création de voies vertes)
- Faire le lien entre les pôles d'activités au nord et le terminus du tramway (connexions entre les cheminements)
- Appliquer les ambitions du schéma vélo approuvé par Brest métropole (VC 27)
- Adapter les infrastructures existantes (réseaux) pour l'accueil de nouveaux projets

Ces éléments permettant de démontrer l'intérêt public majeur du projet.

3.3.2 Étude de variantes et absence de solutions alternatives de moindre impact environnemental

Les voiries 14 et 27, objet du présent projet, existent aujourd'hui. L'absence de projet ne peut pas constituer une juste alternative, puisque la conservation de l'état actuel ne répond pas aux enjeux cités plus haut et ferait perdurer une situation inconfortable.

La création de nouvelles voies d'accès aurait pu permettre de répondre aux enjeux listés. Néanmoins, elle aurait évidemment constitué une aberration économique, urbaine et environnementale. Il paraît en effet plus frugal de rénover les voiries existantes pour éviter une inutile consommation foncière et limiter les impacts sur le paysage existant. Cette solution apparaît comme la moins dommageable en matière d'impact de quelque forme que ce soit pour répondre aux enjeux identifiés.

Le projet impose la création de cheminements doux, imaginés dans le respect des haies bocagères. Toutefois, l'accès à ces cheminements dédiés nécessite plusieurs percées dans les haies qui longent aujourd'hui la VC 14 et la VC 27. Dans un souci d'économies financières et de plus faible impact écologique, ces percées permettront également la desserte de futurs projets destinés à s'implanter sur les parcelles connexes. Ces percées, définies dès aujourd'hui, permet d'imposer aux futurs maîtres d'ouvrage les accès de leurs projets et ainsi éviter de nouveaux impacts sur les haies limitrophes des voiries. Cette solution apparaît comme la plus avantageuse pour limiter au maximum l'impact sur les haies bocagères et les espèces qui y vivent.

Au regard des enjeux de sécurisation des cheminements, de développement des mobilités douces et d'adaptation des infrastructures du secteur aux développements à venir, la solution retenue constitue la seule alternative recevable.

Ces éléments permettent de répondre à l'absence de solution alternative satisfaisante.

3.4 Liste des espèces concernées par la demande de dérogation et réglementation applicable

Ce chapitre liste les espèces concernées par la présente demande de dérogation relative au redimensionnement de voiries et de passages de réseaux sur le secteur de Frouven et présente les modalités de protection.

3.4.1.1 Amphibiens

Trois espèces d'amphibiens protégées sont concernées par la demande de dérogation :

- Le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*) ;
- Le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) ;
- La Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*).

La liste des amphibiens protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection sont régies par l'Arrêté du 8 janvier 2021, au titre de l'Article 3 pour ces trois espèces.

Les modalités de protection de ces espèces sont précisées dans cet article 3 :

« 1° – Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

- La destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux ;
- La perturbation intentionnelle des animaux, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

2° – Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;
- Dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée. »

3.4.1.2 Reptiles

Deux espèces de reptiles protégées sont concernées par la demande de dérogation :

- La Vipère péliade (*Vipera berus*) ;
- L'Orvet fragile (*Anguis fragilis*).

Ces deux espèces utilisent les milieux présentant des petits fourrés buissonnants et arbustifs denses, ainsi que les ronciers sur l'aire d'étude.

La liste des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection sont régies par l'Arrêté du 8 janvier 2021, au titre de l'Article 3 pour l'Orvet fragile et de l'Article 2 pour la Vipère péliade.

Les modalités de protection de la Vipère péliade sont précisées dans cet article 2 :

« 1° – Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

- - la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux ;
- - la perturbation intentionnelle des animaux, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

2° – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

3° – Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- - dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;
- - dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée. »

Les modalités de protection de l'Orvet fragile sont précisées dans cet article 3 :

« 1° – Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

- La destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux ;
- La perturbation intentionnelle des animaux, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

2° – Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;
- Dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée. »

3.4.1.3 Avifaune

Cinq espèces d'oiseaux protégées et patrimoniales sont concernées par la demande de dérogation :

- Le Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*) ;
- Le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*) ;
- Le Roitelet huppé (*Regulus regulus*) ;
- La Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*) ;
- Le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*).

Vingt-neuf autres espèces d'oiseaux protégées, mais ne présentant pas de statut de conservation défavorable sur les listes rouges nationale ou régionale, sont concernées par la demande de dérogation.

La liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection sont définies par l'Arrêté du 29 octobre 2009, au titre de l'Article 3 pour l'ensemble de ces 34 espèces.

Les modalités de protection de ces oiseaux sont indiquées dans l'article 3 de cet arrêté :

« 1° – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

- La destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;
- La destruction, la mutilation intentionnelle, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;
- La perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

2° – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

3° – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés :

- Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;
- Dans le milieu naturel du territoire européen des autres états membres de l'union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces états de la directive du 2 avril 1979 susvisée. »

3.4.1.4 Mammifères terrestres

Deux espèces de mammifères terrestres protégées sont concernées par la demande de dérogation :

- L'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*) ;
- Le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) ;

La liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection sont définies par l'Arrêté du 23 avril 2007, au titre de l'Article 2 pour ces deux espèces.

Les modalités de protection de ces espèces sont indiquées dans l'article 2 de cet arrêté :

« I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. - Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens de mammifères prélevés :

- Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;
- Dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée. »

3.4.1.5 Chiroptères

Dix espèces de chiroptères protégées sont concernées par la demande de dérogation :

- La Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) ;
- L'Oreillard roux (*Plecotus auritus*) ;
- L'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) ;
- La Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) ;
- Le Murin d'Alcathoé (*Myotis alcathoe*) ;
- La Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) ;
- La Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ;
- La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) ;
- La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ;
- Le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*).

La liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection sont définies par l'Arrêté du 23 avril 2007, au titre de l'Article 2 pour ces dix espèces.

Les modalités de protection de ces espèces sont indiquées dans l'article 2 de cet arrêté :

« I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. - Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens de mammifères prélevés :

- Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;
- Dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée. »

3.5 Démarche générale de l'étude

La démarche appliquée à la réalisation de cette étude s'inscrit dans la logique « Éviter puis Réduire puis Compenser » (ERC) illustrée par la figure suivante.



Figure 5 : Schéma de la démarche ERC : « Éviter puis Réduire puis Compenser »

La suite de ce document illustre l'application de cette démarche dans le cadre de ce projet.

4 État initial des milieux naturels, de la flore et de la faune

4.1 Aspects méthodologiques

4.1.1 Terminologie employée

Afin d'alléger la lecture, le nom scientifique de chaque espèce est cité uniquement lors de la première mention de l'espèce dans le texte. Le nom vernaculaire est ensuite utilisé.

Il est important, pour une compréhension facilitée et partagée de cette étude, de s'entendre sur la définition des principaux termes techniques utilisés dans ce rapport.

- **Cortège d'espèces** : ensemble d'espèces ayant des caractéristiques écologiques ou biologiques communes.
- **Création** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à créer des nouvelles fonctions
- **Effet** : conséquence générique d'un type de projet sur l'environnement, indépendamment du territoire qui sera affecté. Un effet peut être positif ou négatif, direct ou indirect, permanent ou temporaire. Un projet peut présenter plusieurs effets (d'après MEEDDEM, 2010).
- **Enjeu écologique** : valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat naturel ou encore un cumul de ces différents éléments. Il s'agit d'une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques. Pour une espèce, sont également pris en compte d'autres critères : l'utilisation du site d'étude, la représentativité de la population utilisant le site d'étude à différentes échelles géographiques, la viabilité de cette population, la permanence de l'utilisation du site d'étude par l'espèce ou la population de l'espèce, le degré d'artificialisation du site d'étude... Pour une végétation ou un habitat, l'état de conservation est également un critère important à prendre en compte. Ce qualificatif est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré. En termes de biodiversité, il possède une connotation positive.
- **Équilibres biologiques** : équilibres naturels qui s'établissent à la fois au niveau des interactions entre les organismes qui peuplent un milieu et entre les organismes et ce milieu. La conservation des équilibres biologiques est indispensable au maintien de la stabilité des écosystèmes.
- **Espèces considérées comme présentes/absentes** : il peut arriver qu'il ne soit pas possible d'écarter la présence de certaines espèces sur l'aire d'étude, soit du fait d'inventaires spécifiques non réalisés ou insuffisants, soit du fait de leur mœurs discrètes et des difficultés de détection des individus. On parle alors en général « d'espèces potentielles ». Toutefois, l'approche de Biotope vise à remplacer ce terme dans l'argumentation au profit « d'espèces considérées comme présentes » ou « d'espèces considérées comme absentes ». L'objectif n'est pas de chercher à apporter une vérité absolue, dans les faits inatteignables, mais à formuler des conclusions vraisemblables sur la base d'une réflexion solide, dans le but de formuler ensuite les recommandations opérationnelles qui s'imposent. Les conclusions retenues seront basées sur des argumentaires écologiques bien construits (discrétion de l'espèce, caractère ubiquiste ou non, capacités de détection, enjeu écologique, sensibilité au projet...).
- **Fonction écologique** : elle représente le rôle joué par un élément naturel dans le fonctionnement de l'écosystème. Par exemple, les fonctions remplies par un habitat pour une espèce peuvent être : la fonction d'aire d'alimentation, de reproduction, de chasse ou de repos. Un écosystème ou un ensemble d'habitats peuvent aussi remplir une fonction de réservoir écologique ou de corridor écologique pour certaines espèces ou populations. Les fonctions des habitats de type zone humide peuvent être répertoriées en fonctions hydrologiques, biogéochimiques, biologiques.
- **Habitat naturel et habitat d'espèce** : le terme « habitat naturel » est celui choisi pour désigner la végétation identifiée. Un habitat naturel se caractérise par rapport à ses caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'elles soient entièrement naturelles ou semi-naturelles. Tout en tenant compte de l'ensemble des facteurs environnementaux, la détermination des habitats naturels s'appuie essentiellement sur la végétation qui constitue le meilleur intégrateur des

conditions écologiques d'un milieu (Bensettiti *et al.*, 2001). Malgré cela, le terme « habitat naturel », couramment utilisé dans les typologies et dans les guides méthodologiques est retenu ici pour caractériser les végétations par souci de simplification.

Le terme « habitat d'espèce » désigne le lieu de vie d'une espèce animale, c'est-à-dire les espaces qui conviennent à l'accomplissement de son cycle biologique (reproduction, alimentation, repos, etc.).

- **Impact** : contextualisation des effets en fonction des caractéristiques du projet étudié, des enjeux écologiques identifiés dans le cadre de l'état initial et de leur sensibilité. Un impact peut être positif ou négatif, direct ou indirect, réversible ou irréversible.
- **Impact résiduel** : impact d'un projet qui persiste après application des mesures d'évitement et de réduction d'impact. Son niveau varie donc en fonction de l'efficacité des mesures mises en œuvre.
- **Implication réglementaire** : conséquence pour le projet de la présence d'un élément écologique (espèce, habitat) soumis à une législation particulière (protection, réglementation) qui peut être établie à différents niveaux géographiques (départemental, régional, national, européen, mondial).
- **Incidence** : synonyme d'impact. Par convention, nous utiliserons le terme « impact » pour les études d'impacts et le terme « incidence » pour les évaluations des incidences au titre de Natura 2000 ou les dossiers d'autorisation ou de déclaration au titre de la Loi sur l'eau.
- **Notable** : terme utilisé dans les études d'impact (codé à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement) pour qualifier tout impact qui doit être pris en compte dans l'étude. Dans la présente étude, nous considérerons comme « notable » tout impact résiduel de destruction ou d'altération d'espèces, d'habitats ou de fonctions remettant en cause leur état de conservation, et constituant donc des pertes de biodiversité. Les impacts résiduels notables sont donc susceptibles de déclencher une action de compensation.
- **Patrimonial (espèce, habitat)** : le terme « patrimonial » renvoie à des espèces ou habitats qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur statut de rareté et/ou de leur niveau de menace. Ceci peut notamment se traduire par l'inscription de ces espèces ou habitats sur les listes rouges (UICN). Ce qualificatif est indépendant du statut de protection de l'élément écologique considéré.
- **Pertes de biodiversité** : elles correspondent aux impacts résiduels notables du projet mesurés pour chaque composante du milieu naturel concerné par rapport à l'état initial ou, lorsque c'est pertinent, la dynamique écologique du site impacté (CGDD, 2013). La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 fixe comme objectif l'absence de perte nette de biodiversité dans la mesure où les actions de compensation doivent générer un gain écologique au moins égal à la perte n'ayant pu être évitée ou réduite.
- **Protégé (espèce, habitat, habitat d'espèce)** : une espèce protégée est une espèce réglementée qui relève d'un statut de protection stricte au titre du Code de l'environnement et vis-à-vis de laquelle un certain nombre d'activités humaines sont contraintes voire interdites.
- **Réhabilitation** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à faire apparaître des fonctions disparues.
- **Remarquable (espèce, habitat)** : éléments à prendre en compte dans le cadre du projet et de nature à engendrer des adaptations de ce dernier. Habitats ou espèces qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur niveau de protection, de rareté, de menace à une échelle donnée, de leurs caractéristiques originales au sein de l'aire d'étude (population particulièrement importante, utilisation de l'aire d'étude inhabituelle pour l'espèce, viabilité incertaine de la population...) ou de leur caractère envahissant. Cette notion n'a pas de connotation positive ou négative, mais englobe « ce qui doit être pris en considération ».
- **Restauration** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à remettre à niveau des fonctions altérées.
- **Risque** : niveau d'exposition d'un élément écologique à une perturbation. Ce niveau d'exposition dépend à la fois de la sensibilité de l'élément écologique et de la probabilité d'occurrence de la perturbation.
- **Sensibilité** : Aptitude d'un élément écologique à répondre aux effets d'un projet.
- **Significatif** : terme utilisé dans les évaluations d'incidences Natura 2000 (codé à l'article R. 414-23 du Code de l'environnement). [...] est significatif [au titre de Natura 2000] ce qui dépasse un certain niveau tolérable de perturbation, et qui déclenche alors des changements négatifs dans au moins un des indicateurs qui caractérisent l'état de conservation au niveau du site Natura 2000 considéré. Pour un site Natura 2000 donné, il est notamment nécessaire de prendre en compte les points identifiés comme « sensibles » ou « délicats » en matière de conservation, soit dans le FSD, soit dans le Docob. Ce qui est significatif pour un site peut donc ne pas l'être pour un autre, en fonction des objectifs de conservation du site et de ces points identifiés comme « délicats » ou « sensibles » (CGEDD, 2015).

4.1.2 Aires d'études

Différentes aires d'étude, susceptibles d'être concernées différemment par les effets du projet, ont été distinguées dans le cadre de cette expertise (cf. tableau ci-dessous).

Aires d'étude du projet

Aires d'étude de l'expertise écologique	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre du projet
Aire d'étude du projet	Aire d'étude correspondant aux emprises identifiées par Brest Métropole Aménagement pour réaliser les travaux de redimensionnement de voiries et de passages de réseaux.
Aire d'étude rapprochée	<p>Aire d'étude dans laquelle un inventaire des espèces animales et végétales a été réalisé. L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain.</p> <p>Une identification des enjeux écologiques et des implications réglementaires sont liées à cette aire d'étude.</p> <p>Un tampon de 50 mètres autour de l'aire d'étude rapprochée a été retenu pour définir cette aire d'étude.</p> <p>L'aire d'étude rapprochée représente donc une surface d'environ 12,76 hectares.</p>
Aire d'étude élargie	<p>Analyse du positionnement du projet dans le fonctionnement écologique de la région naturelle d'implantation et des impacts cumulés avec d'autres projets.</p> <p>L'expertise s'appuie essentiellement sur des informations issues de la bibliographie et de la consultation d'acteurs ressources.</p> <p>Un tampon de 10 kilomètres autour de l'aire d'étude rapprochée a été retenu pour définir cette aire d'étude.</p>

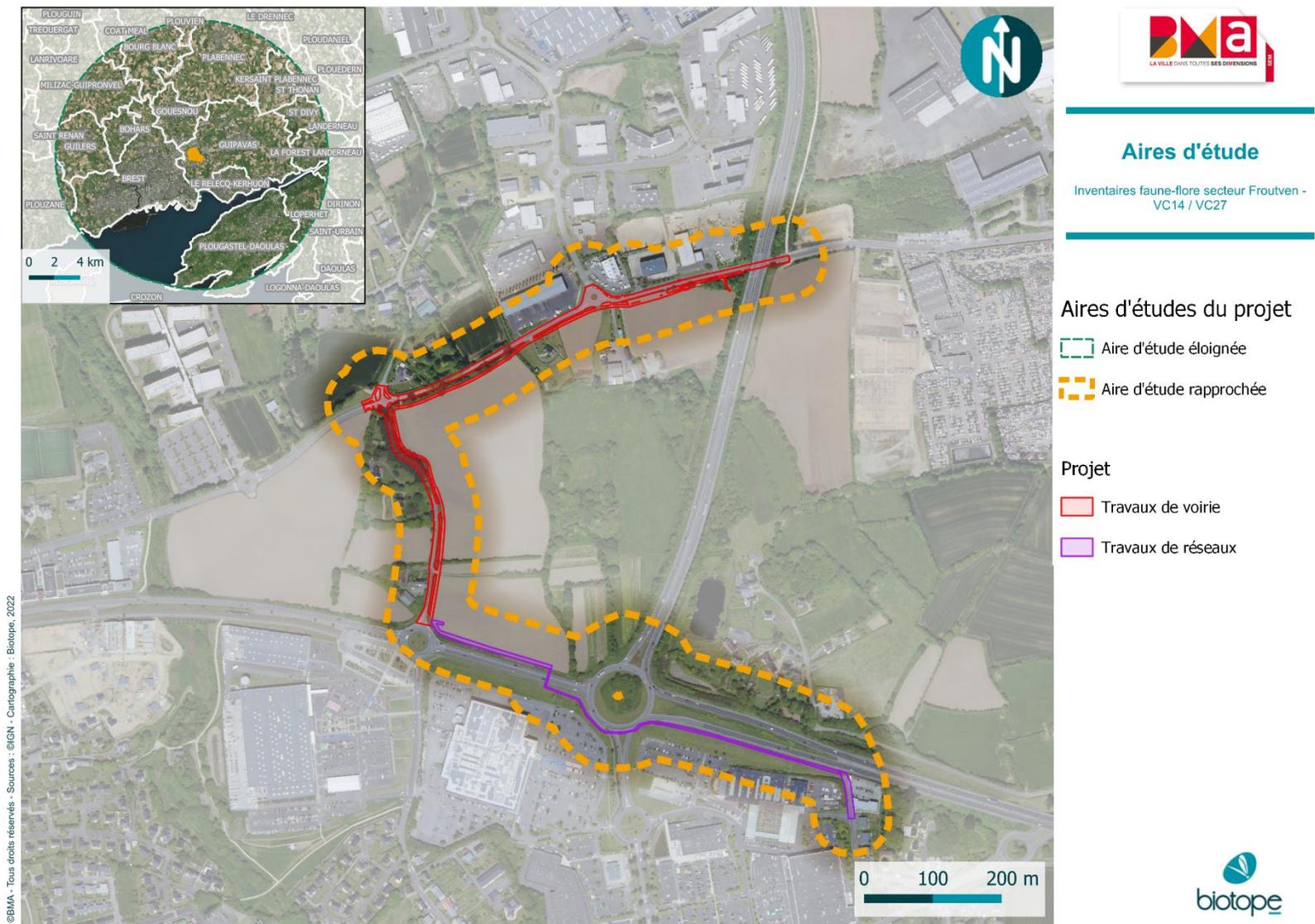


Figure 6 - Localisation des aires d'études

4.1.3 Équipe de travail

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre du projet. Cette équipe est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 2 - Équipe projet

Domaines d'intervention	Intervenants de BIOTOPE	Qualité et qualification
Rédaction de l'étude	Yvan BOUROULLEC	Chef de projet écologue
	Nolan OUVARD	Chef de projet écologue
	Timothée SCHERER	Chef de projet écologue
Expertise des habitats naturels et de la flore	Pauline RASCLE	Expert botaniste
Expertise des chiroptères	Yvan BOUROULLEC	Expert chiroptères
Expertise des oiseaux	Yvan BOUROULLEC Hugo TOUZE	Experts faunistes
Expertise des insectes		
Expertise des amphibiens et des reptiles		
Expertise des mammifères terrestres		
Expertise des mollusques		
Coordination, contrôle qualité	Magali BICHAREL	Directrice d'étude
Coordination, contrôle qualité	Caroline FRANÇOIS-EVEN	Responsable d'agence

4.1.4 Méthodologie appliquée

Le tableau suivant présente une synthèse des méthodes d'inventaires mises en œuvre dans le cadre de du projet de stade et ses annexes.

Les méthodes d'inventaire de la faune et de la flore sur l'aire d'étude ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres à chaque groupe et permettre l'inventaire le plus représentatif et robuste possible.

Les expertises ont été menées en plusieurs périodes :

- En 2018 et 2019, dans le cadre du développement du secteur du Froutven dans son ensemble
- En 2021, afin d'actualiser et compléter ce jeu de données en ciblant le secteur des voiries

Les données bibliographiques issues des expertises liées au secteur du Froutven dans son ensemble et réalisées en 2018 et 2019 sont intégrées aux synthèses cartographiques présentées dans les parties suivantes.

Le tableau suivant présente une synthèse des méthodes d'inventaires mises en œuvre dans le cadre du projet.

Tableau 3 - Méthodes utilisées pour établir l'état initial

Groupe concerné	Description de la méthodologie
Méthodes utilisées pour l'étude des habitats naturels et de la flore	Habitats : relevés simples d'espèces végétales pour l'établissement d'un cortège permettant le rattachement aux habitats naturels semi-naturels ou artificiels listés dans les référentiels utilisés (CB, Eunis, PVF, Natura 2000). Caractérisation des zones humides sur le critère végétation

Groupe concerné	Description de la méthodologie
Méthodes utilisées pour l'étude des insectes	Inventaire à vue et/ou capture au filet avec relâché immédiat sur place pour les espèces à détermination complexe. Expertises ciblées sur les papillons de jour, les libellules et demoiselles, et les coléoptères saproxylophages protégés (se nourrissant de bois mort)
Méthodes utilisées pour l'étude mollusques	Inventaire ciblé sur la recherche de l'Escargot de Quimper. Recherche à vue des individus en soulevant les différentes caches (planches, bois morts, bâches, etc.).
Méthodes utilisées pour l'étude des amphibiens	Repérage diurne des milieux aquatiques favorables, recherche de pontes. Recherche à vue des individus en soulevant les différentes caches (planches, tôles, bâches, etc.)
Méthodes utilisées pour les reptiles	Inventaire et recherche à vue des individus en phase de thermorégulation ou en soulevant les différentes caches (planches, tôles, bâches, etc.), soigneusement remises en place. Compléments 2021, pose de 10 plaques refuges.
Méthodes utilisées pour les oiseaux	Inventaire à vue et par points d'écoute diurnes de 5 mn en période de nidification.
Méthodes utilisées pour l'étude des mammifères terrestres	Inventaire à vue des individus et recherche d'indices de présence (terriers, excréments, poils, empreintes, etc.)
Méthodes utilisées pour l'étude des chiroptères	Pose de 4 enregistreurs automatiques SM2Bat (©Wildlife acoustics) pour un total de 8 nuits d'enregistrements : <ul style="list-style-type: none"> 4 détecteurs sur une nuit en période de transit automnal 4 détecteurs sur une nuit en période de mise bas/élevage des jeunes
Difficultés scientifiques et techniques rencontrées sur l'aire d'étude : <ul style="list-style-type: none"> Aucune difficulté n'a été rencontrée au cours des expertises réalisées entre 2018 et 2021. 	

4.1.5 Dates d'expertises

Le tableau suivant indique les dates de réalisation et les groupes visés par les inventaires de la faune et de la flore sur le terrain dans le cadre du projet de stade et ses annexes.

Tableau 4 - Dates d'expertises

Date	Groupe / objectif de l'expertise
22/01/2019	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation des potentialités d'accueil pour les espèces d'oiseaux et les chiroptères et définition des potentialités de présence d'autres groupes (reptiles, amphibiens, mammifères) au regard des milieux présents
11/04/2019	<ul style="list-style-type: none"> Expertise toute faune sur une période plus favorable
24/05/2019	<ul style="list-style-type: none"> Réalisation de sondages pédologiques dans le cadre de l'identification de zones humides
11/06/2019	<ul style="list-style-type: none"> Expertise végétation et flore
30/04/2021	<ul style="list-style-type: none"> Expertise toute faune Pose de plaques reptiles
06/05/2021	<ul style="list-style-type: none"> Passage oiseaux nicheurs n°1
11/05/2021	<ul style="list-style-type: none"> Expertise flore et habitats
04/06/2021	<ul style="list-style-type: none"> Expertise toute faune.
14/06/2021	<ul style="list-style-type: none"> Passage oiseaux nicheurs n°2

Date	Groupe / objectif de l'expertise
18 au 21/06/2021	<ul style="list-style-type: none"> • Expertise toute faune • Pose et récupération de 4 détecteurs SM4 Bat
01/07/2021	<ul style="list-style-type: none"> • Expertise toute faune
31/08/2021	<ul style="list-style-type: none"> • Expertise toute faune • Pose et récupération de 4 détecteurs SM4 Bat
13/06/2022	<ul style="list-style-type: none"> • Expertise toute faune • Expertise habitats et flore

Les expertises ont été menées en 2018, 2019 puis 2022 et ont couvert un cycle biologique complet.

4.1.6 Méthodes de traitement et d'analyse des données

4.1.6.1 Restitution de l'état initial

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune est restitué par groupe biologique (habitats naturels, flore, insectes, reptiles...) et s'appuie d'une part sur la bibliographie récente disponible, d'autre part sur une analyse des caractéristiques et des potentialités d'accueil des milieux naturels et surtout sur les observations et les relevés réalisés dans le cadre des inventaires de terrain sur l'aire d'étude rapprochée.

Ces chapitres contiennent pour chaque groupe étudié un tableau de synthèse des statuts et des éléments sur l'écologie des espèces et leurs populations observées sur l'aire d'étude rapprochée. Ces tableaux traitent uniquement des espèces remarquables, de manière individuelle ou collective via la notion de « cortège d'espèces ».

Note importante : Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique local.

4.1.6.2 Évaluation des enjeux écologiques

Cf. annexe III : « Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces »

Pour rappel, un enjeu écologique est la valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat naturel ou encore un cumul de ces différents éléments.

Un enjeu écologique est une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet défini d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques.

Les documents de référence pour l'expertise n'ont pas de valeur juridique ou normative mais seront pris en compte dans la présente expertise (Cf. Annexe III).

Les listes de protection ne sont pas indicatrices du statut de rareté / menace des éléments écologiques et le niveau d'enjeu écologique est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré.

Aucune considération de statut réglementaire n'entre dans cette évaluation.

Ces documents de référence pour l'expertise n'ont pas de valeur juridique ou normative mais seront pris en compte dans la présente expertise (Cf. Annexe III).

4.1.6.2.1. Méthode d'évaluation des enjeux

Dans le cadre de cette étude, l'évaluation des enjeux écologiques est réalisée en deux étapes :

- 1) **Enjeu spécifique** : ce premier niveau d'enjeu précise l'intérêt intrinsèque que représente un habitat ou une espèce. Il est le résultat du croisement des statuts officiels de menace des espèces – ou listes rouges - définis d'une part à l'échelon national et d'autre part à l'échelle des régions administratives françaises. Ces listes rouges des espèces menacées sont basées sur une

méthodologie commune définie par l'Union international de conservation de la nature (UICN) qui classe chaque habitat, espèce ou sous-espèce parmi onze catégories. A ce jour, la plupart des groupes taxonomiques couramment étudiés ont été évalués sur la base de cette méthodologie à l'échelle nationale – voire ont déjà fait l'objet de réévaluations – tandis que toutes les régions sont dotées ou se dotent peu à peu de listes rouges évaluées à l'échelle de leur territoire. De fait, les listes rouges nationales et régionales apparaissent comme les meilleurs outils afin d'évaluer les enjeux écologiques globaux des espèces.

Le diagramme suivant présente le résultat du croisement des différentes catégories de menace aux échelles nationales et régionales permettant d'aboutir aux différents niveaux d'enjeu spécifique :

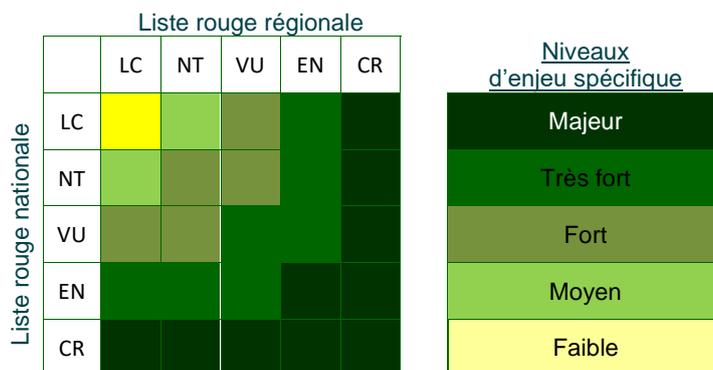


Figure 7. Méthode d'évaluation et niveaux d'enjeu spécifique

- 2) **Enjeu contextualisé** : l'enjeu spécifique défini précédemment peut – ou non – être pondéré ou réajusté par l'expert de Biotope ayant réalisé les inventaires, en fonction des connaissances réelles concernant le statut de l'espèce sur l'aire d'étude rapprochée.

Ce travail s'appuie sur les données recueillies sur le terrain, sur l'expérience des spécialistes en charge des inventaires et sur les connaissances les plus récentes relatives aux habitats et espèces. Il peut notamment être basé sur les critères suivants : statuts patrimoniaux de l'habitat naturel/ taxon considéré, lien de l'espèce avec l'aire d'étude pour l'accomplissement de son cycle biologique, représentativité à différentes échelles géographiques de l'habitat naturel / la population d'espèce sur l'aire d'étude...

L'enjeu contextualisé est défini selon sept niveaux. Aux cinq classes définies précédemment s'en rajoutent deux autres :

- Enjeu négligeable : comme son nom l'indique, il est négligé dans l'analyse. Il ne constitue pas un enjeu écologique à l'échelle locale du fait du faible lien que l'espèce entretient avec l'aire d'étude rapprochée ou du fait du caractère très dégradé/artificiel de l'habitat.
- Enjeu nul : une composante de la biodiversité locale ne pouvant être nulle, ce terme est réservé aux taxons exotiques ou aux habitats anthropiques.

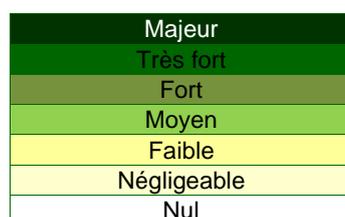


Figure 8. Niveaux d'enjeu contextualisé

4.1.6.2.2. Représentation cartographique des enjeux

Une cartographie de synthèse des enjeux écologiques est réalisée.

Chaque parcelle ou unité d'habitat se voit attribuer un niveau d'enjeu écologique sur la base :

- Du niveau d'enjeu contextualisé de l'habitat naturel ;
- De l'état de conservation de l'habitat naturel ;
- Du niveau d'enjeu contextualisé de la ou des espèces végétales ou animales exploitant l'habitat ;
- De la fonctionnalité de l'habitat pour cette ou ces espèces ;
- De la position de l'habitat au sein du réseau écologique local.

Dans le cas général, lorsque plusieurs espèces utilisent la même parcelle ou la même unité d'habitat, le niveau correspondant à l'espèce qui constitue l'enjeu le plus fort est retenu. Plusieurs espèces exploitant un même habitat peuvent, dans certains cas, conduire à augmenter le niveau d'enjeu de l'habitat.

4.2 Périmètres d'inventaires et réglementaires du patrimoine naturel

4.2.1 Zonages d'inventaire du patrimoine naturel

4.2.1.1 Zonages d'inventaire au sein de l'aire d'étude du projet

L'aire d'étude du projet ne croise pas de périmètre d'inventaire relatif au patrimoine naturel.

4.2.1.2 Zonages d'inventaire au sein de l'aire d'étude élargie (rayon de 10 km)

Sept zonages d'inventaire du patrimoine naturel ont été répertoriés au sein de l'aire d'étude élargie. Ils sont listés dans le tableau suivant. Aucun de ces périmètres d'inventaire ne se situe à moins de 2,9 km de l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 5. Périmètres d'inventaire du patrimoine naturel au sein de l'aire d'étude élargie (10 km)

Code, intitulé et superficie	Localisation et distance à l'aire d'étude	Caractères généraux
ZNIEFF de type 1		
530030195 Estuaire de l'Elorn 1880 hectares	Site situé à environ 2,9 km au sud	Ensemble de la partie estuarienne du fleuve Elorn et son débouché maritime incluant le Banc de Plougastel. Ensemble de prés salés et slikke estuarienne. Herbiers à zostères, banc de maërl de Plougastel. Flore : présence de 3 espèces protégées en France. Oiseaux : second site ornithologique de la rade de Brest après la baie de Daoulas. Poissons : zone importante pour le saumon atlantique
530014340 Etang de Kerhuon 40 hectares	Site situé à environ 3,9 km au sud-est	Cet étang sert de réservoir à l'usine de Saint-Nicolas ; Il fait partie intégrante de l'écosystème de l'Elorn et participe au bon fonctionnement général de la Rade de Brest. Intérêt ornithologique pour les oiseaux hivernants.
530030059 Roc'h Nivelen et Kerezen - bois et rochers de Kererault et Saint-Jean 77 hectares	Site situé à environ 5,5 km au sud-est	Important ensemble de rochers massifs : quartzites de la formation du Grès Armoricaïn (Ordovicien) situé à Plougastel-Daoulas dans un environnement boisé principalement de feuillus avec quelques ouvertures en landes sèches à mésophiles à ajoncs et bruyères ou landes à molinie et fougère aigle. Flore : présence de nombreuses espèces de bryophytes et de 3 fougères rares protégées en France. Faune : avifaune caractéristique des bois de feuillus. Présence de l'Escargot de Quimper (espèce protégée sur le plan national)
530010393 Forêt de Landerneau 260 hectares	Site situé à environ 9,5 km à l'est	Près des trois-quarts de cette unité sont couverts par une hêtraie-chênaie atlantique à if et houx principalement acidiphile. Présence de l'Escargot de Quimper. Accueil d'une petite population de Grands Rhinolophes en hiver dans une ancienne mine et un blockhaus situés dans le Bois de Coat Mez

Code, intitulé et superficie	Localisation et distance à l'aire d'étude	Caractères généraux
530020049 Etang de Kerives 12 hectares	Site situé à environ 6,7 km au nord	Ancien étang de carrière traversé par un ruisseau bordé de saules et marais intermittents. Faune : 17 espèces d'Odonates en très grand nombre, dont <i>Anax parthenope</i> , hors de son aire, reproduction possible.
530007958 Tourbière de Kersquivit Bodonnou sources de l'Aber Ildut 115 hectares	Site situé à environ 9,8 km au ouest	Zone humide la plus vaste et la plus diversifiée de la proche région brestoïse. Principaux milieux remarquables : Formation à Marisque (<i>Cladium mariscus</i>) et nombreux groupements caractéristiques de bas-marais acides. Intérêt fort pour la flore (Pilulaire, Droséras, Osmonde royale) et pour l'avifaune
ZNIEFF de type 2		
530030193 Baie de Daoulas-anse de Poulmic 10439 hectares	Site situé à environ 9,2 km au sud	Ensemble de vasières et prés-salés développés dans des anses pénétrant profondément le bocage, figurant sur la liste des milieux à protéger dans la Directive du Conseil des Communautés Européennes pour la conservation des oiseaux sauvages. Site important pour les oiseaux d'eau et intérêt botanique en lien avec les prés-salés. Présence de la Loutre d'Europe. Potentialités très fortes d'accueil de chauves-souris. Zone de migration pour le saumon atlantique et l'anguille.

4.2.1 Zonages réglementaires du patrimoine naturel

4.2.1.1 Zonages réglementaires au sein de l'aire d'étude du projet

L'aire d'étude du projet ne croise pas de périmètre réglementaire relatif au patrimoine naturel.

4.2.1.2 Zonages réglementaires au sein de l'aire d'étude élargie (rayon de 10 km)

Quatre périmètres réglementaires du patrimoine naturel ont été répertoriés au sein de l'aire d'étude élargie. Ils sont listés dans le tableau suivant. Aucun de ces périmètres réglementaires ne se situe à moins de 4,8 km de l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 6. Périmètres réglementaires du patrimoine naturel au sein de l'aire d'étude élargie (10 km)

Code, intitulé et superficie	Localisation et distance à l'aire d'étude	Caractères généraux
Site d'Intérêt Communautaire (SIC)		
FR5300024 Rivière Elorn 2394,4 hectares	Site situé à environ 4,8 km au sud-est	La vallée de l'Elorn est remarquable, dans sa partie estuarienne par l'opposition très tranchée entre une rive nord sur schistes briovériens, peu pentue et abritée des vents froids et une rive méridionale sur quartzites, aux versants plus élevés (150m), localement très abrupts, nettement plus froid. Cours d'eau caractérisé par les groupements à renoncules (annexe 1), effectifs importants de saumons atlantiques reproducteurs - continuum d'habitats d'intérêt communautaire de l'embouchure à Landerneau. Présence de zones humides complexes.

Code, intitulé et superficie	Localisation et distance à l'aire d'étude	Caractères généraux
FR5300046 Rade de Brest, estuaire de l'Aulne 9226,7 hectares	Site situé à environ 9,8 km au sud	Des plateaux gréseux couverts de landes sommitales, des chênaies maigres à flanc de côteaux, découpent dans le continent de nombreuses criques et anses dans lesquelles se jettent des cours d'eau qui alimentent par leurs sédiments les vasières et marais maritimes du fond de la rade de Brest. Présence de la communauté basse à <i>Limonium humile</i> protégée au niveau national. Intérêt phytocénotique et paysager fort. Accueil de nombreuses espèces remarquables dont l'Escargot de Quimper.
Zone de Protection Spéciale (ZPS)		
FR5310071 Rade de Brest : Baie de Daoulas, Anse de Poulmic 8 104 hectares	Site situé à environ 9,8 km au sud	La rade de Brest joue un rôle majeur dans l'accueil des oiseaux marins. Une espèce se distingue par ses effectifs et son intérêt, le Harle huppé dont la rade de Brest, avec 2000 individus, est un des grands sites d'hivernage en France et constitue une zone d'intérêt international.
Site du Conservatoire du Littoral		
FR1100681 Rade de Brest 44,7 hectares	Site situé à environ 7,4 km	Cf. ci-avant Pas d'autres éléments à disposition

4.2.2 Synthèse des zonages d'inventaire et réglementaires du patrimoine naturel

Aucun zonage d'inventaire et réglementaire du patrimoine naturel n'intersecte l'aire d'étude du projet.

Six ZNIEFF de type I et un ZNIEFF de type II ont été répertoriés au sein de l'aire d'étude élargie, bien qu'aucun ne se situe à moins de 2,9 km de l'aire d'étude rapprochée. Ils mettent en évidence une variété de milieux naturels, ainsi qu'un intérêt ornithologique et la présence de l'Escargot de Quimper.

De plus, quatre périmètres réglementaires du patrimoine naturel, situés à plus de 4,8 km de l'aire d'étude du projet, ont été répertoriés. Il s'agit de deux sites d'intérêt communautaire, d'une zone de protection spéciale et d'un site du Conservatoire du Littoral.

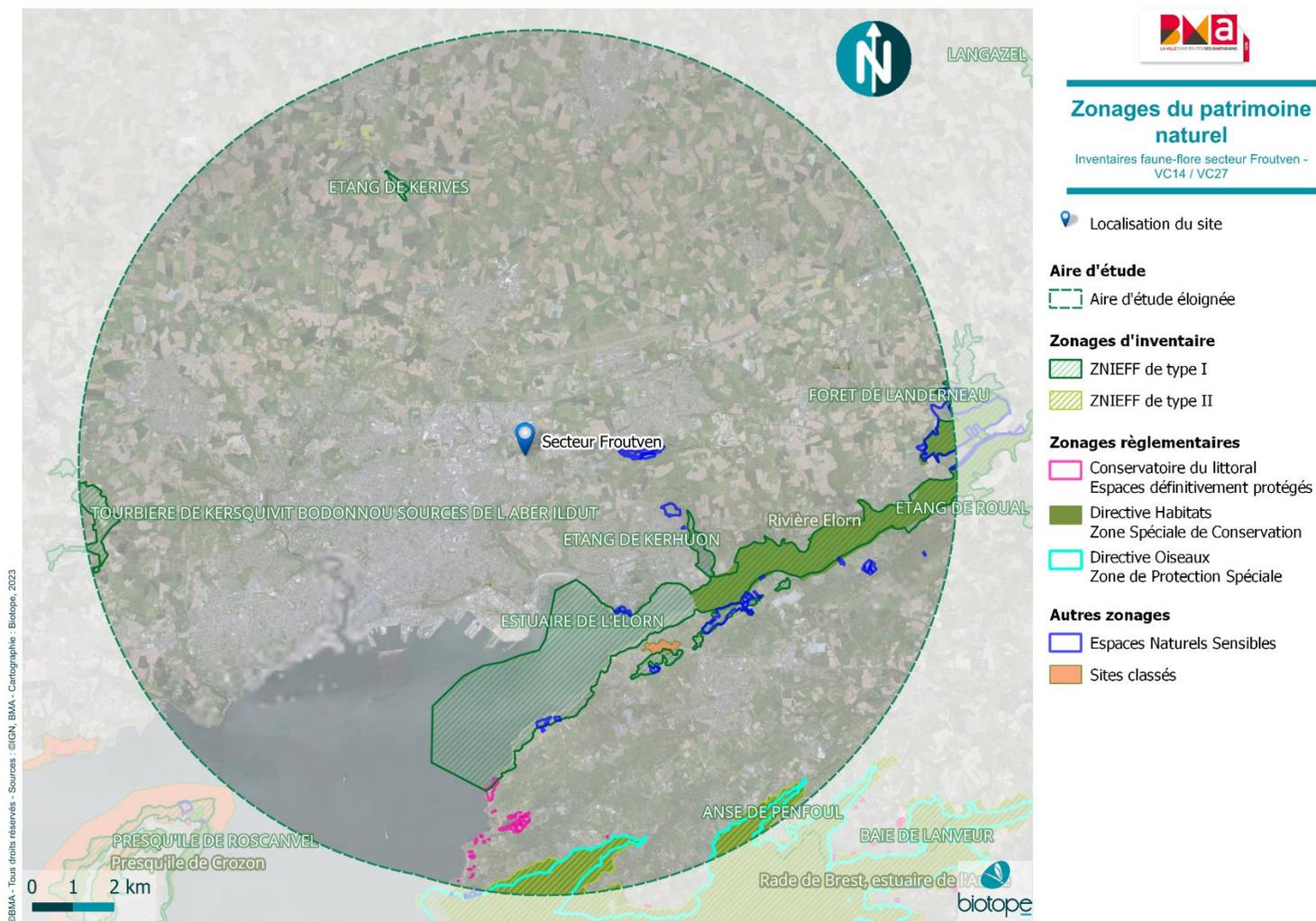


Figure 9 - Zonages du patrimoine naturel

4.3 État initial des milieux naturels, de la flore et de la faune

4.3.1 Habitats naturels et flore

4.3.1.1 Habitats naturels

Sur les 12,76 ha de l'aire d'étude rapprochée, 13 types de végétations naturelles, semi-naturelles ou artificielles ont été recensés et 5 types de haies. Parmi eux, quatre types d'habitat sont considérés comme des habitats humides.

Les végétations présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée sont listées dans le tableau suivant.

Tableau 7. Végétations recensées sur l'aire d'étude rapprochée

Végétations	Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR28	Intérêt	ZH**	Surface / linéaire	Pourcentage de l'AER
Végétations herbacées et associées							
Prairies et pelouses sèches et mésophiles	38.22	E2.22	-	Faible	p	49 907,3 m ²	21,5%
Végétations des haies et talus	84.2	-	-	Faible	p.	18 975,4 m ²	8,2%
Haies : <ul style="list-style-type: none"> • Alignement d'arbres • Haies arbustives basses • Haies arbustives hautes • Haies multistrates • Haies ornementales 	84	FA	-	Négligeable à moyen	NC	2424 ml : <ul style="list-style-type: none"> • 6 ml • 647 ml • 750ml • 936 ml • 498 ml 	-
Habitats forestiers et fourrés							
Fourrés secs et mésophiles	31.81	F3.11	-	Faible	p.	833,6 m ²	0,4%
Forêts sèches et mésophiles	-	-	-	Faible	p.	3 500,2 m ²	1,5%
Habitats (semi) artificialisés							
Cultures	82.11	I1.1	-	Négligeable	NC	62 150 m ²	26,8%
Parcs et jardins	85.1, 85.3	J1.2, I2.2	-	Négligeable	NC	15 329 m ²	6,6%
Bâti	85.2	I2.23	-	Négligeable	NC	9 404 m ²	4,1%
Routes	-	J4.2	-	Négligeable	NC	43 847 m ²	18,9%
Autres milieux non végétalisés	86.2	J1.2	-	Négligeable	NC	25 358,9 m ²	10,9%

Légende :

- * En l'absence de l'existence de référentiels satisfaisants pour qualifier le niveau d'enjeu des végétations, ce niveau est évalué à dire d'expert, au regard des critères suivant :
- L'inscription ou non de l'habitat à l'annexe I de la directive « Habitats » ;
- L'intérêt botanique observé (diversité, intérêt du cortège floristique) ;
- La rareté et la vulnérabilité de l'habitat à l'échelle locale (notion de régression de l'habitat) ;
- Le rôle fonctionnel écologique supposé (zone inondable, zone humide, élément structurant du paysage...).

- **Habitats caractéristiques des zones humides selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France. Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques – Légende : « H » Humide ; « p » pro parte ; « ND » Non défini ; « NC » Non concerné.

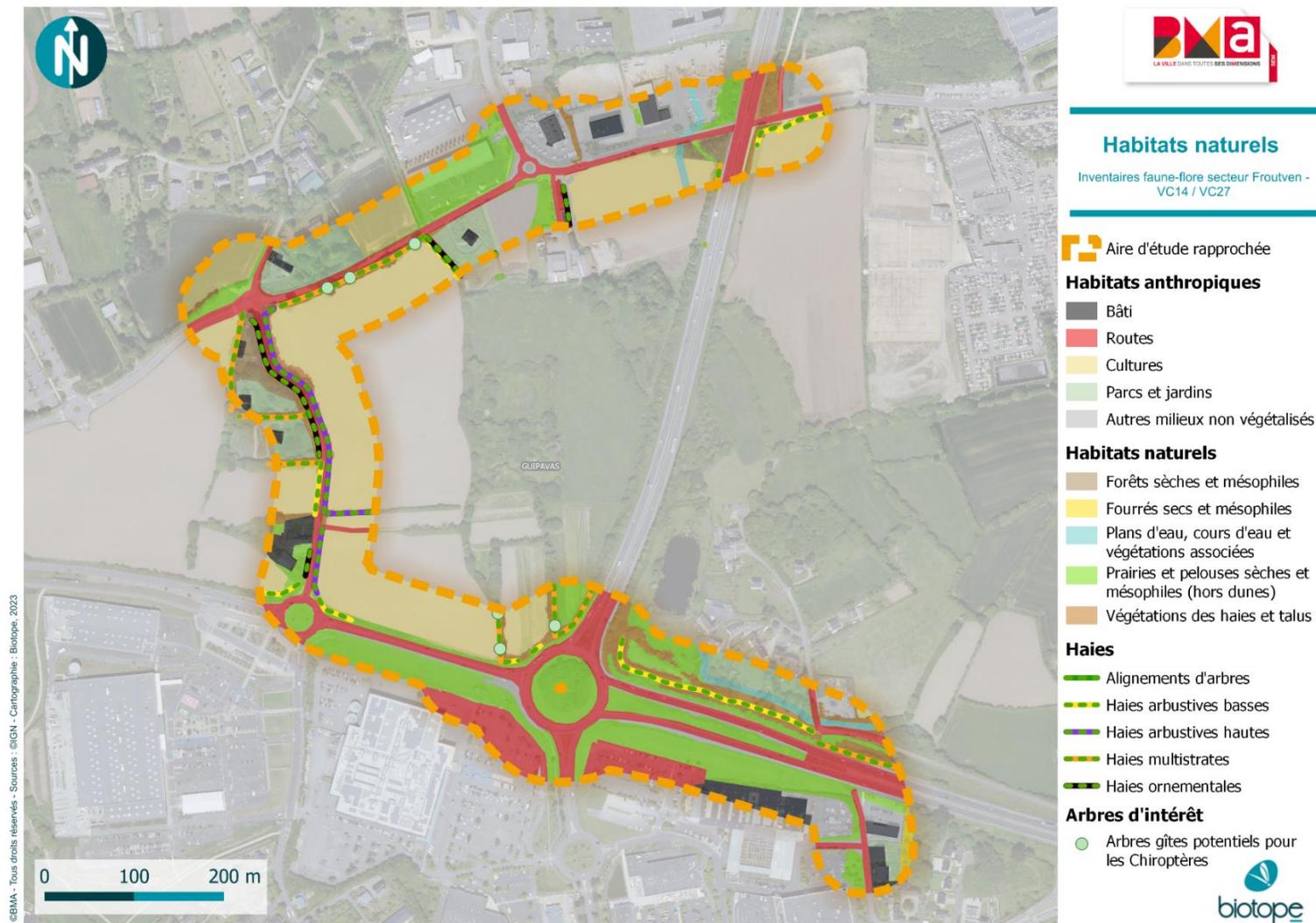


Figure 10 - Habitats naturels de l'aire d'étude rapprochée

4.3.1.1 Flore

4.3.1.1.1. Flore patrimoniale

Aucune espèce végétale patrimoniale et/ou protégée n'a été observée sur l'aire d'étude rapprochée.

4.3.1.1.2. Flore exotique envahissante

Cinq espèces végétales présentant un caractère invasif ont été observées sur l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 8. Espèces floristiques à caractère invasif inventoriées sur l'aire d'étude rapprochée

Nom scientifique	Nom français	Statut régional	Localisation dans l'aire d'étude
<i>Buddleja davidii</i>	Buddleja du père David	Espèce invasive potentielle	Nord de l'aire d'étude élargie
<i>Cortaderia selloana</i>	Herbe de la Pampa	Espèce invasive avérée	Partie centrale de l'aire d'étude élargie (bord des bâtiments abandonnés)
<i>Prunus laurocerasus</i>	Laurier palme	Espèce invasive avérée	Présent au nord-est de l'aire d'étude et au sud est où un boisement dominé par l'espèce est observé
<i>Allium triquetrum</i>	Ail à trois angles	Espèce invasive avérée	
<i>Senecio inaequidens</i>	Séneçon du Cap	Espèce invasive potentielle	Plusieurs localités, généralement au niveau des milieux très rudéralisés

4.3.1.1 Synthèse des enjeux concernant les habitats naturels et la flore

Les enjeux botaniques sur l'aire d'étude du projet correspondent aux haies multistrates, dont les niveaux d'enjeu écologique sont moyens. Aucune flore protégée et/ou patrimoniale n'a été observée.

Le niveau d'enjeu écologique concernant les habitats naturels et la flore est considéré comme globalement faible.

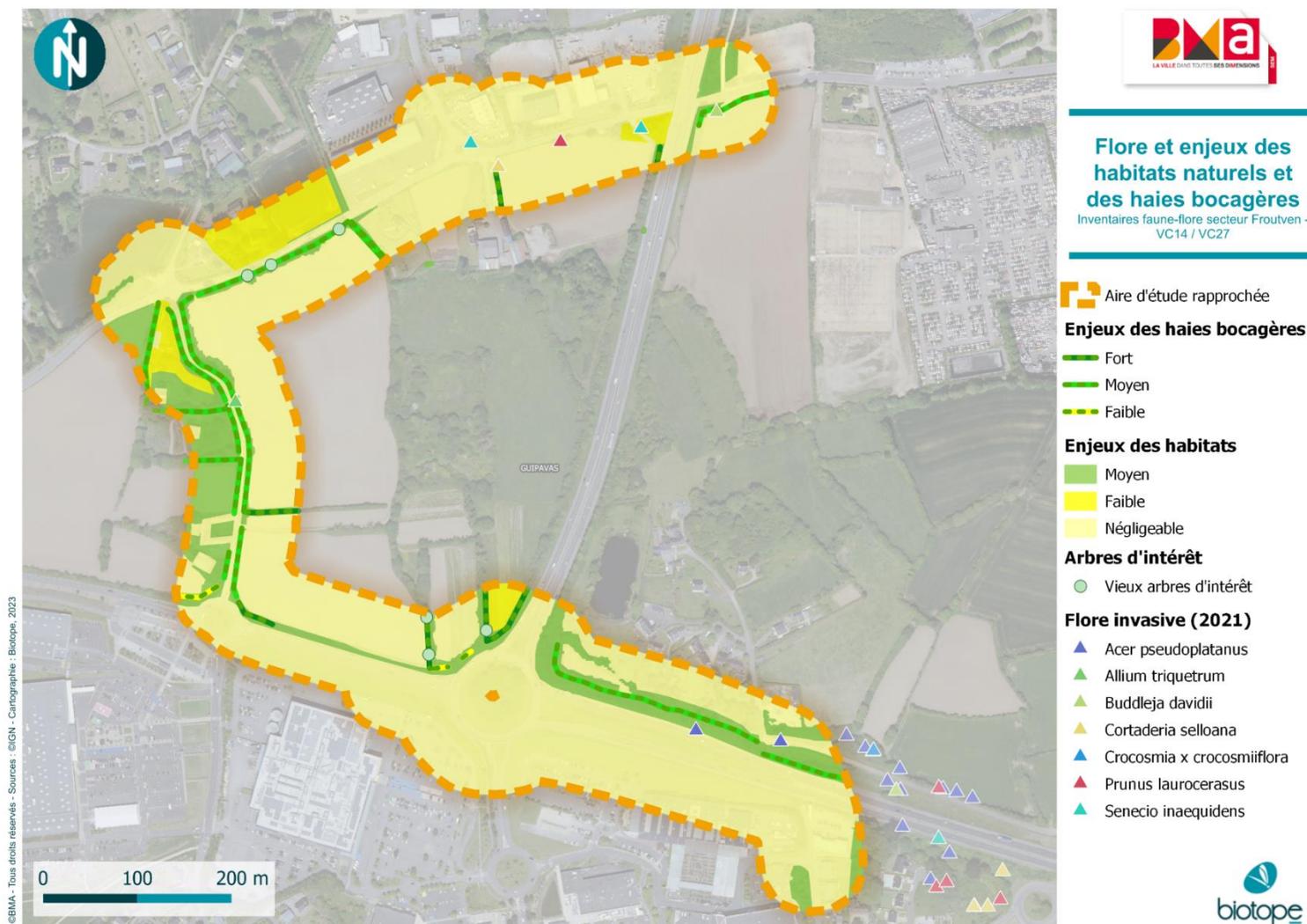


Figure 11 - Flore et enjeux des habitats naturels

4.3.2 Faune

4.3.2.1 Insectes

4.3.2.1.1. Espèces présentes et habitats d'espèces

Odonates

Neuf espèces d'odonates ont été observées sur l'aire d'étude rapprochée :

- Anax empereur (*Anax imperator*) ;
- Calopteryx vierge (*Calopteryx virgo*) ;
- Cordulégastre annelé (*Cordulegaster boltonii*) ;
- Agrion porte coupe (*Enallagma cyathigerum*) ;
- Ischnura elegans (*Ischnura elegans*) ;
- Libellule déprimée (*Libellula depressa*) ;
- Orthetrum réticulé (*Orthetrum cancellatum*) ;
- Petite nymphe au corps de feu (*Pyrrhosoma nymphula*) ;
- Sympétrum à nervures rouges (*Sympetrum fonscolombii*).

Le ruisseau du Costour, ainsi qu'un étang proche constituent des habitats de reproduction pour les odonates. Certains ouvrages de collecte des eaux de ruissellement peuvent également permettre la reproduction.

Aucune de ces espèces n'est protégée, aucune ne présente un enjeu écologique.

Lépidoptères

Onze espèces ont été observées sur l'aire d'étude rapprochée et à proximité, principalement au niveau espaces enherbés, prairies, friches et lisières de l'aire d'étude rapprochée ou à proximité.

Les espèces présentes sont les suivantes :

- Paon-du-Jour (*Aglais io*) ;
- Petite tortue (*Aglais urticae*) ;
- Procris (*Coenonympha pamphilus*) ;
- Myrtil (*Maniola jurtina*) ;
- Sylvaine (*Ochlodes sylvanus*) ;
- Piéride de la Rave (*Pieris rapae*) ;
- Piéride du Chou (*Pieris brassicae*) ;
- Piéride du Navet (*Pieris napi*) ;
- Tircis (*Pararge aegeria*) ;
- Vulcain (*Vanessa atalanta*) ;
- Belle-Dame (*Vanessa cardui*).

Aucune de ces espèces n'est protégée, aucune ne présente un enjeu écologique.

Insectes saproxylophages

Aucune espèces d'insectes saproxylophages (Lucane cerf-volant, Grand Capricorne) n'a été observée sur l'aire d'étude rapprochée.

4.3.2.1.2. Synthèse des enjeux concernant les insectes

Sur l'aire d'étude du projet, seules les haies présentent un intérêt pour les insectes. Néanmoins, aucune espèce protégée et/ou patrimoniale n'a été observée. Il n'y a pas de points d'eau favorables à la reproduction des odonates, ni d'arbres occupé par des insectes saproxylophage. Le niveau d'enjeu concernant les insectes sur l'aire d'étude du projet est faible.

4.3.2.2 Mollusques

L'Escargot de Quimper (*Elona quimperiana*), espèce protégée et présente dans l'agglomération brestoise selon la bibliographie, a été recherché mais n'a pas été contacté sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux présents ne sont pas favorables à l'espèce.

L'Escargot de Quimper, espèce protégée, n'a pas été contacté malgré une recherche active. Le niveau d'enjeu concernant les mollusques sur l'aire d'étude du projet est faible.

4.3.2.1 Amphibiens

4.3.2.1.1. Espèces présentes et habitats d'espèces

Trois espèces ont été observées aux abords de l'aire d'étude rapprochée :

- Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) ;
- Salamandre tachetée (*Salamandra tachetée*) ;
- Crapaud épineux (*Bufo spinosus*).

Ces trois espèces ont été observées principalement au niveau de la petite zone humide alimentée par le ruisseau du Cos Tour. Cette zone humide est en dehors de l'aire d'étude rapprochée. Elles peuvent réaliser leurs cycles biologiques sur le secteur de Quelarnou. Les habitats terrestres favorables au repos correspondent aux fourrés, aux haies et petits bosquets.

Cette richesse spécifique peut être considérée comme assez moyenne au regard des milieux en présence.

Tableau 9 - Habitats des amphibiens sur site



Habitat de reproduction des amphibiens, photo prise sur site © Biotope



Habitat de reproduction des amphibiens, photo prise sur site © Biotope



Triton palmé, photo prise sur site © Biotope



Têtards de Crâpaud épineux, photo prise sur site © Biotope

Sur la commune de Guipavas, trois autres espèces sont connues mais sont absentes sur l'aire d'étude : l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), la Grenouille verte (*Pelophylax kl. esculentus*), la Grenouille rieuse (*Pelophylax kl. ridibunda*).

4.3.2.1.2. Statuts et enjeux des espèces remarquables

Ces trois espèces sont protégées en France métropolitaine au titre de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021. Néanmoins, elles sont communes en Bretagne et en France métropolitaine et aucune de ces trois espèces ne présente un enjeu écologique significatif au regard de ses statuts de conservation définis par les listes rouges nationales et régionales.

Le tableau ci-dessous détaille les statuts réglementaires et/ou de patrimonialité de ces espèces.

Tableau 10 - Statuts et enjeux écologiques des amphibiens remarquables présents au sein et aux abords de l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statut réglementaire		Statut de rareté				Présence sur l'aire d'étude <u>du projet</u>	Enjeu écologique contextualisé	
	DH	PN	LRN	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			Resp. Régionale
Triton palmé <i>Lissotriton helveticus</i>	/	Art.3	LC	LC	LC	Non	Mineure	L'espèce est contactée à proximité de l'aire d'étude du projet et utilise probablement les haies, bois et fourrés en phase terrestre (transit, chasse, refuge). L'espèce peut être rencontrée en transit sur l'aide d'étude.	Moyen
Crapaud épineux <i>Bufo spinosus</i>	/	Art.3	LC	LC	LC	Non	Elevée	L'espèce est contactée à proximité de l'aire d'étude du projet et utilise probablement les haies, bois et fourrés en phase terrestre (transit, chasse, refuge). L'espèce peut être rencontrée en transit sur l'aide d'étude.	Moyen
Salamandre tachetée <i>Salamandra Salamandra</i>		Art.3	LC	LC	LC	Non	Mineure	L'espèce est contactée à proximité de l'aire d'étude du projet et utilise probablement les haies, bois et fourrés en phase terrestre (transit, chasse, refuge). L'espèce peut être rencontrée en transit sur l'aide d'étude.	Moyen

Légende :

- DH : Directive Habitats : Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- PN : Protection nationale : Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection -
- LRE : Temple, H.J. and Cox, N.A. 2009. European Red List of Amphibians. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- LRN : UICN France, MNHN et SHF, 2015. La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Liste_rouge_France_Reptiles_et_Amphibiens_de_metropole.pdf
- LRR : Liste rouge régionale : GIP Bretagne Environnement (2015). Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale. Reptiles et batraciens de Bretagne.
- Dét. ZNIEFF : Déterminant. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Bretagne (CSRPN Bretagne, 2010).
- Resp. Régionale : Responsabilité régionale dans la conservation nationale de l'espèce

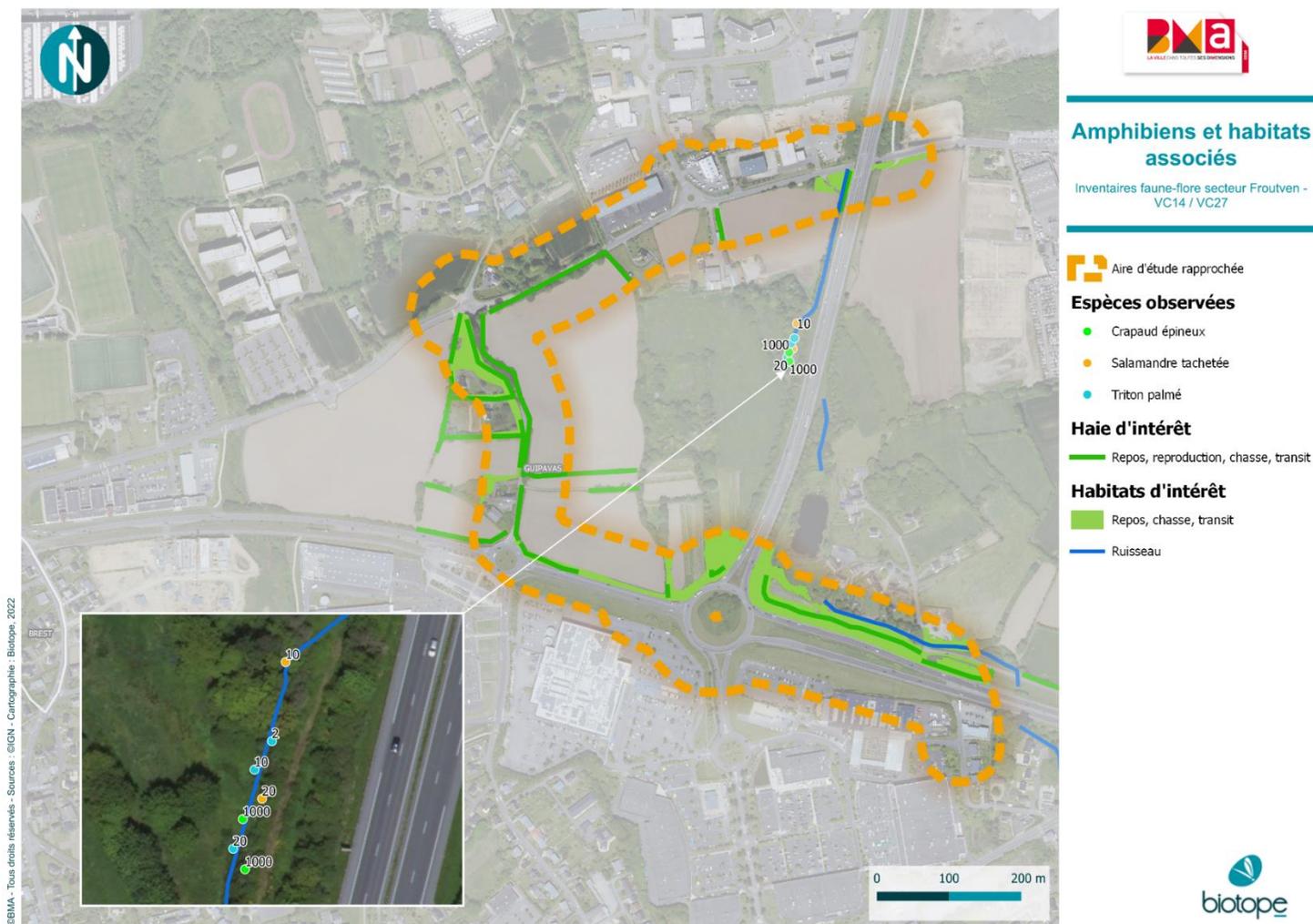


Figure 12 - Amphibiens et habitats associés

4.3.2.1.1. Synthèse des enjeux concernant les amphibiens

Sur l'aire d'étude du projet, seules les haies arbustives basses et les haies multistrates, ainsi que les fourrés mésophiles et les petits bois, peuvent être utilisées en phase terrestre par les amphibiens. Le niveau d'enjeu concernant les amphibiens sur l'aire d'étude du projet est faible à localement moyen.

4.3.2.1 Reptiles

4.3.2.1.1. Espèces présentes et habitats d'espèces

Deux espèces de reptiles ont été contactées au sein et aux abords de l'aire d'étude rapprochée :

- Orvet fragile (*Anguis fragilis*) ;
- Vipère péliade (*Vipera berus*).

L'Orvet fragile semble assez abondant, puisque 29 d'individus ont été observés au total sur la période d'observation (2018, 2019, 2021). Des juvéniles ont également été observés attestant de la reproduction de l'espèce.

La Vipère péliade est également bien présente sur la frange sud de de l'aire d'étude rapprochée, sur les talus le long du Boulevard François Mitterrand puisque 4 individus (mâles) ont été observés le 11/04/19.

Ces deux espèces ont une écologie assez similaire, et apprécient sur l'aire d'étude les milieux présentant des petits fourrés buissonnants et arbustifs denses, les ronciers. Les différentes haies de l'aire d'étude constituent de habitats de transit, ou corridors de déplacement pour les reptiles.

Tableau 11 - Habitats des reptiles



Haie où l'Orvet fragile est présent, photo prise sur site © Biotope



Zone de friche où l'Orvet fragile est présent, photo prise sur site © Biotope



Orvet fragile, photo prise sur site © Biotope



Vipère péliade, photo prise sur site © Biotope

Deux autres espèces, présentes sur les communes de Guipavas et de Brest ont également été recherchées sans pouvoir mettre en évidence leur présence, malgré la présence d'habitats favorables. Il s'agit de la Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*) et du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*).

L'enclavement de l'aire d'étude et l'urbanisation progressive des zones périphériques semble être défavorables à la présence de ces espèces sur le site. Elles sont donc considérées comme absentes de l'aire d'étude.

4.3.2.1.2. Statuts et enjeux des espèces remarquables

L'Orvet fragile est une espèce protégée en France Métropolitaine. Ce taxon est commun en Bretagne et en France Métropolitaine et ne présente pas d'intérêt particulier au regard de son état de conservation en Bretagne ou en France métropolitaine.

La Vipère péliade bénéficie désormais d'une protection intégrale au niveau national (protection intégrale de habitats nécessaires à l'accomplissement des cycles biologiques, protection intégrale des individus). Elle est encore assez commune en Bretagne, et dans une partie de la France Métropolitaine. Elle est néanmoins en forte régression en Bretagne, ce qui justifie son classement en catégorie « vulnérable » de la liste rouge nationale et « en danger » sur la liste rouge régionale. De plus, la région Bretagne présente une responsabilité jugée « très élevée » pour la conservation de l'espèce.

Le tableau ci-dessous détaille les statuts réglementaires et/ou de patrimonialité des espèces remarquables.

Tableau 12 - Statuts et enjeux écologiques des reptiles remarquables présents au sein et aux abords de l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statut réglementaire		Statut de rareté					Présence sur l'aire d'étude <u>du projet</u>	Enjeu écologique contextualisé
	DH	PN	LRN	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Resp. Régionale		
Orvet fragile <i>Anguis fragilis</i>	/	Art.3	LC	LC	LC	Non	Mineure	L'espèce est notamment contactée à l'ouest de l'aire d'étude du projet et utilise les haies, bois et fourrés comme lieu de transit, de chasse et de thermorégulation. Très probables connexions avec la population recensée au centre du secteur Froutven.	Faible
Vipère péliade <i>Vipera berus</i>	/	Art. 2	LC	VU	EN	Non	Très élevée	L'espèce est notamment contactée au sud de l'aire d'étude du projet et utilise les haies, bois et fourrés comme lieu de transit, de chasse et de thermorégulation.	Fort

Légende :

- DH : Directive Habitats : Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- PN : Protection nationale : Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection -
- LRE : Temple, H.J. and Cox, N.A. 2009. European Red List of Amphibians. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- LRN : UICN France, MNHN et SHF, 2015. La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Liste_rouge_France_Reptiles_et_Amphibiens_de_metropole.pdf
- LRR : Liste rouge régionale : GIP Bretagne Environnement (2015). Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale. Reptiles et batraciens de Bretagne. http://www.observatoire-biodiversite-bretagne.fr/content/download/25195/493175/version/2/file/reptiles_batraciens_LRR_RBR_11_juin_2015.pdf
- Dét. ZNIEFF : Déterminant. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Bretagne (CSRPN bretagne, 2010).
- Resp. Régionale : Responsabilité régionale dans la conservation nationale de l'espèce

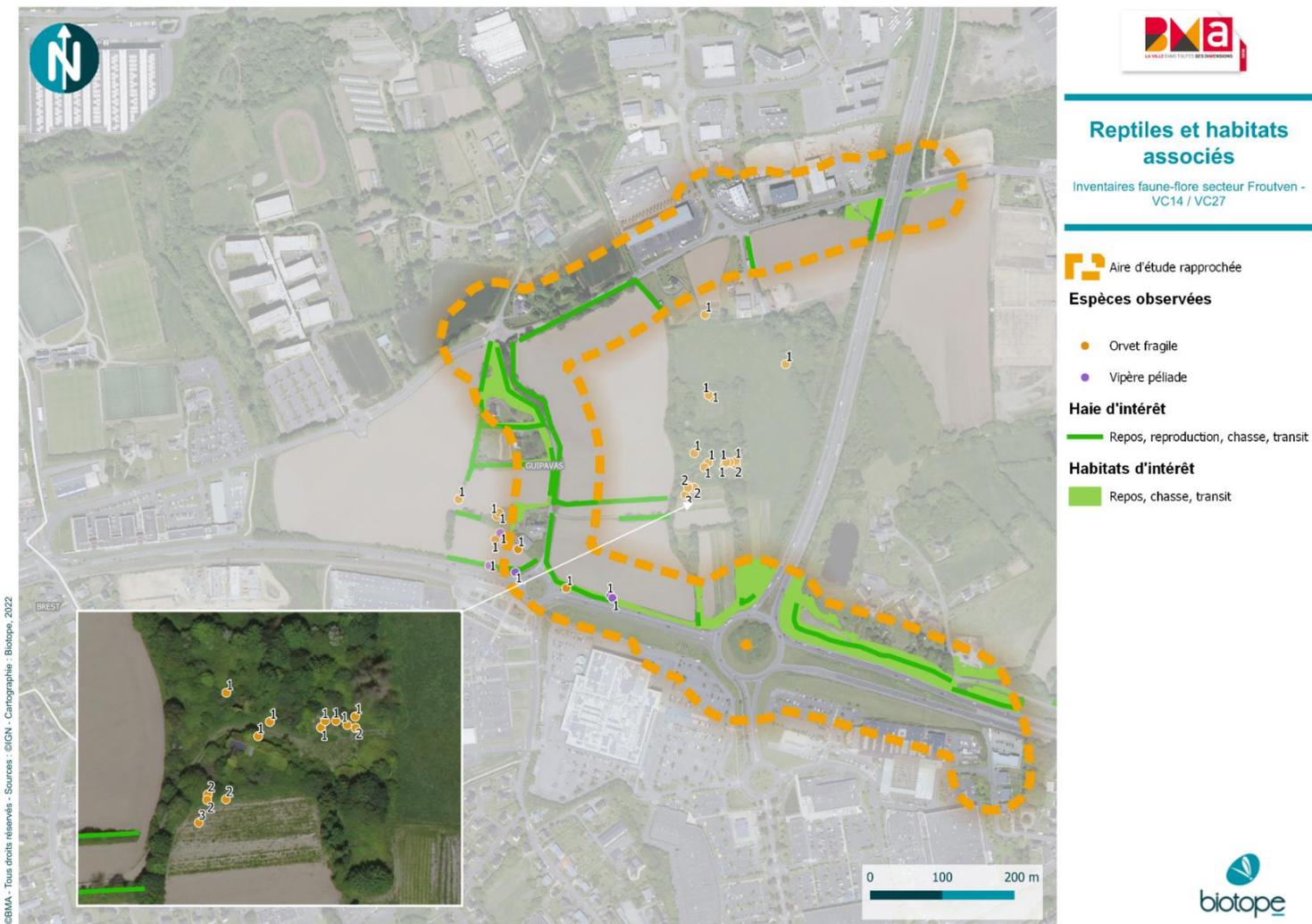


Figure 13 - Reptiles et habitats associés

4.3.2.1.3. Synthèse des enjeux concernant les reptiles

Sur l'aire d'étude du projet, seules les haies arbustives basses et les haies multistrates, ainsi que les fourrés mésophiles et les lisières des petits bois, peuvent être utilisées par les reptiles comme lieu de chasse et de thermorégulation. Le niveau d'enjeu concernant les reptiles sur l'aire d'étude du projet est faible à localement moyen.

4.3.2.2 Oiseaux

4.3.2.2.1. Espèces présentes en période de reproduction

Quarante-cinq espèces d'oiseaux ont été observées en période de reproduction au sein de l'aire d'étude rapprochée ou à proximité. Parmi les espèces considérées, 33 sont protégées au titre de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009.

Douze espèces présentent un enjeu écologique au regard de la liste rouge UICN oiseaux nicheurs de France Métropolitaine :

- Neuf présentent un enjeu faible : Faucon crécerelle, Goéland argenté, Tourterelle des bois, Alouette des champs, Hirondelle de fenêtre, Verdier d'Europe, Martinet noir, Chardonneret élégant, Roitelet huppé ;
- Trois présentent un enjeu moyen : Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse, Bouvreuil pivoine.

Les espèces d'intérêt sont les espèces qui présentent un statut de conservation défavorable sur les listes rouges nationale ou régionale.

Parmi les espèces considérées, 41 sont possiblement nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée. Le peuplement avifaunistique nicheur de l'aire d'étude rapprochée peut être réparti en six cortèges d'espèces, à savoir :

- Le cortège des espèces ubiquistes (espèces qui s'adaptent à différents types de milieux) : 18 espèces ;
- Le cortège des espèces inféodées aux milieux bocagers : 6 espèces ;
- Le cortège des espèces inféodées aux milieux boisés : 10 espèces ;
- Le cortège des espèces inféodées aux milieux anthropisés (espèces liées à la présence d'installations humaines) : 5 espèces ;
- Le cortège des espèces inféodées aux milieux ouverts cultivés : 1 espèce ;
- Le cortège des espèces inféodées au milieu humides : 1 espèce.

De plus, quatre espèces non nicheuses fréquentent le site en période de reproduction, en transit ou en recherche alimentaire (Goéland argenté, Goéland brun, Hirondelle de fenêtre, Martinet noir).

L'ensemble des espèces nicheuses contactées est présenté dans le tableau ci-dessous par cortège.

Tableau 13 : Cortèges avifaunistiques des espèces nicheuses au sein et aux abords de l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Cortège des espèces ubiquistes			
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>
Cornille noire	<i>Corvus corone</i>	Pie bavarde	<i>Pica pica</i>
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Pigeon biset	<i>Colombia livia</i>
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Pigeon colombin	<i>Colombia oenas</i>
Cortège des espèces inféodées aux milieux bocagers			
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>
Bruant zizi	<i>Emberiza cirulus</i>	Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>
Cortège des espèces inféodées aux milieux boisés			
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	Sitelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>
Roitelet à triple-bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>
Cortège des espèces inféodées aux milieux anthropisés			
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	/	/
Cortège des espèces inféodées aux milieux ouverts cultivés			
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	/	/
Cortège des espèces inféodées au milieux humides			
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	/	/

L'aire d'étude rapprochée comporte de grandes parcelles cultivées qui présentent peu d'intérêt pour l'avifaune. Elles servent cependant comme sites d'alimentation pour les corvidés ou les goélands, notamment lors des travaux agricoles de préparation du sol.

Les haies bocagères présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée sont utilisées par les passereaux comme sites de reproduction mais également d'alimentation et de repos.

La zone de friche située au centre de l'aire d'étude, ainsi que le bosquet situé au nord-est, sont également très intéressantes pour l'alimentation et la reproduction des passereaux, d'autant plus que ces milieux sont en connexion avec le réseau de haies bocagères. Ces milieux sont occupés notamment par le Bouvreuil pivoine et la Linotte mélodieuse.

L'Hirondelle rustique, mais également les rapaces nocturnes, occupent les bâtiments inoccupés situés au sein de la zone de friche. Ceux-ci participent à la diversité des milieux présents.

La prairie améliorée située dans la partie est de l'aire d'étude immédiate, constitue principalement une zone d'alimentation pour les passereaux du bocage et les hirondelles ; elle est également occupée par l'Alouette des champs qui peut y installer son nid.

4.3.2.2.2. Espèces présentes en période de migration

Dix-huit espèces d'oiseaux ont été observées en période de migration postnuptiale, parmi elles :

- Quinze espèces sont protégées ;
- Aucune ne présente un enjeu spécifique.

Tableau 14. Espèces d'oiseaux observées en migration postnuptiale au sein et aux abords de l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Art. 3
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Art. 3
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Art. 3
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Art. 3
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Art. 3
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Art. 3
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Art. 3
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Art. 3
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Art. 3
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Art. 3
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Art. 3
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Art. 3
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Art. 3
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Art. 3
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Art. 3

Globalement, la zone d'étude rapprochée ne présente pas d'intérêt significatif pour les oiseaux en période de migration.

Lors des haltes migratoires, les passereaux trouvent dans ces habitats l'alimentation nécessaire à la reconstitution des réserves dont ils ont besoin pour poursuivre leur trajet migratoire.

De même, la prairie située à l'est de la zone d'étude rapprochée peut servir de zone de halte pour les passereaux affectionnant les zones ouvertes tels que les pipits ou les alouettes.

4.3.2.2.3. Espèces présentes en période d'hivernage

Vingt-et-une espèces d'oiseaux ont été observées en période hivernale, parmi elles :

- Treize espèces sont protégées ;
- Aucune ne présente un enjeu spécifique à cette période.

Tableau 15. Espèces d'oiseaux observées en période d'hivernage au sein et aux abords de l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Art. 3
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Art. 3
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Art. 3
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Art. 3

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Art. 3
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Art. 3
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Art. 3
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Art. 3
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Art. 3
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Art. 3
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	Art. 3
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	-
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Art. 3
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Art. 3
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	-

Globalement, l'aire d'étude rapprochée ne présente pas d'intérêt significatif pour les oiseaux en période d'hivernage.

Cependant, les zones arbustives et arborées (friches, haies, bosquets) constituent des sites de repos et d'alimentation lors de la période hivernale.

4.3.2.2.4. Statuts et enjeux des espèces remarquables

Le tableau ci-dessous détaille les statuts réglementaires et/ou de patrimonialité des espèces remarquables contactées en période de reproduction sur l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 16 - Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présentes en période de reproduction au sein et aux abords de l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statut réglementaire			Statut de rareté				Présence sur l'aire d'étude rapprochée ou à proximité, et sur l'aire d'étude du projet en période de reproduction	Enjeu écologique contextualisé
	DO	PN	LRE	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Resp. Régionale		
Espèces remarquables contactées en période de reproduction									
Bouvreuil pivoine <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	Art. 3	LC	VU	VU	-	Élevée	L'espèce utilise les haies arborées et les petits bois comme site de nidification sur l'aire d'étude du projet. L'enjeu contextualisé est moyen au regard des statuts de l'espèce et des effectifs nicheurs (Possiblement 2 à 3 couples sur l'aire d'étude rapprochée.)	Moyen
Linotte mélodieuse <i>Linaria cannabina</i>	-	Art. 3	LC	VU	LC	-	Modérée	L'espèce utilise les haies arbustives et les fourrés comme site de nidification sur l'aire d'étude du projet. L'enjeu contextualisé est moyen au regard des statuts de l'espèce et des effectifs nicheurs. (Possiblement 3 à 5 couples sur l'aire d'étude rapprochée)	Moyen
Alouette des champs <i>Alda arvensis</i>	-	-	LC	NT	LC	-	Mineure	En revanche, l'espèce ne niche pas sur l'aire d'étude du projet. Possiblement 1 à 2 couples sur l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Chardonneret élégant <i>Carduelis carduelis</i>	-	Art. 3	LC	VU	LC	-	Mineure	L'espèce utilise les haies arbustives et les fourrés comme site de nidification sur l'aire d'étude du projet. Possiblement 1 à 3 couples sur l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Faucon crécerelle <i>Falco tinnunculus</i>	-	Art. 3	LC	NT	LC	-	Modérée	En revanche, l'espèce ne niche pas sur l'aire d'étude du projet. Probablement 1 couple sur l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Goéland argenté <i>Larus argentatus</i>	-	Art. 3	NT	NT	VU	-	Très élevée	Espèce non nicheuse sur l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Hirondelle de fenêtre <i>Delichon urbicum</i>	-	Art. 3	LC	NT	LC	-	Mineure	Espèce non nicheuse sur l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Hirondelle rustique <i>Hirundo rustica</i>	-	Art. 3	LC	NT	LC	-	Mineure	5 à 15 couples selon les années sur l'aire d'étude rapprochée (nidification certaine dans les bâtiments agricoles). En revanche, l'espèce ne niche pas sur l'aire d'étude du projet.	Faible
Martinet noir <i>Apus apus</i>	-	Art. 3	LC	NT	LC	-	Mineure	Espèce non nicheuse sur l'aire d'étude rapprochée.	Faible

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statut réglementaire		Statut de rareté					Présence sur l'aire d'étude rapprochée ou à proximité, et sur l'aire d'étude <u>du projet</u> en période de reproduction	Enjeu écologique contextualisé
	DO	PN	LRE	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Resp. Régionale		
Roitelet huppé <i>Regulus regulus</i>	-	Art. 3	LC	NT	LC	-	Modérée	Possiblement 1 couple sur l'aire d'étude rapprochée. L'espèce utilise les haies arborées et les petits bois comme site de nidification sur l'aire d'étude du projet.	Faible
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	-	-	VU	VU	LC	-	Mineure	Possiblement 1 couple sur l'aire d'étude rapprochée en 2018. L'espèce ne niche pas sur l'aire d'étude du projet. Elle n'est pas recontactée en 2021.	Faible
Verdier d'Europe <i>Carduelis chloris</i>	-	Art. 3	LC	VU	LC	-	Mineure	Possiblement 1 à 2 couples sur l'aire d'étude rapprochée. L'espèce utilise les haies arborées et les petits bois comme site de nidification sur l'aire d'étude du projet.	Faible

Légende :

- DO : Directive Européenne n°79-409 (CE) relative à la conservation des Oiseaux sauvage
- PN : Protection Nationale. Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
- LRN: Liste Rouge Nationale: UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. : EN=en danger / VU=vulnérable / NT=quasi menacé / LC= Préoccupation mineure
- LRR : Liste rouge régionale Bretagne et responsabilité biologique Bretagne : GIP Bretagne Environnement, 2015. Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale. Oiseaux nicheurs et oiseaux migrateurs de Bretagne. EN=en danger / VU=vulnérable / NT=quasi menacé / LC= Préoccupation mineure



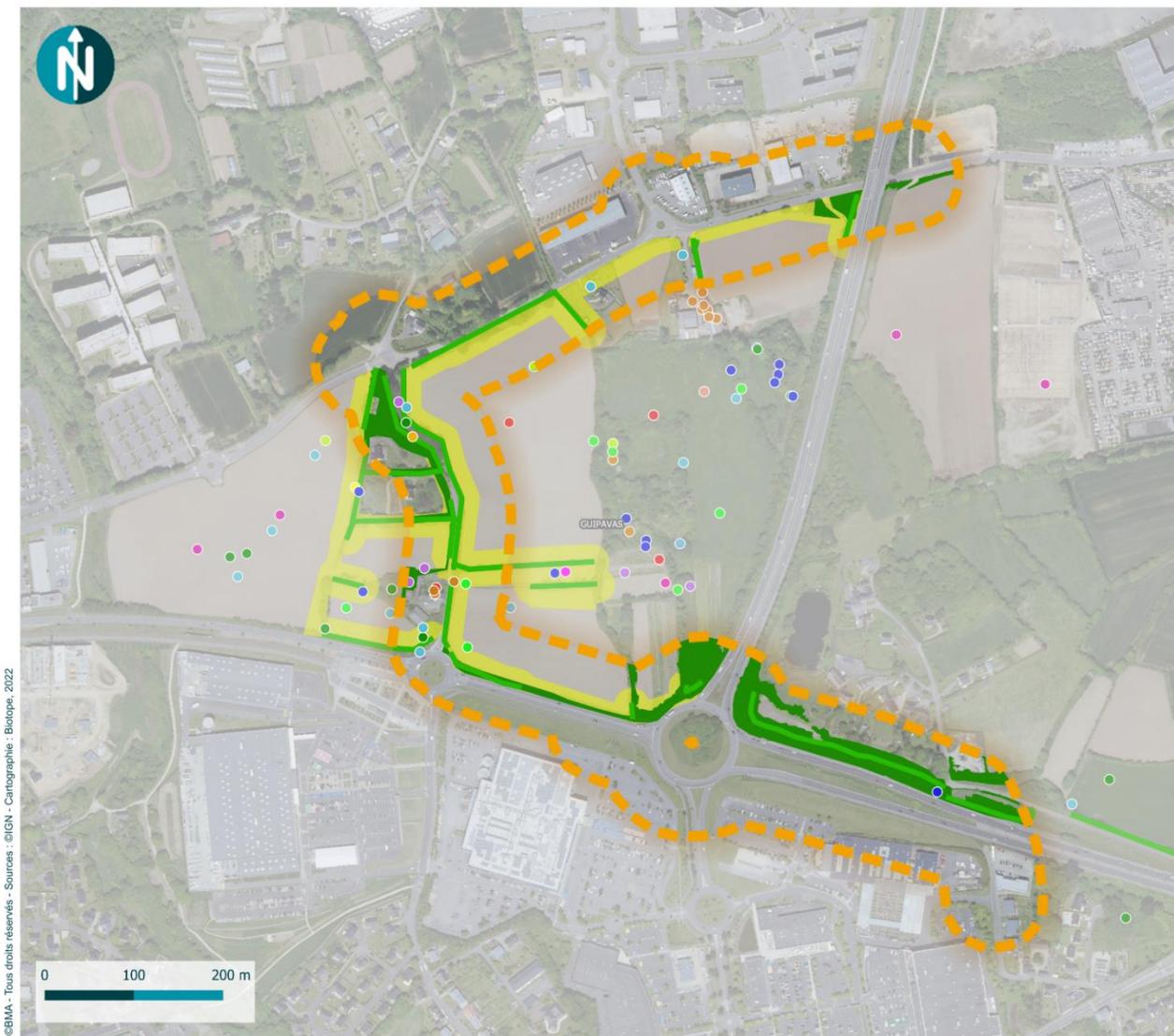
Bouvreuil pivoine, photo prise hors site © Biotope



Linotte mélodieuse, photo prise hors site © Biotope



Hirondelle rustique, photo prise hors site © Biotope



©BMA - Tous droits réservés - Sources : ©IGN - Cartographie : Biotope, 2022



Oiseaux nicheurs et habitats associés

Inventaires faune-flore secteur Froutven - VC14 / VC27

Aire d'étude rapprochée

Espèce patrimoniale observée

- Alouette des champs
- Bouvreuil pivoine
- Chardonneret élégant
- Faucon crécerelle
- Goéland argenté
- Hirondelle de fenêtre
- Hirondelle rustique
- Linotte mélodieuse
- Martinet noir
- Pigeon biset
- Roitelet huppé
- Verdier d'Europe

Haie d'intérêt

- Cortège milieux boisés et bocagers

Habitat d'intérêt

- Cortège milieux anthropisés
- Cortège milieux boisés et bocagers
- Cortège milieux humides
- Cortège milieux ouverts



Figure 14 - Oiseaux et habitats associés

4.3.2.2.5. Synthèse des enjeux concernant les oiseaux

Parmi les 45 espèces contactées en période de reproduction, 41 se reproduisent de façon possible à certaine au sein et aux abords de l'aire d'étude rapprochée et 33 sont protégées.

Plusieurs espèces nicheuses présentent un enjeu écologique contextualisé moyen, à savoir le Bouvreuil et la Linotte mélodieuse. Les enjeux écologiques pour les oiseaux nicheurs se concentrent au niveau des haies et bosquets, ainsi que de la zone centrale où une mosaïque de friches de fourrés et zones rudérales est présente. Ces habitats correspondent aux habitats de reproduction du Bouvreuil pivoine et de la Linotte mélodieuse. Les prairies semées et les cultures présentent un intérêt pour l'Alouette des champs, ainsi que comme zone de transit et d'alimentation pour plusieurs autres espèces. Deux bâtiments servent de site de reproduction régulier ou occasionnel pour l'Hirondelle rustique.

L'intérêt de l'aire d'étude du projet pour les oiseaux en période de migration postnuptiale (18 espèces) et d'hivernage (21 espèces) est limité. Le niveau d'enjeu écologique est jugé faible.

L'intérêt de l'aire d'étude du projet pour les oiseaux en période de reproduction est globalement faible et localement moyen sur les fourrés, friches et bosquets.

4.3.2.3 Mammifères terrestres

4.3.2.3.1. Espèces présentes et habitats d'espèces

Plusieurs espèces de mammifères ont été observées sur l'aire d'étude rapprochée ou à proximité :

- Renard roux (*Vulpes vulpes*) ;
- Blaireau européen (*Meles meles*) ;
- Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*).

D'autres espèces fréquentent probablement la zone bien que considérablement enclavée, notamment le Chevreuil européen (*Capreolus capreolus*), le Sanglier européen (*Sus scrofa*), le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), l'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*). Ces espèces sont considérées comme présentes, bien qu'elles n'aient pas été contactées lors des prospections.

Une espèce invasive est également présente à proximité de l'aire d'étude rapprochée, il s'agit du Ragondin (*Myocastor coypus*).

Parmi les micromammifères, les espèces observées lors des prospections sont les suivantes :

- Taupe d'Europe (*Talpa europaea*) ;
- Rat noir (*Rattus rattus*).

Le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) a été observé en 2018 au sein de la zone humide présente au sud-est de l'aire d'étude rapprochée, au niveau du ruisseau du Cos Tour, mais n'a pas été recontacté en 2021, probablement à la suite d'une inondation prolongée de ses habitats (bassin d'orage).

Par ailleurs, compte tenu de la nature des milieux et de la répartition des espèces, le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux, espèces protégées, sont considérés comme présents.

4.3.2.3.2. Statuts et enjeux des espèces remarquables

Parmi les espèces dont la présence est avérée ou probable, le Campagnol amphibie, le Hérisson d'Europe, et l'Écureuil roux sont protégés en France Métropolitaine.

Les populations du Hérisson d'Europe et de l'Écureuil roux ne sont pas menacées. En revanche, le Campagnol amphibie est considéré comme quasi-menacé en France et en Bretagne, vulnérable au niveau européen. Cette espèce présente donc un intérêt particulier.

De même, le Lapin de garenne présente lui aussi un intérêt au regard de la fragilité de ses populations, sujettes à d'importantes fluctuations en termes d'effectifs.

Le tableau suivant récapitule les statuts et enjeux écologiques des espèces de mammifères terrestres observés ou considérés comme présents.

Statuts et enjeux écologiques des mammifères terrestres remarquables présents au sein et aux abords de l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statut réglementaire			Statut de rareté				Présence sur l'aire d'étude du projet	Enjeu écologique contextualisé
	DH	PN	LRN	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Resp. Régionale		
Espèces dont la présence est avérée									
Lapin de garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i>	/	/	NT	NT	NT	Non	Modérée	Le Lapin de Garenne est un mammifère inféodé aux milieux semi-ouverts assez structurés. Il affectionne les milieux de friches, de fourrés, alternants avec des zones à herbacées basses voire rases. Il recherche des sols plutôt meubles afin de creuser ses terriers. Sur l'aire d'étude du projet, l'espèce utilise probablement les haies pour se déplacer (pas de terriers recensés).	Moyen
Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i>	An.4	Art.2	VU	NT	NT	Oui	Elevée	Le Campagnol amphibie fréquente les zones humides ouvertes proches de ruisseaux et de rivières, où la végétation herbacée est dense et relativement haute. Il creuse des galeries avec un accès direct au cours d'eau. Le ruisseau du Cos Tour, sur la portion concernée par l'aire d'étude du projet, n'apparaît pas favorable à l'espèce pour l'accomplissement du cycle biologique. En revanche, il constitue un corridor de déplacement pour l'espèce, qui est potentiellement présente ponctuellement.	Moyen
Espèces non observées mais considérées comme présentes									
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	An.4	Art.2	LC	LC	LC	Non	Mineure	Sur l'aire d'étude du projet, les habitats du Hérisson d'Europe correspondent à l'ensemble des haies, friches, fourrés, et prairies.	Faible
Écureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i>	An.4	Art.2	LC	LC	LC	Non	Mineure	Sur l'aire d'étude du projet, l'habitat de reproduction de l'Écureuil roux correspond uniquement aux petits bois. L'ensemble des haies sont favorables au transit et l'alimentation de l'espèce.	Faible

Légende :

- DH : Directive Habitats : Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- PN : Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection -
- LRE : Temple, H.J. and Cox, N.A. 2007. European Red List of Mammals. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- LRN : UICN France, MNHN et SHF, 2015. La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Liste_rouge_France_Reptiles_et_Amphibiens_de_metropole.pdf
- LRR : Liste rouge régionale : GIP Bretagne Environnement (2015). Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale. Mammifères de Bretagne. http://www.observatoire-biodiversite-bretagne.fr/content/download/25195/493175/version/2/file/reptiles_batraciens_LRR_RBR_11_juin_2015.pdf

- Dét. ZNIEFF : Déterminant. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Bretagne (CSRPN Bretagne, 2010).
- Resp. Régionale : Responsabilité régionale dans la conservation nationale de l'espèce



Lapin de garenne, photo prise hors site © Biotope



Zone humide à proximité de l'aire d'étude immédiate, habitat du Campagnol amphibie (en second plan), photo prise sur site en 2018 © Biotope

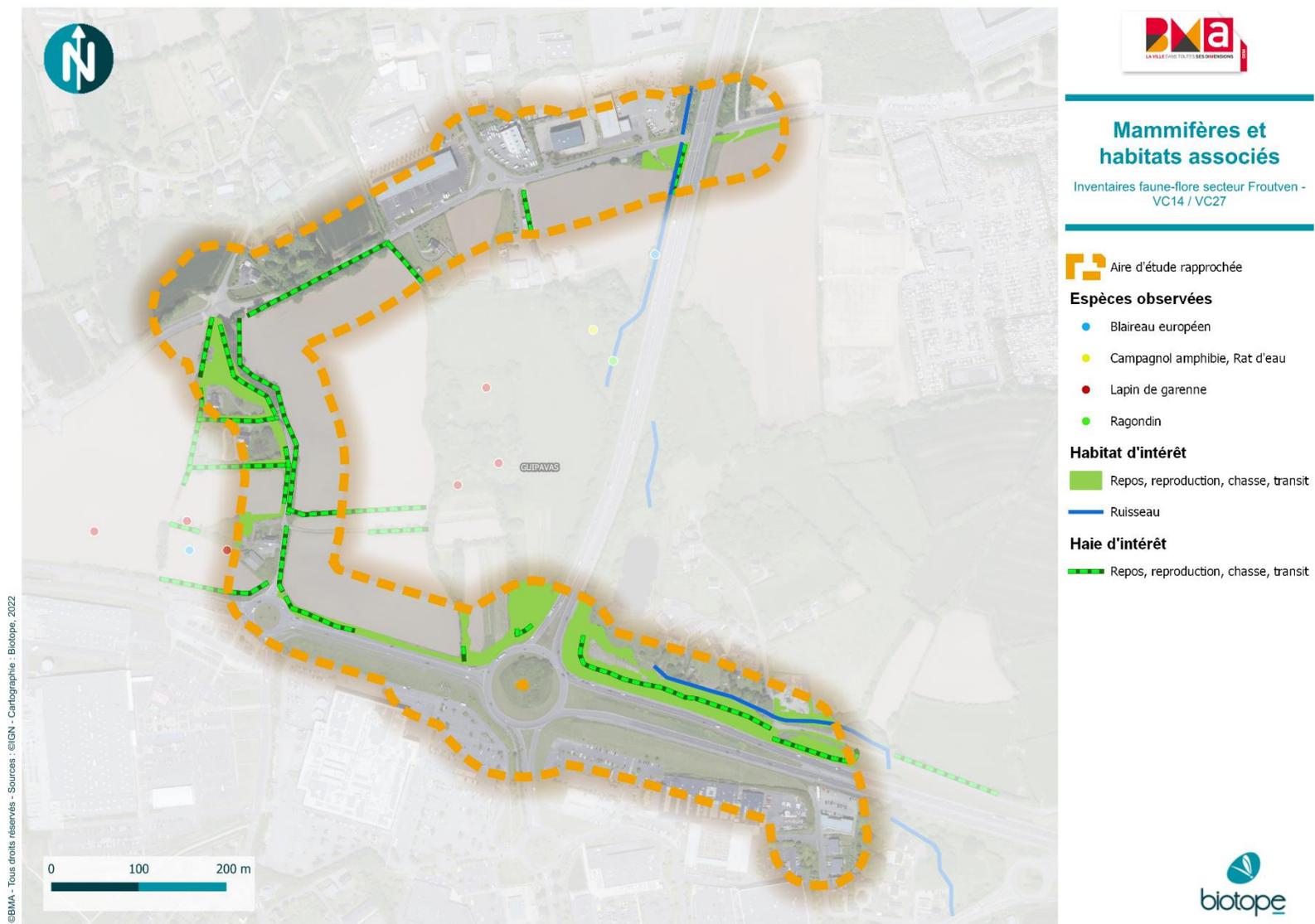


Figure 15 - Mammifères et habitats associés

4.3.2.3.3. Synthèse des enjeux concernant les mammifères terrestres

Les habitats à enjeux concernant les mammifères terrestres sont localisés au niveau de la zone humide, localisée à l'Est de l'aire d'étude rapprochée, où le Campagnol amphibie peut être ponctuellement présent en transit.

Les friches, fourrés présents au niveau de l'aire d'étude immédiate présentent un intérêt pour le Lapin de garenne où une petite population est présente. L'Écureuil roux et le Hérisson d'Europe, espèces protégées, sont potentiellement présent sur l'aire d'étude rapprochée.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude immédiate présente un intérêt considéré comme faible.

4.3.2.4 Chiroptères

4.3.2.4.1. Espèces présentes et habitats d'espèces

Les expertises chiroptérologiques réalisées en 2018 et 2021, sur l'aire d'étude rapprochée et à proximité, ont permis d'identifier 10 espèces déterminées avec certitude, à savoir :

- Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) ;
- Oreillard roux (*Plecotus auritus*) ;
- Oreillard gris (*Plecotus astriacus*) ;
- Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) ;
- Murin d'Alcathoé (*Myotis alcathoe*) ;
- Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) ;
- Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ;
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) ;
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ;
- Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*).

Ainsi qu'un groupe d'espèces (groupes des petits *Myotis*), qui regroupe des signaux de Murins non identifiables.

En 2021, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius et le Murin d'Alcathoé ne sont pas contactés ; ces espèces sont néanmoins considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les espèces considérées, toutes sont protégées en France métropolitaine.

Toutes les espèces de chauves-souris présentes sur l'aire d'étude rapprochée présentent un enjeu écologique :

- Considéré comme faible pour six d'entre elles : Oreillard roux, Oreillard gris, Sérotine commune, Murin d'Alcathoé, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune ;
- Considéré comme moyen pour deux d'entre elles : Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius ;
- Considéré comme fort pour deux d'entre elles : Barbastelle d'Europe, Grand Rhinolophe.

Les secteurs expertisés sont inclus au sein d'une entité bocagère relativement dégradée. L'aire d'étude rapprochée est majoritairement composée de grandes zones ouvertes représentées essentiellement par des cultures, quelques prairies et un corridor boisé composé de haies relictuelles et de bosquets en friche.

Ces corridors boisés, linéaires de haies hautes principalement, sont utilisés en phase de transit.

Plusieurs arbres ont été pointés sur l'aire d'étude rapprochée, dont cinq sur l'aire d'étude du projet, comme gîtes potentiels à chauves-souris. Aucun de ces arbres n'est identifié avec certitude comme gîte, néanmoins ils peuvent être occupés en phase de gîte par des espèces arboricoles comme la Barbastelle d'Europe et certaines espèces de petits murins.

Tableau 17 - Habitats des chiroptères



Zones de transit favorables aux chiroptères, photo prises sur site © Biotope, 2018



Arbres susceptibles d'être utilisés en tant que gîte pour les chiroptères, photo prises sur site © Biotope, 2018

De plus, les fermes, ainsi que les bâtisses isolées présentes au sein et autour de l'aire d'étude rapprochée sont fortement favorables à l'accueil des espèces anthropophiles comme la Pipistrelle commune ou la Pipistrelle de Kuhl, etc. La ferme « Le Guen » au nord de l'aire d'étude rapprochée est utilisée de façon ponctuelle par le Grand Rhinolophe (individus solitaires probablement lors de phases de repos nocturne) car du guano, caractéristique de l'espèce a été retrouvé dans le bâtiment. A noter que cette ferme a été démolie en 2023 par son propriétaire.

Les habitats en présence sur l'aire d'étude rapprochée (haies arborées, prairies, zones humides) permettent aux chauves-souris de réaliser la totalité de leur cycle biologique. L'aire d'étude rapprochée peut donc être utilisée en phase d'alimentation, en phase de déplacement ainsi qu'en phase de gîte (arbres creux pour les espèces arboricoles).

4.3.2.4.2. Statuts et enjeux des espèces remarquables

Tous les chiroptères de France Métropolitaine sont protégés. Parmi les espèces contactées, le Grand Rhinolophe et la Barbastelle d'Europe sont d'intérêt européen au titre de la Directive Habitats.

La Bretagne porte une responsabilité particulière au niveau national pour la conservation du Grand Rhinolophe puisqu'elle abrite une part importante des populations nationales. La présence estivale du Grand Rhinolophe suggère la présence d'un gîte à proximité, s'agissant d'une espèce à faible rayon de dispersion. La présence de la Barbastelle suggère également la présence d'un gîte arboricole occupé dans le secteur.

La présence de la Noctule de Leisler et de Pipistrelle de Nathusius, correspond probablement à des individus migrateurs en transit printanier vers les sites de mise bas. La Noctule de Leisler est anecdotique à l'ouest de la Bretagne, tandis que la Pipistrelle de Nathusius est plus fréquente.

Le tableau ci-dessous détaille les statuts réglementaires et/ou de patrimonialité des espèces remarquables.

Statuts et enjeux écologiques des chiroptères remarquables présents au sein et aux abords de l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statut réglementaire		Statut de rareté					Présence sur l'aire d'étude du projet	Enjeu écologique contextualisé
	DH	PN	LRN	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Resp. Régionale		
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	An. II, An. IV	Art. 2	VU	LC	NT	Oui	Modérée	L'espèce utilise probablement les arbres à cavité, ainsi que les boisements et bosquets sur l'aire d'étude du projet comme gîte. Les linéaires de haies et les lisières boisées sont favorables à son déplacement et les prairies, les fourrés et les lisières boisées à son activité de chasse.	Fort
Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	An. II, An. IV	Art. 2	NT	LC	EN	Oui	Très élevée	L'espèce utilise uniquement l'aire d'étude du projet comme zone de chasse et de déplacement (haies, fourrés et prairies).	Moyen
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	An. IV	Art. 2	LC	NT	NT	Oui	Modérée	L'espèce utilise probablement les arbres à cavité, ainsi que les boisements et bosquets sur l'aire d'étude du projet comme gîte. L'espèce se déplace en longeant les haies arborées et multistrates, mais également en traversant les zones de cultures (notamment lors des flux migratoires). Espèce contactée en 2018 mais pas en 2021.	Moyen
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	An. IV	Art. 2	LC	NT	NT	-	Modérée	L'espèce utilise probablement les arbres à cavité, les haies, les lisières boisées, les prairies et les fourrés sur l'aire d'étude du projet pour ses haltes migratoires. Espèce contactée en 2018 mais pas en 2021.	Moyen
Murin d'Alcathoe <i>Myotis alcathoe</i>	An. IV	Art. 2	DD	LC	DD	Oui	Mineure	L'espèce utilise probablement les arbres à cavité, ainsi que les boisements et bosquets sur l'aire d'étude du projet comme gîte. Les linéaires de haies et les lisières boisées sont favorables à son déplacement et les prairies, les fourrés et les lisières boisées à son activité de chasse. Espèce contactée en 2018 mais pas en 2021.	Faible
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	An. IV	Art. 2	-	NT	LC e	-	Mineure	L'espèce peut utiliser les arbres à cavité, ainsi que les boisements et bosquets sur l'aire d'étude du projet comme gîte. Les linéaires de haies et les lisières boisées sont favorables à son déplacement et les prairies, les fourrés et les lisières boisées à son activité de chasse.	Faible
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	LC	-	Mineure	L'espèce utilise probablement les arbres à cavité, ainsi que les boisements et bosquets sur l'aire d'étude du projet comme gîte. Les linéaires de haies et les lisières boisées sont favorables à son déplacement et les prairies, les fourrés et les lisières boisées à son activité de chasse.	Faible

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statut réglementaire		Statut de rareté					Présence sur l'aire d'étude <u>du projet</u>	Enjeu écologique contextualisé
	DH	PN	LRN	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Resp. Régionale		
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	An. IV	Art. 2	-	NT	LC	-	Mineure	L'espèce peut utiliser les arbres à cavité, ainsi que les boisements et bosquets sur l'aire d'étude du projet comme gîte. Les linéaires de haies et les lisières boisées sont favorables à son déplacement et les prairies, les fourrés et les lisières boisées à son activité de chasse.	Faible
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	An. IV	Art. 2	NT	LC	LC	-	Mineure	L'espèce peut utiliser les arbres à cavité, ainsi que les boisements et bosquets sur l'aire d'étude du projet comme gîte. Les linéaires de haies et les lisières boisées sont favorables à son déplacement et les prairies, les fourrés et les lisières boisées à son activité de chasse.	Faible
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	An. IV	Art. 2	-	LC	LC	Oui	Mineure	L'espèce utilise probablement les arbres à cavité, ainsi que les boisements et bosquets sur l'aire d'étude du projet comme gîte. Les linéaires de haies et les lisières boisées sont favorables à son déplacement et les prairies, les fourrés et les lisières boisées à son activité de chasse.	Faible

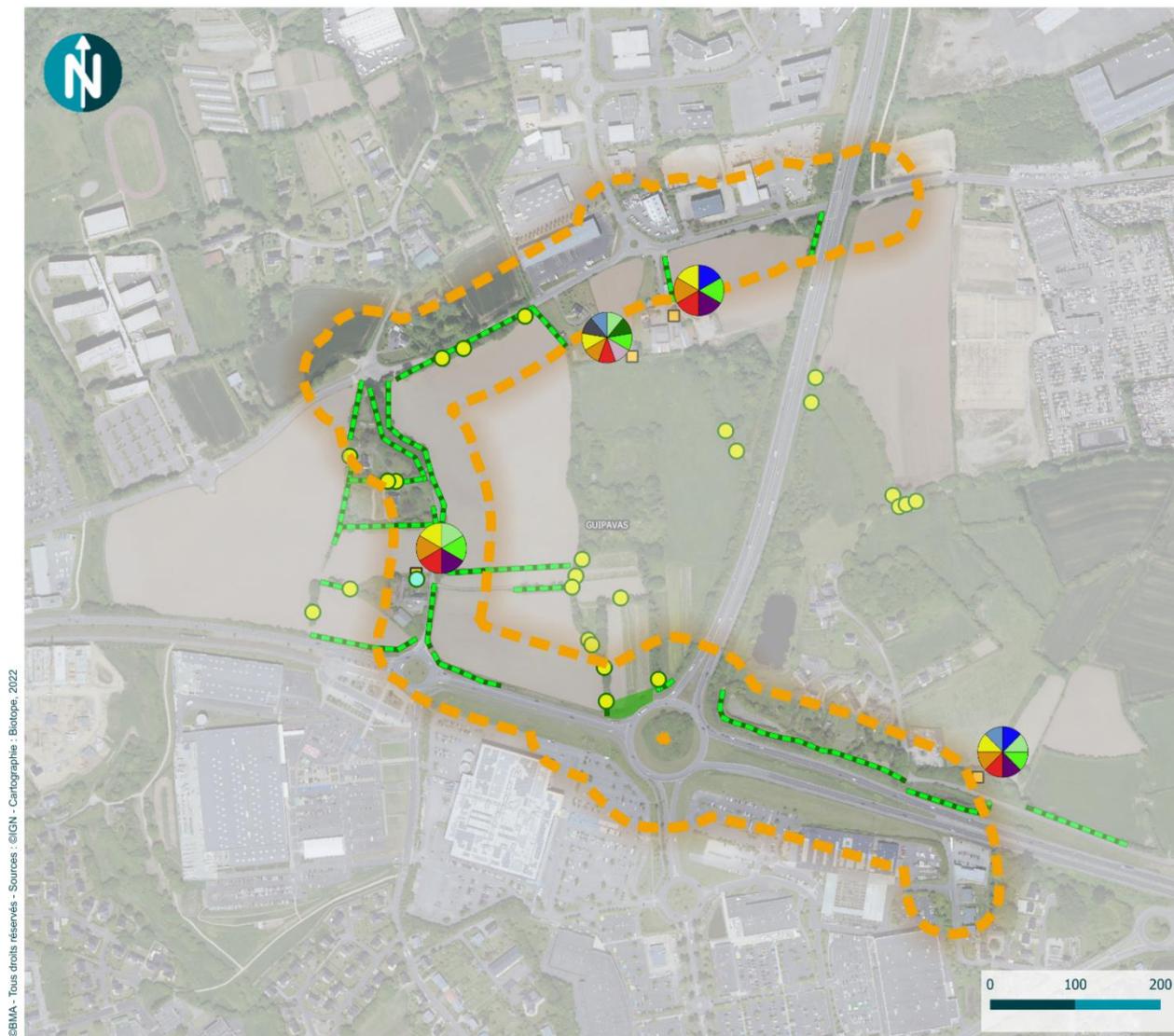
Légende :

- DH : Directive Habitats : Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- PN : Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection -
- LRE : Temple, H.J. and Cox, N.A. 2007. European Red List of Mammals. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- LRN : UICN France, MNHN et SHF, 2015. La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Liste_rouge_France_Reptiles_et_Amphibiens_de_metropole.pdf
- LRR : Liste rouge régionale : GIP Bretagne Environnement (2015). Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale. Mammifères de Bretagne. http://www.observatoire-biodiversite-bretagne.fr/content/download/25195/493175/version/2/file/reptiles_batraciens_LRR_RBR_11_juin_2015.pdf
- Dét. ZNIEFF : Déterminant. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Bretagne (CSRPN bretagne, 2010).
- Resp. Régionale : Responsabilité régionale dans la conservation nationale de l'espèce



Chiroptères et habitats associés

Inventaires faune-flore secteur Froutven - VC14 / VC27



©BMA - Tous droits réservés - Sources : ©IGN - Cartographie : Biotope, 2022

- Aire d'étude rapprochée**
- Espèces contactées par détecteur (Biotope, 2021)**
- resultats_chiro_2021
 - Grand Rhinolophe
 - Barbastelle d'Europe
 - Pipistrelle commune
 - Pipistrelle de Kuhl
 - Pipistrelle de Nathusius
 - Groupe Pipistrelle Kuhl / Nathusius
 - Sérotine commune
 - Noctule de Leisler
 - Groupe Sérotine / Noctule
 - Oreillard gris
 - Oreillard roux
 - Oreillard sp.
 - Murin d'Alcathoë
 - Murin sp.
- Habitat d'intérêt**
- Chasse, transit
 - Repos, reproduction, chasse, transit
- Éléments potentiellement favorables au gîte**
- Arboricole
 - Bâti



Figure 16 - Chiroptères et habitats associés

4.3.2.4.3. Synthèse des enjeux concernant les chiroptères

La richesse spécifique en espèces contactées est jugée moyenne à partir des expertises menées au sol en 2021 (10 espèces).

Les espèces arboricoles sont globalement bien représentées sur les écoutes au sol au sein et aux abords de l'aire d'étude rapprochée, ce qui semble indiquer une disponibilité en gîte arboricole (Barbastelle d'Europe, Murin d'Alcathoé, Pipistrelle de Nathusius, *etc.*). Les arbres à cavité, ainsi que les boisements et bosquets sur l'aire d'étude du projet, sont potentiellement occupés par ces espèces.

Les linéaires de haies et les lisières boisées sont favorables aux déplacements des espèces, et les prairies, les fourrés et les lisières boisées à leur activité de chasse.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude du projet présente un intérêt considéré comme faible à localement moyen pour les chiroptères (réseau de haie).

4.4 Continuités écologiques

4.4.1 Rappel du contexte national

La loi de programmation du 3 août 2009, dite « loi Grenelle 1 » a fixé l'objectif de constituer, pour 2012, une trame verte et bleue, outil d'aménagement du territoire qui permettra de créer des continuités territoriales contribuant à enrayer la perte de biodiversité.

La loi du 12 juillet 2010, portant engagement national pour l'environnement, dite « loi Grenelle 2 », précise ce projet au travers d'un ensemble de mesures destinées à préserver la diversité du vivant. Elle précise que dans chaque région un Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) doit être élaboré conjointement par l'État et le Conseil Régional. Elle prévoit, par ailleurs, l'élaboration d'orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques, qui doivent être prises en compte par les SRCE pour assurer une cohérence nationale à la trame verte et bleue.

Le SRCE doit identifier, maintenir et remettre en bon état les réservoirs de biodiversité qui concentrent l'essentiel du patrimoine naturel de la région, ainsi que les corridors écologiques qui sont indispensables à la survie et au développement de la biodiversité : l'ensemble « réservoirs + corridors » forme les continuités écologiques du SRCE.

4.4.2 Rappel du contexte régional

En région Bretagne, le préfet de région a adopté le SRCE le 2 novembre 2015, suite à son approbation par le Conseil Régional les 15 et 16 octobre 2015. La version projet du SRCE a été examinée en CRTVB (Comité Régional Trame Verte et Bleue) le 8 septembre 2014 et l'autorité environnementale a émis son avis sur le projet de SRCE Bretagne en date du 20 novembre 2014. Le projet de SRCE a été soumis à enquête publique (du 14 avril au 19 mai 2015) et a reçu un avis favorable le 18 juin 2015.

Plusieurs documents et données cartographiques ont été produits : les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques sont définis dans le SRCE au 1/100 000. Ils sont donc volontairement définis à l'échelle régionale et non « zoomables ». Des objectifs sont alors définis dans le plan d'action stratégique pour les réservoirs de biodiversité, les corridors écologiques et les grands ensembles de perméabilité ainsi que des actions prioritaires pour ces derniers.

C'est désormais le SRADDET de la région Bretagne (Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) qui intègre le SRCE déjà voté.

4.4.3 L'aire d'étude élargie au sein de la trame verte et bleue régionale et locale

4.4.3.1 Le Schéma Régional de Cohérence Écologique

Il est important de rappeler que le SRCE se base sur une cartographie des réservoirs de biodiversité et des corridors au 1/100 000 et qu'il n'est pas possible de zoomer davantage. Le SRCE sert avant tout à sensibiliser les porteurs de projets et les incite à être vigilants quant à la sensibilité d'un territoire.

La zone d'étude rapprochée se localise au sein du grand ensemble de perméabilité n°1 « Le Léon, du littoral des Abers à la rivière de Morlaix ».

Les principaux éléments de cet ensemble sont les suivants : « territoire contrasté présentant un faible niveau de connexion des milieux naturels mais une bonne à très bonne connexion au sein des vallées. L'agglomération brestoïse et les pôles urbains, notamment Saint-Pol-de-Léon, Lesneven, Plouguerneau, Ploudalmézeau, Saint-Renan, etc. constituent une myriade d'espaces à très faible connexion des milieux. Enfin, parmi les axes de communication fracturant, méritent d'être citées la RN 12 axe 2 x 2 voies Rennes-Brest et la RD 58 axe Morlaix-Roscoff également en grande partie en 2 x 2 voies ».

Ainsi au regard de la carte présentée ci-après, la quasi-totalité de l'aire d'étude rapprochée se localise au sein d'espaces où les milieux sont moyennement à assez peu connectés, à proximité rapprochée d'espaces faiblement connectés (surfaces urbanisées de Brest) et une route à 2x2 voies, identifiés

comme éléments de fracture et d'obstacles à la circulation des espèces, longe l'aire d'étude à l'est, tandis qu'un cours d'eau (élément de la trame bleue) est présent à proximité à l'ouest.

4.4.3.2 La trame verte et bleue du SCoT du Pays de Brest

Dans le cadre des travaux du SCoT du Pays de Brest (éléments du projet de SCoT arrêté le 19 décembre 2017), un travail a été mené sur la trame verte et bleue du territoire et une « matrice de connectivité des milieux naturels et semi-naturels du Pays de Brest » a été élaboré.

D'après ces éléments, l'aire d'étude se situe en dehors des réservoirs potentiels de biodiversité, au sein de milieux présentant une connexion moyenne et n'est directement concernée à aucun réservoir potentiel de biodiversité.

À noter que le cours d'eau, situé à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée (cours d'eau le Stangalar) est identifié en tant que réservoir biologique.

4.4.3.3 La trame verte et bleue du PLUi de Brest Métropole

Inscrite dans le Plan local d'urbanisme intercommunal-facteur 4 (PLUi-F4) de Brest métropole, la Trame verte et bleue (TVB) est un outil d'aménagement durable. Elle forme sur le territoire un réseau de continuités écologiques terrestres et aquatiques.

La Trame Verte et Bleue et l'armature verte urbaine de Brest métropole s'appuient sur l'ensemble des éléments suivants :

- Les zonages réglementaires de protection ou de connaissance ;
- Les éléments d'inventaires du patrimoine naturel ;
- Les éléments de nature présents dans le tissu urbain : parcs, squares, jardins privés, cœurs d'îlots, massifs arbustifs, pelouses, plantations d'alignements...

Le dispositif proposé basé sur l'état actuel des connaissances en termes de fonctionnement écologique du territoire doit favoriser la mise en réseau des grandes entités naturelles avec le réseau bocager qui diffuse dans la zone agricole. Ce dispositif se prolonge en milieu urbain par la mise en réseau des espaces verts urbains existants plus ou moins fragmentés.

La trame verte et bleue est une approche intégratrice (biodiversité remarquable et ordinaire) mais également fonctionnelle s'appuyant sur la notion de réseaux. Elle est constituée par les cœurs de biodiversité (zones riches en biodiversité) et les connexions entre ces milieux (corridors écologiques).

L'Armature Verte Urbaine (AVU) vient compléter la trame verte et bleue afin de favoriser l'intégration de la nature en ville. Elle correspond à son prolongement dans le tissu urbain. Cette armature est constituée, en partie, comme dans le milieu naturel et agricole périphérique, par des vallons, des portions de littoral, des cours d'eau, des boisements. Mais sa spécificité repose sur la recherche autant que possible de la mise en réseau des espaces verts urbains existants (parcs, squares, jardins privés, cœurs d'îlots, massifs arbustifs, pelouses, plantations d'alignements).

La carte ci-dessous relative à la Trame Verte et Bleue du territoire indique que l'aire d'étude est située au sein d'un "Espace urbain à vocation urbaine" ; avec la présence au nord de l'Armature Verte Urbaine (définie dans une OAP dédiée) traduisant la volonté de connecter les cœurs de biodiversité présents à l'ouest et à l'est.

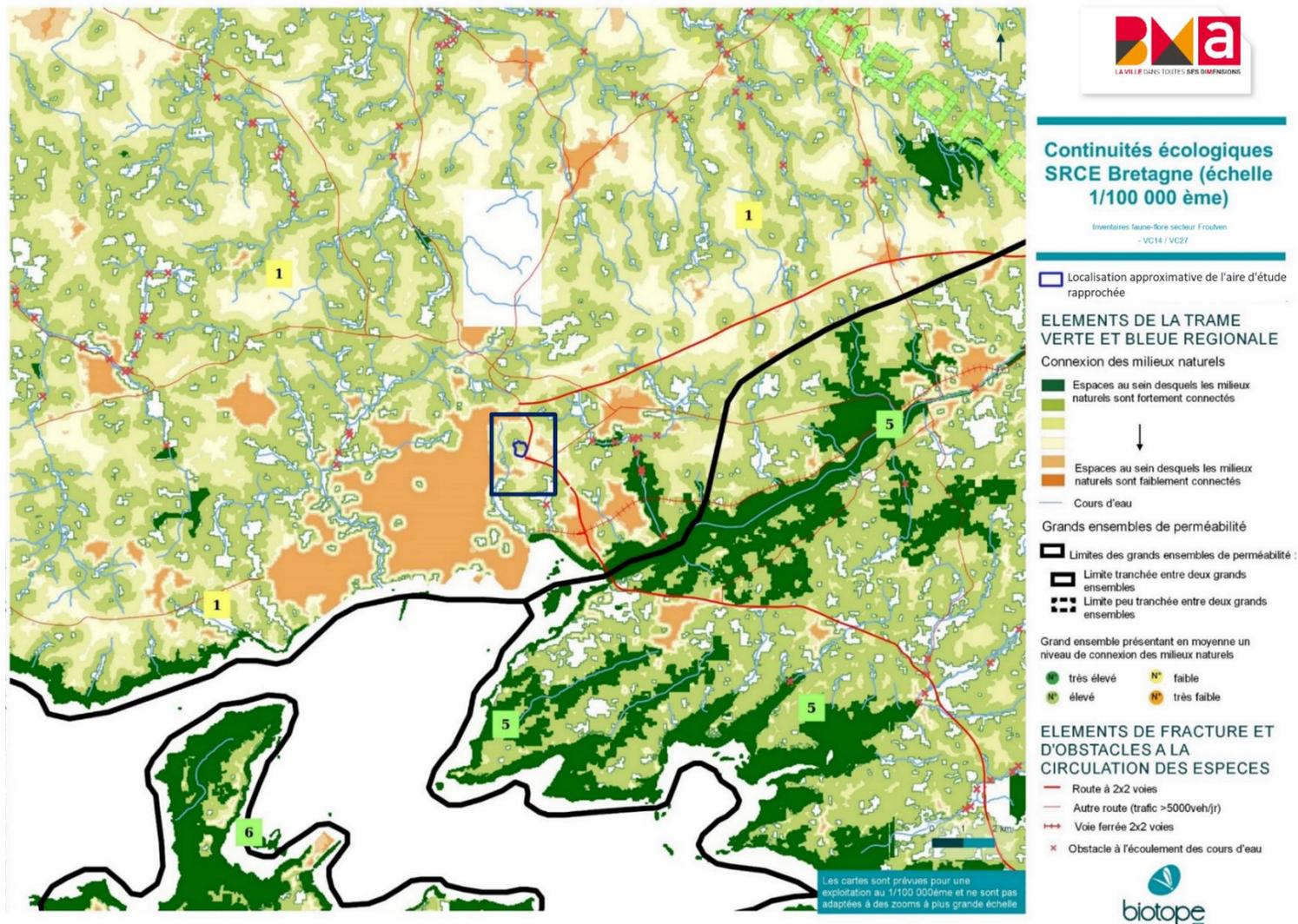


Figure 17 - Continuités écologiques du SRCE Bretagne

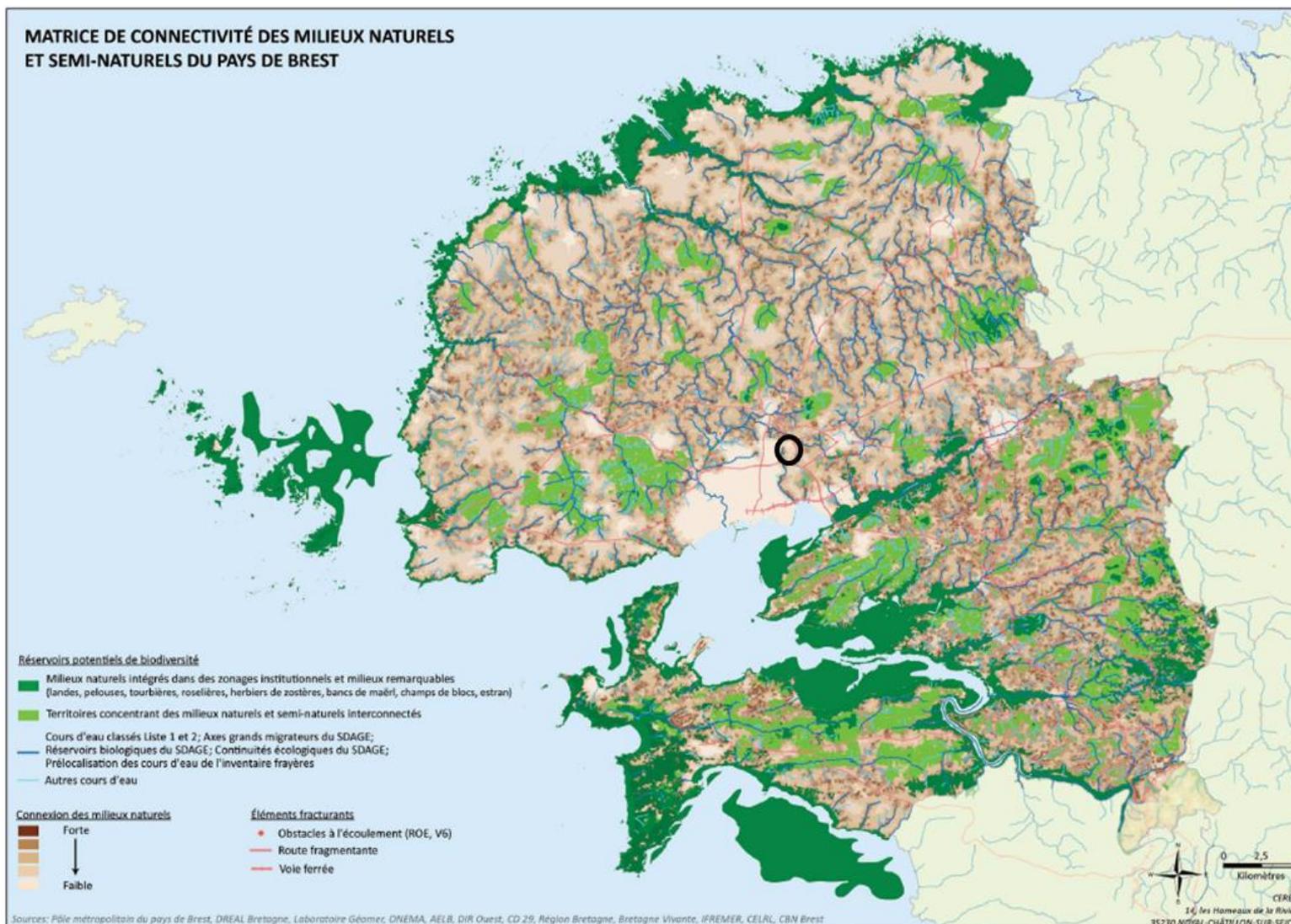


Figure 18. Matrice de connectivités des milieux naturels (en noir, la localisation approximative de l'aire d'étude rapprochée)



© SARL HOLDISPORTS BREST METROPOLE - Tous droits réservés - Sources : ©Brest Métropole, HOLDISPORTS- Cartographie : Biotope, 2022



Trame Verte et Bleue du PLU Brest Métropole

Dossier de demande de
dérogation - VC14 / VC27

-  Aire d'étude rapprochée
- Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP)- Trame Verte et Bleue**
-  Coeurs biodiversité à préserver et à conforter
-  Continuités vertes et bleues (ADEUPA)
-  Espace urbain et à vocation urbaine
-  Milieux marins
-  Zone agricole et bocagère
-  OAP TVB - Connexions à assurer
-  OAP TVB - Armature Verte Urbaine (mise en réseau espaces verts urbains)



Figure 19 - Trame Verte et Bleue du PLU de Brest Métropole

4.4.4 Synthèse des enjeux concernant les continuités écologiques

L'aire d'étude globale se situe dans un secteur de connectivité relativement faible, au sein d'espaces urbains ou à vocation urbaine.

La vallée du Stangalar, à l'ouest de l'aire d'étude globale, a été identifiée en tant que cœur de biodiversité à préserver ; une mise en réseau de cette vallée avec les cœurs de biodiversité situés plus à l'est est indiqué dans les Orientations d'Aménagements et de programmation avec la présence d'une Armature Verte Urbaine qui passe au-dessus de l'aire d'étude rapprochée.

4.5 Synthèse des enjeux écologiques

Afin de mettre en évidence les principaux groupes à enjeu écologique au sein de l'aire d'étude rapprochée, un tableau de synthèse a été établi (cf. tableau ci-après). Il précise, pour chaque groupe le niveau d'enjeu écologique, estimé sur la base de la richesse spécifique (par rapport à la potentialité du site), la patrimonialité des espèces (statuts de rareté / menace) et de l'utilisation de l'aire d'étude par les espèces.

Une carte de localisation et de synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée est présentée ci-après.

Tableau 18 : Synthèse des principaux éléments issus des expertises faune/flore

Groupe	Description	Enjeu écologique sur l'aire d'étude du projet
Vipère péliade	L'espèce est notamment contactée au sud de l'aire d'étude du projet et utilise les haies, bois et fourrés comme lieu de transit, de chasse et de thermorégulation.	Fort
Barbastelle d'Europe	L'espèce utilise probablement les arbres à cavité, ainsi que les boisements et bosquets sur l'aire d'étude du projet comme gîte. Les linéaires de haies et les lisières boisées sont favorables à son déplacement et les prairies, les fourrés et les lisières boisées à son activité de chasse.	Fort
Bouvreuil et la Linotte mélodieuse	Les enjeux écologiques pour ces oiseaux nicheurs se concentrent au niveau des haies et bosquets, ainsi que de la zone centrale où une mosaïque de friches de fourrés et zones rudérales est présente. Ces habitats correspondent aux habitats de reproduction du Bouvreuil pivoine et de la Linotte mélodieuse.	Moyen
Habitats naturels	Les enjeux botaniques sur l'aire d'étude du projet correspondent aux prairies méso-hygrophiles (considéré comme habitat humide) et aux haies multistrates, dont les niveaux d'enjeu écologique sont moyens.	Moyen
Amphibiens	Sur l'aire d'étude du projet, seules les haies arbustives basses et les haies multistrates, ainsi que les fourrés mésophiles et les petits bois, peuvent être utilisées en phase terrestre par les amphibiens (Triton palmé, Salamandre tachetée, Crapaud épineux),.	Moyen
Chiroptères	La richesse spécifique en espèces contactées est jugée moyenne à partir des expertises menées au sol en 2021 (10 espèces). Les espèces arboricoles sont globalement bien représentées sur les écoutes au sol au sein de l'aire d'étude rapprochée, ce qui semble indiquer une disponibilité en gîte arboricole (Barbastelle d'Europe, Murin d'Alcathoé, Pipistrelle de Nathusius, etc.). Les arbres à cavité, ainsi que les boisements et bosquets sur l'aire d'étude du projet, sont potentiellement occupés par ces espèces. Les linéaires de haies et les lisières boisées sont favorables aux déplacements des espèces, et les prairies, les fourrés et les lisières boisées à leur activité de chasse. Le Grand Rhino est également présent sur l'aire d'étude et l'utilise comme zone de chasse et de déplacement (haies, fourrés et prairies).	Moyen
Insectes	Sur l'aire d'étude du projet, seules les haies présentent un intérêt pour les insectes. Néanmoins, aucune espèce protégée et/ou patrimoniale n'a été observée. Il n'y a pas de points d'eau favorables à la reproduction des odonates, ni d'arbres occupés par des insectes saproxylophage.	Faible
Orvet fragile	Sur l'aire d'étude du projet, l'Orvet fragile est abondant et des juvéniles ont été observés, ce qui atteste de la reproduction de l'espèce. L'espèce est notamment contactée à l'ouest de l'aire d'étude du projet et utilise les haies, bois et fourrés comme lieu de transit, de chasse et de thermorégulation. Très probables connexions avec la population recensée au centre du secteur Frouvten.	Faible
Autres oiseaux	Parmi les 45 espèces contactées en période de reproduction, 41 se reproduisent de façon possible à certaine sur l'aire d'étude rapprochée et 33 sont protégées. Les prairies semées et les cultures présentent un intérêt pour l'Alouette des champs, ainsi que comme zone de transit et d'alimentation pour plusieurs autres espèces. Deux bâtiments servent de site de reproduction régulier ou occasionnel pour l'Hirondelle rustique.	Faible
Mammifères terrestres	Les habitats à enjeux concernant les mammifères terrestres sont localisés au niveau de la zone humide, localisée à l'Est de l'aire d'étude rapprochée, où le Campagnol amphibie peut être ponctuellement présent, mais en transit. Les friches, fourrés présents au niveau de l'aire d'étude immédiate présentent un intérêt pour le Lapin de garenne où une petite population est présente. L'Écureuil roux et le Hérisson d'Europe, espèces protégées, sont considérées présentes sur l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Mollusques	L'Escargot de Quimper, espèce protégée, n'a pas été contacté malgré des prospections actives.	Nul
Flore	Aucune flore protégée et/ou patrimoniale n'a été observée. Plusieurs espèces exotiques sont recensées dont 3 à caractère envahissant avéré (Herbe de la Pampa, Laurier palme, Ail à trois angles) et 2 à caractère envahissant potentiel (Sénéçon du Cap et Buddleja du père David).	Nul

Les enjeux écologiques sont majoritairement faibles sur l'aire d'étude rapprochée, dominée par des milieux anthropisés ou cultivés, peu favorable à des cortèges faunistiques diversifiés.

Néanmoins, les linéaires de haies et de bosquets proposent des habitats d'intérêt pour certaines espèces d'oiseaux nicheurs comme le Verdier d'Europe et le Bouvreuil pivoine. La Barbastelle d'Europe et le Grand Rhinolophe sont également contactés ponctuellement en chasse ou en déplacement le long des haies, où quelques arbres sont identifiés comme favorables au gîte des espèces arboricoles.

Aussi, certaines haies arbustives et secteurs de friches abritent une petite population de Vipère péliade ainsi qu'une population d'Orvet fragile qui s'y reproduit. La Linotte mélodieuse affectionne également ce type de milieux pour sa reproduction.

Enfin ces haies et bosquets sont aussi un habitat de repos pour l'Ecureuil roux, le Hérisson d'Europe. Les ruisseaux qui traversent l'aire d'étude au nord-est et au sud est un habitat de transit ponctuel pour le Campagnol amphibie.



Figure 20 - Synthèse des enjeux écologiques

5 Analyses des effets du projet et mesures associées

5.1 Impacts prévisibles du projet

5.1.1 Effets génériques de ce type de projet

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.

De manière générale, différents types d'effets sont évalués selon leur durée et réversibilité :

- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée ;
- Les effets permanents dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise du projet ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du projet.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- Les effets directs, liés aux travaux touchant directement les habitats naturels ou les espèces ; on peut distinguer les effets dus à la construction même du projet et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure ;
- Les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (eutrophisation due à un développement d'algues provoqué par la diminution des débits liée à un pompage, raréfaction d'un prédateur suite à un impact important sur ses proies...).

Le tableau suivant présente les différents effets dommageables pressentis pour ce type de projet lors des phases de travaux et d'exploitation.

Les effets pressentis du projet présentés ci-après sont des effets avérés pour certains (destruction d'habitats naturels et d'espèces, destruction d'individus) ou potentiels pour d'autres (détérioration des conditions d'habitats). Ils préfigurent quels pourraient être les impacts du projet en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

Effets génériques de ce type de projet sur la faune et la flore

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Phase de travaux		
<p>Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces</p> <p>Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques...</p>	<p>Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme</p>	<p>Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet</p>

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
<p>Destruction des individus</p> <p>Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement...</p>	<p>Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme</p>	<p>Toutes les espèces de flore situées dans l'emprise du projet. Toutes les espèces de faune peu mobiles situées dans l'emprise du projet, en particulier les oiseaux (œufs et poussins), les mammifères (au gîte, lors de leur phase de léthargie hivernale ou les jeunes), les insectes (œufs et larves), les reptiles, les amphibiens...</p>
<p>Altération biochimique des milieux</p> <p>Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.</p>	<p>Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)</p>	<p>Toutes les espèces végétales et particulièrement la flore aquatique Toutes les espèces de faune et particulièrement les espèces aquatiques (amphibiens)</p>
<p>Perturbation</p> <p>Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles...).</p>	<p>Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme</p>	<p>Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants</p>
Phase d'exploitation		
<p>Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces</p> <p>Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet</p>	<p>Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme</p>	<p>Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet</p>
<p>Destruction des individus</p> <p>Il s'agit d'un effet par collision d'individus de faune avec des véhicules ou des câbles électriques par exemple. Cet effet résulte également de l'entretien et du piétinement des milieux associés au projet.</p>	<p>Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact durant toute la vie du projet</p>	<p>Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants</p>
<p>Perturbation</p> <p>Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site ou de l'infrastructure.</p>	<p>Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact durant toute la vie du projet</p>	<p>Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants</p>
<p>Dégradation des fonctionnalités écologiques</p> <p>Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.</p>	<p>Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet</p>	<p>Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères, les amphibiens et les reptiles</p>

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
<p>Altération biochimique des milieux</p> <p>Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines).</p>	<p>Impact direct ou indirect</p> <p>Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur)</p> <p>Impact à court terme (voire moyen terme)</p>	<p>Toutes périodes</p> <p>Habitats naturels</p> <p>Tous groupes de faune et de flore</p>

5.1.2 Évaluation des impacts bruts du projet

La destruction et la dégradation des milieux sont liées à la nature des travaux qui consistent à terrasser et à remblayer la bordure des voiries, **sur une emprise maximale initiale de 1,26 hectares.**

Les travaux occasionnent une perturbation temporaire mais également une destruction définitive des habitats naturels.

La phase travaux de redimensionnement des voiries est principalement impactante du fait de la perte de fonctionnalité pour la reproduction/et/ou le repos pour tous les groupes de faune.

L'emprise des travaux impacte des habitats naturels et habitats d'espèces permettant l'accomplissement de tout ou partie des cycles biologiques pour plusieurs groupes de faune :

- Habitats naturels :
 - mosaïques de fourrés mésophiles : destruction de 0,05 ha soit 6% de ces habitats dans l'aire d'étude rapprochée ;
 - de haies à enjeux moyens. Les haies sont maintenues dans le cadre du projet mais leur lisière ne sera plus un habitat fonctionnel pour la faune à hauteur de 493 mètres linéaires ; de plus 29 mètres linéaires seront arasés ;
 - de cultures : destruction de 0,33 ha soit 7% de ces habitats dans l'aire d'étude rapprochée ;
 - de milieux artificiels : destruction de 0,23 ha soit 8,3% de ces habitats dans l'aire d'étude rapprochée.

Ces habitats constituent des habitats d'espèces pour les groupes biologiques suivants :

- Oiseaux : 45 espèces dont 41 nicheuses et 33 protégées réparties en 6 cortèges comprenant le Bouvreuil pivoine, le Verdier d'Europe, la Linotte mélodieuse, le Chardonneret élégant, le Roitelet huppé ;
- Chauves-souris : 10 espèces protégées dont le Grand Rhinolophe, la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler ;
- Reptiles : 2 espèces protégées, à savoir la Vipère péliade et l'Orvet fragile ;
- Amphibiens : 3 espèces protégées, à savoir la Salamandre tachetée, le Triton palmé et le Crapaud épineux ;
- Mammifères terrestres : 3 espèces protégées, à savoir l'Écureuil roux, le Campagnol amphibie et le Hérisson d'Europe.

Les emprises projet et travaux n'impactent pas les autres espèces recensées dans le cadre des expertises écologiques.

En phase exploitation, Brest Métropole Aménagement ne prévoit pas d'augmentation du trafic. Le risque de destruction d'individus par collision reste donc inchangé.

Par la nature du projet, les effets potentiels avant mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction concernent :

- La destruction d'habitats d'espèces protégées sur une emprise initiale maximale de 1,26 hectares, dont principalement des habitats de reproduction et de repos qui participent à l'accomplissement des cycles biologiques et utilisés par des spécimens des espèces d'oiseaux, de chiroptères, d'amphibiens, de reptiles et de mammifères cités précédemment ;
- La destruction et/ou la mutilation d'individus, concerne les atteintes directes des individus des différents groupes de faune quelques soit leur forme (individus adultes ou immatures, œufs, nids) ;
- Le dérangement d'individus en phase travaux (perturbation non intentionnelle), avec des atteintes indirectes sur les espèces qui sont présentes sur l'emprise travaux et à proximité au moment du démarrage des travaux et pendant toute leur durée.

En l'absence de mesures, le projet de redimensionnement de voiries et de passages de réseaux sur le secteur de Frouven générerait des destructions d'habitats d'espèces, des destructions de spécimens et une perturbation non intentionnelle, à la fois lors de la phase de travaux mais également lors de la phase d'exploitation.

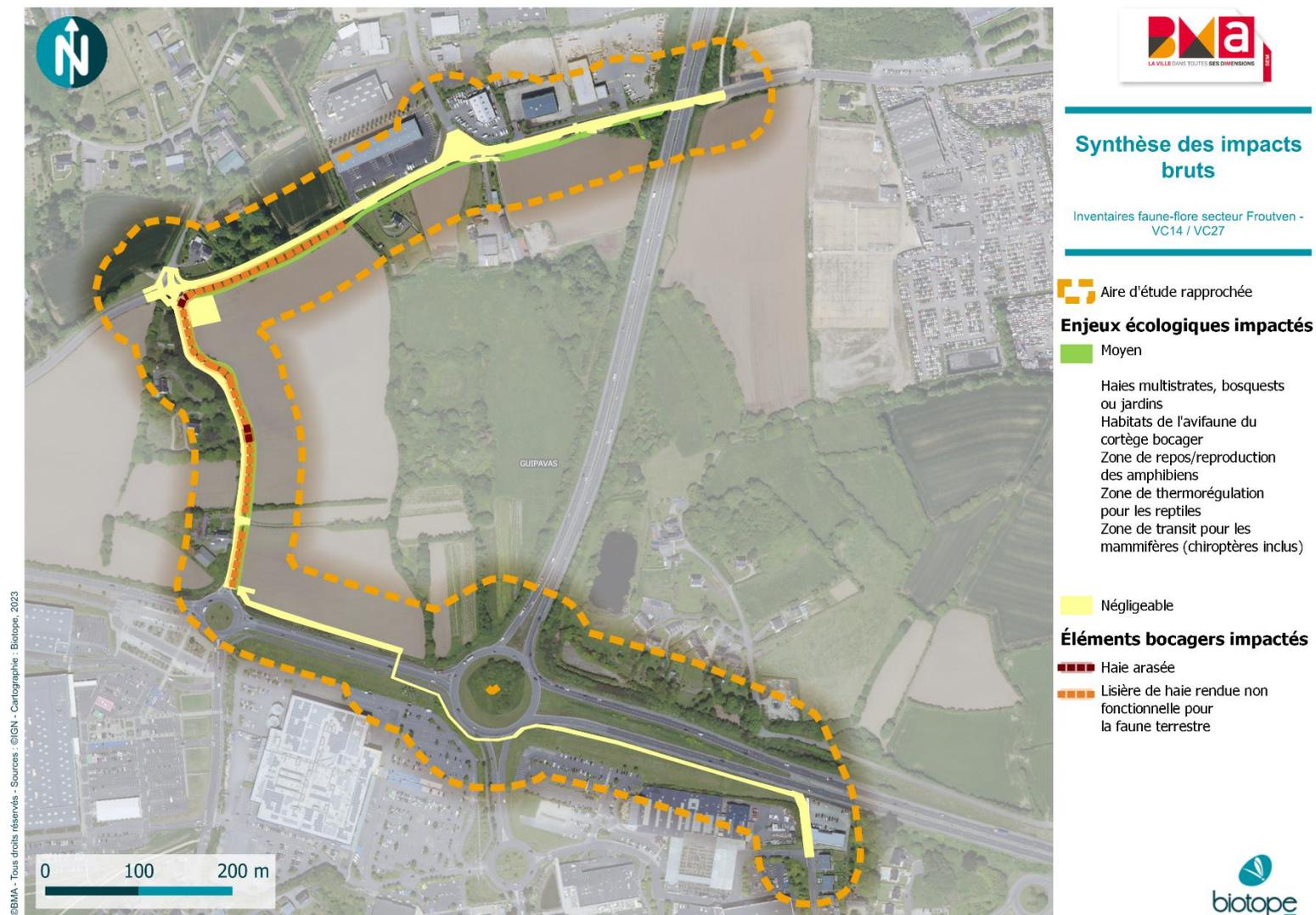


Figure 21 : impacts bruts prévisibles

5.2 Mesures d'évitement et de réduction des impact prévisibles du projet

Au regard des impacts potentiels du projet sur le patrimoine naturel, le porteur de projet s'est engagé à l'élaboration d'un panel de mesures d'évitement et de réduction d'impact visant à limiter les effets dommageables prévisibles.

Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation de planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser voire d'éviter des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats que les perturbations ou risques de destruction de spécimens.

D'autres mesures, spécifiques au contexte du projet, ont été proposées pour éviter ou réduire les impacts.

Les différentes mesures d'évitement et réduction décrites ci-après ont été définies pour supprimer ou limiter les impacts du projet, prioritairement sur les espèces présentant les plus forts enjeux, impactées par le projet. Toutefois, ces mesures sont également bénéfiques pour l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales.

5.2.1 Liste des mesures d'évitement et de réduction

Toutes les mesures d'évitement et réduction proposées sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau 19 : Liste des mesures d'évitement et réduction

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures d'évitement		
ME01	Utilisation des brèches existantes pour le passage des canalisations	Travaux
Mesures de réduction		
MR01	Réduction des emprises du projet sur les secteurs identifiés comme d'intérêt écologique	Travaux
MR02	Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques	Travaux
MR03	Assistance environnementale en phase chantier par un écologue	Travaux
MR04	Préventions des risques de pollutions accidentelles en phase travaux	Travaux
MR05	Balitage des zones à enjeux écologiques à proximité des aménagements	Travaux
MR06	Remise en état du site de chantier après la phase de travaux	Travaux
MR07	Réduction de la dégradation de la fonctionnalité écologique des habitats et réduction de la mortalité pour la faune par la création de deux passages à faune inférieurs pour les mammifères terrestres et semi-aquatiques	Travaux
MR08	Gestion des espèces exotiques envahissantes	Travaux

5.2.1 Présentation détaillée des mesures d'évitement

5.2.1.1 ME01 - Utilisation des brèches existantes pour le passage des canalisations

ME01	Utilisation des brèches existantes pour le passage des canalisations
Objectif(s)	<ul style="list-style-type: none"> Éviter la destruction d'habitats naturels par la pose de canalisations
Communautés biologiques visées	<ul style="list-style-type: none"> Tous les habitats naturels concernés par le tracé des canalisations Toutes les espèces de faune
Localisation	<p>Les brèches existantes sont données par la cartographie suivante.</p>  <p>©BMA - Tous droits réservés - Sources : IGN - Cartographie : Biotope, 2022</p>
Acteurs	Maître d'ouvrage, groupement concepteur, maître d'œuvre, entreprise travaux
Modalités de mise en œuvre	<p>Le réseau de canalisation envisagé dans le cadre du projet s'appuie sur des brèches souterraines qui sont déjà existantes.</p> <p>Cette mesure permet ainsi d'éviter totalement la destruction et la dégradation d'habitats pour la pose de nouvelles canalisations.</p>
Suivis de la mesure	Cahier de suivi du chantier de la maîtrise d'œuvre, suivi de l'écologue.
Mesures associées	MR03 : Assistance environnementale en phase chantier par un écologue

5.2.2 Présentation détaillée des mesures de réduction

5.2.2.1 MR01 – Réduction des emprises du projet sur les secteurs identifiés comme d'intérêt écologique

MR01	Réduction des emprises du projet sur les secteurs identifiés comme d'intérêt écologique
Objectif(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter la destruction/dégradation des secteurs à forts enjeux écologiques lors de la conception du projet, à savoir : <ul style="list-style-type: none"> • Les fourrés humides et les fourrés mésophiles ; • Les prairies et pelouses humides ; • Les forêts humides et les forêts mésophiles ; • La zone humide centrale ; • Les haies multistrates et arbustives.
Communautés biologiques visées	<ul style="list-style-type: none"> • Oiseaux inféodés aux milieux ouverts et semi-ouverts (Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant), aux milieux arborés (Bouvreuil pivoine, Verdier d'Europe, Roitelet huppé). • Reptiles : Vipère péliade, Orvet fragile • Amphibiens : Triton palmé, Salamandre tachetée, Crapaud épineux
Localisation	<p>Les secteurs à forts enjeux écologiques sont identifiés sur la carte suivante.</p> 
Acteurs	Maître d'ouvrage, groupement concepteur, maître d'œuvre, entreprise travaux
Modalités de mise en œuvre	<p>Lors de la conception du projet à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, les habitats naturels identifiés comme très favorables à l'accueil de la biodiversité ont fait l'objet d'une prise en compte par le maître d'ouvrage dans le choix de l'aménagement des voiries.</p> <p>Il s'agit des fourrés humides et mésophiles, des prairies humides et mésophiles, des forêts humides et mésophiles, de la zone humide centrale et du réseau de haies multistrates et arbustives.</p> <p>Ainsi, le maître d'ouvrage s'est engagé à limiter la destruction de ces milieux en modifiant son tracé vers des milieux identifiés comme moins favorables à l'accueil de la faune (cultures, parcs et jardins, etc.).</p>
Suivis de la mesure	Vérification du respect des emprises et du balisage de la zone humide par le maître d'œuvre assisté par l'écologue
Mesures associées	MR05 : Balisage des zones à enjeux écologiques à proximité des aménagements

5.2.2.2 MR02 - Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques

MR02	Adaptation du calendrier des travaux aux enjeux écologiques																																																				
Objectif(s)	<ul style="list-style-type: none"> Réduire voire supprimer les impacts directs (mortalité, perturbation intentionnelle) sur les individus de certaines espèces protégées et notamment l'avifaune (destruction de nids/couvées) et l'herpétofaune. 																																																				
Communautés biologiques visées	<ul style="list-style-type: none"> Avifaune en période de reproduction, notamment Bouvreuil pivoine, Verdier d'Europe, Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant et Roitelet huppé Reptiles : Vipère péliade, Orvet fragile Amphibiens : Triton palmé, Salamandre tachetée, Crapaud épineux 																																																				
Localisation	Ensemble de la zone travaux																																																				
Acteurs	Maître d'œuvre et entreprises travaux																																																				
Modalités de mise en œuvre	<p>La réalisation des travaux les plus lourds peut engendrer des perturbations notables pour de nombreuses espèces animales, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> En période de reproduction, durant laquelle la territorialité est plus forte et où les jeunes sont vulnérables ; En période d'hivernage, période durant laquelle les individus ont des activités moindres à nulles voire peuvent être en état de léthargie pour de nombreuses espèces. <p>Périodes favorables au démarrage des travaux selon l'activité des groupes d'espèces</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mois</th> <th>Janv</th> <th>Fev</th> <th>Mars</th> <th>Avril</th> <th>Mai</th> <th>Juin</th> <th>Juil</th> <th>Aou</th> <th>Sept</th> <th>Oct</th> <th>Nov</th> <th>Dec</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oiseaux nicheurs</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Amphibiens (habitats terrestres)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reptiles</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p> Période favorable pour les travaux  Période moyennement favorable pour les travaux  Période la moins favorable pour les travaux  </p> <p>En lien avec les caractéristiques des milieux présents (fourrés, forêts, haies multistrates), les types de travaux et les cortèges d'espèces en place ; des adaptations de planning, ciblant spécifiquement certaines phases de travaux permettent de réduire significativement les risques de destructions directes d'individus d'espèces et de perturbation intentionnelle pour la majorité des groupes.</p> <p>Afin de limiter les effets du chantier sur la faune et la flore, les interventions sensibles seront contraintes et réalisées selon les période de moindre activité des groupes suivants :</p> <p>Oiseaux nicheurs</p> <p>Le démarrage des travaux ne devra pas avoir lieu pendant la période principale de nidification des oiseaux, qui s'étale entre le 1^{er} avril et le 31 juillet. Il s'agit d'empêcher la destruction de nids occupés et d'individus (jeunes au nid et œufs), au moment du démarrage du chantier, et d'éviter les dérangements susceptibles d'empêcher ou de perturber la nidification des espèces (abandon de couvées, etc.).</p> <p>Amphibiens (habitats terrestres)</p> <p>La réalisation de travaux pendant la période hivernale ne permettra pas d'éviter des destructions d'individus d'amphibiens et de reptiles, qui à cette période sont en phase de repos hivernal. Les haies présentes sur la zone centrale sont favorables à la phase terrestre des amphibiens puisqu'elles offrent de nombreuses caches et abris.</p>	Mois	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec	Oiseaux nicheurs													Amphibiens (habitats terrestres)													Reptiles												
Mois	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec																																									
Oiseaux nicheurs																																																					
Amphibiens (habitats terrestres)																																																					
Reptiles																																																					

MR02	Adaptation du calendrier des travaux aux enjeux écologiques
	<p>Les amphibiens démarrent généralement leur migration pré-nuptiale au mois de février/mars lors des premiers redoux. À cette période ils quittent progressivement leurs habitats terrestres vers leur site de reproduction éloignés de quelques dizaines à centaines de mètres.</p> <p>Reptiles</p> <p>Les reptiles seront présents toute l'année sur la zone de travaux. La réalisation des travaux pendant la période hivernale ne permettra pas d'éviter des destructions d'individus, qui à cette période de l'année sont en phase de repos hivernal. Les reptiles émergent en général à partir de la mi-mars lors des premiers redoux printaniers.</p> <p>Ainsi, les travaux de redimensionnement des voiries devront être réalisés à partir de septembre jusqu'en novembre.</p>
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation
Mesures associées	MR03 : Assistance environnementale en phase chantier par un écologue

5.2.2.3 MR03 - Assistance environnementale en phase chantier par un écologue

MR03	Assistance environnementale en phase chantier par un écologue
Objectif(s)	<ul style="list-style-type: none"> Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.
Communautés biologiques visées	<ul style="list-style-type: none"> Ensemble des habitats naturels Ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	<p>L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier :</p> <p>Phase préliminaire</p> <ul style="list-style-type: none"> Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux. <p><i>Nota : En cas de besoin, la réalisation d'expertises complémentaires visant la mise à jour d'éléments de diagnostics avant travaux doit faire l'objet d'une mission spécifique.</i></p> <p>Phase préparatoire du chantier</p> <ul style="list-style-type: none"> Appui à l'ingénieur environnement chantier pour la sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant), Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser, Appui de l'ingénieur environnement du chantier pour l'élaboration d'un programme d'exécution sur le volet biodiversité, Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et appui de l'ingénieur environnement pour la validation des plans.



MR03	Assistance environnementale en phase chantier par un écologue
	<p>Phase chantier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels, • Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain. Ce suivi concernera l'ensemble des zones sensibles identifiées à proximité du chantier mais aussi directement au sein de l'emprise des travaux, appui à l'ingénieur environnement pour la coordination, tout au long du chantier, avec le référent environnement des entreprises en charge des travaux, • Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes. • En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises, • Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment), • Assistance à l'ingénieur environnement du chantier pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état du site.  <p>Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi écologique seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique.</p> <p>En conclusion, une telle assistance environnementale offre les avantages principaux suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une meilleure appréhension des effets du projet au fur et à mesure de l'évolution et de la précision de ce dernier ; • La garantie du respect et de la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation proposées ; • Une meilleure réactivité face à un certain nombre d'impacts difficiles à prévoir avant la phase chantier ou imprévisibles lors des phases d'étude et qui peuvent apparaître au cours des travaux.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation
Mesures associées	Ensemble des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement

5.2.2.4 MR04 - Préventions des risques de pollutions accidentelles en phase travaux

MR04	Préventions des risques de pollutions accidentelles en phase travaux
Objectif(s)	<ul style="list-style-type: none"> L'objectif de cette mesure est de réduire au maximum les risques de pollutions accidentelles lors des travaux et d'encadrer les procédures d'intervention d'urgence en cas de pollution accidentelle.
Communautés biologiques visées	<ul style="list-style-type: none"> Ensemble de la biodiversité du site et des zones humides
Localisation	Ensemble de la zone de travaux et périphérie rapprochée
Acteurs	Entreprises travaux - maître d'œuvre - écologue en charge du suivi écologique
Modalités de mise en œuvre	<p>Les entreprises prestataires s'engageront au respect des prescriptions environnementales du chantier. Les principales prescriptions sont listées ci-dessous. Elles seront précisées et, au besoin, complétées par l'écologue préalablement et lors de la phase travaux.</p> <p>Pour lutter contre les risques de pollutions accidentelles lors des travaux, un certain nombre de mesures devront être prises :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les zones de stockage de matériaux et la base vie du chantier de diagnostic devront être implantées sur des aires spécifiques, confinées, éloignées des milieux sensibles afin d'éviter les apports de poussières ou d'eaux de ruissellement susceptible d'avoir un impact fort sur les espaces périphériques. Elles seront disposées à proximité des voiries et des réseaux existants. L'emplacement sera réalisé au niveau de l'intersection de la VC 14 et de la VC 27, au nord de l'aire d'étude ; A l'issue du chantier, les engins devront être nettoyés sur site (base vie) afin d'éviter la dissémination d'espèces végétales invasives ; Les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent ; Ils devront tous être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autres matériaux ; <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">Kit d'intervention d'urgence (source : Biotope)</p> <ul style="list-style-type: none"> Le stockage des huiles et carburants se fera uniquement sur des emplacements réservés, loin de toute zone écologiquement sensible, en particulier de milieux aquatiques ; <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>

MR04	Préventions des risques de pollutions accidentelles en phase travaux
	<p>Exemple d'une aire de stockage des matériaux polluants dans un conteneur étanche associé à un kit anti-pollution. Certains produits sont isolés du sol et disposés sur des bacs de rétention ou géotextile absorbant (source : AFB)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● L'accès du chantier et des zones de stockages sera interdit au public ; ● Les eaux usées seront traitées avant relâche dans le milieu naturel (y compris sanitaires) ; ● Les produits du déboisement, défrichage, dessouchage ne devront pas être brûlés sur place. Ils devront être exportés et brûlés dans un endroit où cela ne présente pas de risque. Dans la mesure du possible, on tentera de valoriser ces produits naturels (réutilisation pour hibernaculums). ● Les vidanges, ravitaillements et nettoyages des engins et du matériel se feront dans une zone spécialement définie et aménagée (zone imperméabilisée...); ● Les inertes et autres substances ne seront pas rejetées dans le milieu naturel ; ● Une collecte des déchets, avec poubelles et conteneurs, sera mise en place sur l(a)es base(s) vie(s) du chantier. <div data-bbox="528 808 1286 1106" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Tri sélectif des déchets de chantier (source : Biotope)</p>
Suivis de la mesure	Le référent environnement du chantier ainsi que l'écologue chargé du suivi écologique de chantier interviendront en appui en amont et pendant le chantier.
Mesures associées	MR03 : Assistance environnementale en phase chantier par un écologue

5.2.2.5 MR05 - Balisage des zones à enjeux écologiques à proximité des aménagements

MR05	Balisage des zones à enjeux écologiques à proximité des aménagements
Objectif(s)	<ul style="list-style-type: none"> Matérialiser sur le terrain les principales zones sensibles situées en bordure du chantier pour éviter leur dégradation.
Communautés biologiques visées	<ul style="list-style-type: none"> L'habitat de reproduction des oiseaux inféodés aux milieux ouverts et semi-ouverts (Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant), aux milieux arborés (Bouvreuil pivoine, Verdier d'Europe). L'habitat des reptiles : Vipère péliade, Orvet fragile L'habitat de repos et de reproduction des amphibiens : Triton palmé, Salamandre tachetée, Crapaud épineux
Localisation	<p>Les éléments d'intérêt écologique à proximité immédiate des aménagements de voirie identifiés dans la mesure MR01 devront être mis en défens ou a minima balisés en amont du chantier.</p> <p>Cela concerne :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les fourrés humides et les fourrés mésophiles ; Les prairies et pelouses humides ; Les forêts humides et les forêts mésophiles ; <div data-bbox="336 824 1449 1608"> <p>Mesures de réduction MR05 Inventaires faune-flore secteur Frouven - VC14 / VC27</p> <p>Enjeux écologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Aire d'étude rapprochée (orange pointillé) MR05 - balisage (bleu) Moyen (vert) Négligeable (jaune) <p>biotope</p> </div>
Acteurs	Entreprises travaux, maître d'œuvre, écologue en charge du suivi écologique
Modalités de mise en œuvre	<p>La présente mesure vise à identifier précisément, sur le terrain, les secteurs sensibles pour lesquels une attention particulière est nécessaire, en phase de travaux.</p> <p>Ces zones seront matérialisées par une signalisation visible et claire afin de sensibiliser l'entreprise et de s'assurer que les engins de chantier n'empiètent pas sur ces secteurs écologiquement sensibles. Il y aura ainsi mise en défens et balisage physique des stations à préserver.</p> <p>Le balisage mis en place devra être respecté par les entreprises en charge des travaux.</p>

MR05	Balisage des zones à enjeux écologiques à proximité des aménagements
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p>Exemple de mise en place d'un balisage d'un site sensible vis-à-vis d'un projet d'aménagement (source : Biotope)</p> <p>La matérialisation peut se faire en mobilisant différents dispositifs visibles : drapeau, clôture légère ou renforcée, affichette, « rubalise », piquetage, palplanche, etc. Le dispositif retenu doit être adaptée au cas par cas, en fonction des enjeux, des risques et des besoins. Plusieurs dispositifs peuvent parfois être nécessaires.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p>Exemple de panneaux d'information mis en place sur un site sensible (source : Biotope)</p> <p>Il est nécessaire de ne pas systématiser l'utilisation de la « rubalise » qui est source de déchets dans les milieux après un chantier. Présentant une faible durée de vie, elle se disperse aussi avec le vent. Elle peut tout aussi bien être remplacée par une corde avec des nœuds de « rubalise » (pour la visibilité).</p>
Suivis de la mesure	Vérification des balisages par l'écologue en charge du suivi environnemental.
Mesures associées	MR01 : Réduction des emprises du projet sur les secteurs identifiés comme d'intérêt écologique MR03 : Assistance environnementale en phase chantier par un écologue

5.2.2.6 MR06 - Remise en état du site de chantier après la phase de travaux

MR06	Remise en état du site de chantier après la phase de travaux
Objectif(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Restaurer les milieux impactés par la phase de travaux.
Communautés biologiques visées	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les habitats et groupes d'espèces concernés par le milieu remis en état
Localisation	Il s'agit de la base vie, emprise utilisée temporairement pour la phase de travaux.
Acteurs	Maître d'ouvrage, groupement concepteur, maître d'œuvre, entreprise travaux
Modalités de mise en œuvre	<p>Une partie des emprises du projet est mobilisée durant la phase de travaux (base vie). La remise en état de la zone temporairement utilisée va permettre de restaurer cet habitat et de retrouver la même fonctionnalité définie dans l'état initial.</p> <p>Le milieu concerné par cette emprise temporaire est une zone cultivée. Néanmoins, elle est identifiée comme zone humide.</p> <p>La remise en état du site consiste à enlever l'ensemble des dispositifs d'aménagement nécessaire au chantier. Il est nécessaire de s'assurer que les éléments à déconstruire ne sont pas simplement recouverts de terre végétale et qu'ils ne servent pas de refuge à des espèces d'intérêt patrimonial.</p> <p>Le passage d'un écologue sur le site de remise en état est à prévoir afin de vérifier la bonne réalisation de la mesure.</p> <p>La remise en état de la zone concernée durera 2 semaines. Aucune gestion du site n'est à prévoir ensuite.</p>
Suivis de la mesure	État initial du site Comptes-rendus de l'écologue en charge du suivi de chantier et notes de mission.
Mesures associées	MR03 : Assistance environnementale en phase chantier par un écologue

5.2.2.7 MR07 - Création de deux passages à faune inférieurs pour les mammifères terrestres et semi-aquatiques

MR07 Création de deux passages à faune inférieurs pour les mammifères terrestres et semi-aquatiques	
Objectif(s)	<ul style="list-style-type: none"> Dans la continuité du corridor écologique afin de restaurer la continuité écologique et de réduire les risques de collisions (mortalité), deux passages à faune inférieurs vont être créés.
Communautés biologiques visées	<ul style="list-style-type: none"> Mammifères terrestres (Lapin de Garenne, Hérisson d'Europe, ...), mammifères semi-aquatiques (Campagnol amphibie), amphibiens (anoures), reptiles.
Localisation	Croisement entre la rue Alphonse Pénaud et la N265
Acteurs	BMA, Département
Modalités de mise en œuvre	<p style="text-align: center;">Création d'un passage à faune inférieur (écoduc)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p><i>Illustration 1 : Entrée d'un « écoduc » Crédit : Cerema – J.-F. Bretaud.</i></p> <p style="text-align: center;">Le passage est réalisé par fonçage (forage horizontal sous l'autoroute). Au fur et à mesure du creusement, des tuyaux en béton de 1,20 mètre de diamètre sont enfoncés à l'intérieur pour constituer un tunnel.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: left;"> <p>Dépôt de pierres et végétalisation des abords du passage : favorise la venue des animaux (petits mammifères, insectes, reptiles, amphibiens, etc.)</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>Clôtures et filets de protection à maille fine : pour guider les animaux</p> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-right: 50px;"> <p>Entrée du passage en entonnoir : facilite l'accès aux animaux</p> </div> <p style="text-align: center;"><i>Illustration 8 : Principe d'un fonçage – Source : Cofiroute.</i></p> <p style="text-align: center;">Création d'un ouvrage hydraulique mixte</p> <p>Un redimensionnement de l'ouvrage permettant au ruisseau de traverser la voirie de la rue Alphonse Pénaud et la mise en place d'un écoduc permettront à la petite faune semi-aquatique de traverser la voirie.</p> <p style="text-align: center;">Préconisations communes</p> <p>Travaux à réaliser en même temps que des travaux sur voirie</p>
Suivis de la mesure	<p>Pièges photographiques : n+1, n+3 et n+5</p> <p>Périodes ciblées : période de reproduction des amphibiens (février à avril) et plusieurs périodes par an (jusqu'à 4) pour la détection du Campagnol amphibie. Trace des individus dans le sable</p>
Mesures associées	MR03 : Assistance environnementale en phase chantier par un écologue

5.2.2.1 MR08 – Gestion des Espèces Exotiques Envahissantes

MR08 Gestion des Espèces Exotiques Envahissantes																			
Objectif(s)	<ul style="list-style-type: none"> Détruire les stations d'EEE existantes et éviter l'apparition de nouvelles stations en phase chantier 																		
Communautés biologiques visées	<ul style="list-style-type: none"> Flore 																		
Localisation	Toute l'aire d'étude																		
Acteurs	BMA, Entreprises intervenant sur le chantier																		
Modalités de mise en œuvre	<p>La prospection a mis en évidence la présence de plusieurs espèces considérées comme invasives ou potentiellement invasives :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nom français</th> <th>Statut régional</th> <th>Localisation dans l'aire d'étude</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Buddleja du père David</td> <td>Espèce invasive potentielle</td> <td>Nord de l'aire d'étude élargie</td> </tr> <tr> <td>Herbe de la Pampa</td> <td>Espèce invasive avérée</td> <td>Partie centrale de l'aire d'étude élargie (bord des bâtiments abandonnés)</td> </tr> <tr> <td>Laurier palme</td> <td>Espèce invasive avérée</td> <td>Présent au nord-est de l'aire d'étude et au sud est où un boisement dominé par l'espèce est observé</td> </tr> <tr> <td>Ail à trois angles</td> <td>Espèce invasive avérée</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Séneçon du Cap</td> <td>Espèce invasive potentielle</td> <td>Plusieurs localités, généralement au niveau des milieux très rudéralisés</td> </tr> </tbody> </table> <p>Lors des opérations de terrassement, des mesures de destruction de ces espèces et de précautions contre la dissémination seront prises. Les plants d'espèces invasives seront détruits et conduits dans une filière appropriée afin de ne pas être réintroduits dans les matériaux de reconstitution de talus ou disséminer dans l'emprise du corridor.</p> <p>Brest Métropole est sensibilisé et acteur dans cette démarche de précaution et de destruction. L'accompagnement par un ingénieur écologue des opérations de défrichement permettra de sensibiliser, guider et contrôler la mise en œuvre de cette mesure.</p>	Nom français	Statut régional	Localisation dans l'aire d'étude	Buddleja du père David	Espèce invasive potentielle	Nord de l'aire d'étude élargie	Herbe de la Pampa	Espèce invasive avérée	Partie centrale de l'aire d'étude élargie (bord des bâtiments abandonnés)	Laurier palme	Espèce invasive avérée	Présent au nord-est de l'aire d'étude et au sud est où un boisement dominé par l'espèce est observé	Ail à trois angles	Espèce invasive avérée		Séneçon du Cap	Espèce invasive potentielle	Plusieurs localités, généralement au niveau des milieux très rudéralisés
Nom français	Statut régional	Localisation dans l'aire d'étude																	
Buddleja du père David	Espèce invasive potentielle	Nord de l'aire d'étude élargie																	
Herbe de la Pampa	Espèce invasive avérée	Partie centrale de l'aire d'étude élargie (bord des bâtiments abandonnés)																	
Laurier palme	Espèce invasive avérée	Présent au nord-est de l'aire d'étude et au sud est où un boisement dominé par l'espèce est observé																	
Ail à trois angles	Espèce invasive avérée																		
Séneçon du Cap	Espèce invasive potentielle	Plusieurs localités, généralement au niveau des milieux très rudéralisés																	
Suivis de la mesure	Inventaire des EEE un an après le chantier																		
Mesures associées	MR03 : Assistance environnementale en phase chantier par un écologue																		

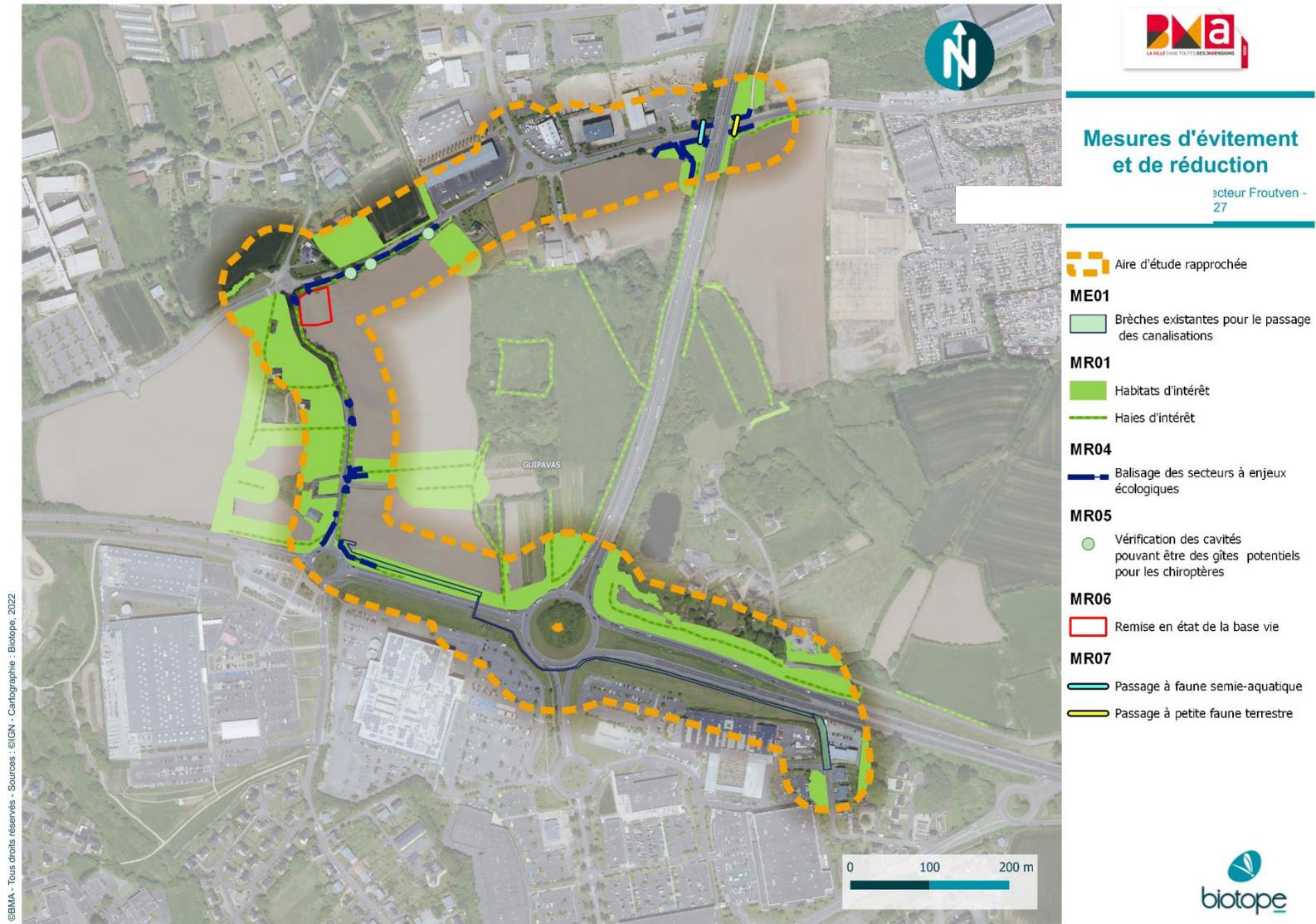


Figure 22 - Synthèse des mesures d'évitement et de réduction

5.3 Impacts résiduels du projet

5.3.1 Quantification des impacts résiduels sur les milieux

Ce chapitre a pour objectif de quantifier les impacts résiduels surfaciques du projet sur les milieux identifiés dans le cadre du diagnostic et présentés dans ce dossier. Il s'agit de surfaces évaluées sur la base de l'emprise projet finale, transmise par la maîtrise d'ouvrage, et après mise en œuvre des mesures d'évitement ou réduction.

Tableau 20 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat	Surface/linéaire recensé sur aire d'étude rapprochée	Surface/linéaire résiduelle impactée
Habitats aquatiques	Plans d'eau, cours d'eau et végétations associées	594 m ²	-
Végétations herbacées et associées	Prairies et pelouses sèches et mésophiles	7 960 m ²	-
	Haies arbustives basses	365 ml	
	Haies arbustives hautes	723 ml	
	Haies arbustives	1 088 ml	347 ml dont 29 ml arasés
	Haies multistrates	630 ml	175 ml
	Haies ornementales	497 ml	
Habitats forestiers et fourrés	Fourrés secs et mésophiles	18 969 m ²	202 m ²
	Forêts sèches et mésophiles	18 969 m ²	-
Habitats (semi) artificialisés	Cultures	47 230 m ²	4 084 m ²
	Pelouses urbaines, parcs et jardins	27 910 m ²	2 318 m ²
	Bâti	14 682 m ²	-
	Routes	13 060 m ²	6 419 m ²
	Autres milieux non végétalisés	14 040 m ²	277 m ²
Total		135 720 m² soit environ 13,57 ha	7 187 m² soit environ 0,72 ha
		1 850 ml	1 012 ml

Un travail spécifique d'identification des lisières de haies impactées par le projet a été effectué. L'objectif a été de mieux quantifier les impacts pour les espèces utilisant ces espaces pour le déplacement, l'alimentation ou le repos.

Compte tenu de la proximité des voies routières et des voies de déplacements doux par rapport aux haies, leurs lisières ne peuvent plus remplir leurs rôles écologiques. Ainsi toutes les lisières de haies ont été considérées comme détruites même si la haie à laquelle elle est associée est conservée.



Lisières de haie impactées

Inventaires faune-flore secteur Froulven - VC14 / VC27

-  Aire d'étude rapprochée
- Travaux**
-  Voiries
-  Réseaux
- Haie impactée**
-  Arasée
-  Conservée mais contrainte spatialement
-  Lisière de haie détruite



Figure 23 - Lisières de haie impactées

Au total, 0,72 ha d'habitats sont impactés après mise en œuvre des mesures d'évitement et réduction. Parmi eux, 0,64 ha soit 94% des habitats sont d'origine anthropique (villages, réseau routier, cultures) et présentent peu d'enjeu écologique. Le projet n'affecte ainsi qu'une très faible portion des habitats naturels présents dans l'aire d'étude rapprochée. En ce qui concerne les milieux linéaires, le projet génère des impacts résiduels avec la dégradation de 522 ml de haies et la destruction de 29 ml de haies arasées.

5.3.2 Impacts résiduels sur les habitats naturels

Impacts résiduels du projet sur les habitats naturels

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Fourrés secs et mésophiles	Destruction	Travaux	Destruction de 142 m ² recensés sur les emprises du projet	ME01 : Utilisation des brèches existantes pour le passage des canalisations MR01 : Réduction des emprises du projet sur les secteurs identifiés comme d'intérêt écologique	Non notable	La destruction de cet habitat entraîne une perte de biodiversité négligeable au regard du mauvais état de conservation de cet habitat. ,
Forêts sèches et mésophiles		Travaux	Destruction de 366 m ² recensés sur les emprises du projet	ME01 : Utilisation des brèches existantes pour le passage des canalisations MR01 : Réduction des emprises du projet sur les secteurs identifiés comme d'intérêt écologique	Notable	<u>Perte de biodiversité</u> La destruction d'une surface importante de cet habitat entraîne une perte de biodiversité non négligeable, malgré la réduction des emprises du projet sur ce milieu.
Haies (haies arbustives et haies multistrates)		Travaux	Destruction de 29 ml recensés sur les emprises du projet	MR01 : Réduction des emprises du projet sur les secteurs identifiés comme d'intérêt écologique	Non notable	La destruction de 29 ml afin de créer deux accès n'entraîne pas une perte de biodiversité non négligeable.
Haies (haies arbustives et haies multistrates)		Dégradation	Exploitation	Dégradation de la lisière de 493 ml de haies sur les emprises projet	MR01 : Réduction des emprises du projet sur les secteurs identifiés comme d'intérêt écologique	Notable

5.3.3 Impacts résiduels sur les amphibiens

Impacts résiduels du projet sur les amphibiens

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Triton palmé, Salamandre tachetée, Crapaud épineux	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Destruction d'habitats terrestres pour les espèces (fourrés, haies arbustives et multistrates)	ME01 : Utilisation des brèches existantes pour le passage des canalisations MR01 : Réduction des emprises du projet sur les secteurs identifiés comme d'intérêt écologique MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques MR03 : Assistance environnementale en phase chantier par un écologue MR04 : Préventions des risques de pollutions accidentelles en phase travaux MR05 : Balisage des zones à enjeux écologiques à proximité des aménagements	Non notable	<u>Perte de biodiversité :</u> La zone humide centrale où ont été contactés les individus n'est pas impactée par le projet.
	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus lors du terrassement de l'emprise des travaux	ME01 MR01 MR02 MR03 MR04 MR05	Notable	<u>Perte de biodiversité :</u> Les balisages et la matérialisation de l'emprise travaux permettront de préserver les habitats d'espèces localisés en périphérie du projet et donc de réduire les risques de destruction d'individus situés en bordure d'emprise. La planification des travaux permettra également de réduire le risque de destruction d'individus lors de la phase de terrassement en évitant la période de reproduction (regroupement des individus). Toutefois, il n'est pas possible d'écarter un risque de destruction d'individus au moment du terrassement sur les sites

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
						d'hivernage, ainsi qu'en phase exploitation de manière ponctuelle.
		Exploitation	Risque de collision	Absence de mesure	Notable	<u>Perte de biodiversité</u> : Le risque de collision avec les véhicules existe déjà. Le redimensionnement des voiries amplifie ce risque car la voie sera plus passante.
	Perturbation intentionnelle des individus	Travaux	Risque de dérangement des individus et de dégradation des habitats de l'espèce par des substances polluantes, en particulier la pollution des sols par les hydrocarbures.	MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques MR04 : Préventions des risques de pollutions accidentelles en phase travaux	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Les mesures mises en œuvre permettront de limiter considérablement le dérangement des individus et de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.
		Exploitation	Risque de dérangement lié au trafic routier	Absence de mesure	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : La perturbation non intentionnelle existe déjà, par les voiries existantes, et ne sera pas modifiée en l'absence d'augmentation de trafic.

5.3.4 Impacts résiduels sur les reptiles

Impacts résiduels du projet sur les reptiles

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Vipère péliade, Orvet fragilei	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction d'habitats de reproduction et de repos pour les espèces (fourrés, lisières forestières, haies arbustives et multistrates)	MR01 : Réduction des emprises du projet sur les secteurs identifiés comme d'intérêt écologique ME01 : Utilisation des brèches existantes pour le passage des canalisations	Notable	<u>Perte de biodiversité :</u> Les espèces de ce cortège subissent une perte d'habitats favorables importante, ponctuellement avec l'arasement de 29 ml de haies et principalement avec la perte de fonctionnalité au niveau des lisières de haies. Ces lisières seront contraintes avec la voie de déplacements doux qui s'implante quasiment à la base du houppier de la haie. De ce fait et compte tenu de l'entretien des haies et des bas-côtés qui sera réalisé pour des questions de sécurité/visibilité, ces lisières ne pourront plus constituer un habitat pour les reptiles.
	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction directe d'individus ou de pontes par les engins de chantier	MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques MR05 : Balisage des zones à enjeux écologiques à proximité des aménagements		Notable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité	
		Exploitation	Risque de collision	Absence de mesure	Notable	<u>Perte de biodiversité :</u> Le risque de collision avec les véhicules existe déjà. Néanmoins, avec le redimensionnement des voiries, le risque de collision est amplifié du fait que les espaces de déplacements (lisières) soient contraints voir remplacés par des voies de déplacements.	
	Perturbation intentionnelle individus	non des	Travaux	Risque de dérangement des individus et de dégradation des habitats de l'espèce par des substances polluantes, en particulier la pollution des sols par les hydrocarbures	MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques MR04 : Préventions des risques de pollutions accidentelles en phase travaux	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures mises en œuvre permettront de limiter considérablement le dérangement des individus et de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.
			Exploitation	Risque de dérangement lié au trafic routier	/	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La perturbation non intentionnelle existe déjà, par les voiries existantes, et ne sera pas modifiée en l'absence d'augmentation de trafic.

5.3.5 Impacts résiduels sur les oiseaux

Impacts résiduels du projet sur les oiseaux

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Espèces inféodées aux milieux ouverts cultivés (Alouette des champs)	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction d'habitats de reproduction de l'espèce (cultures)	ME01 : Utilisation des brèches existantes pour le passage des canalisations MR07 : Remise en état du site de chantier après la phase de travaux	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Les dispositions prises en phase de conception et en phase chantier permettent de réduire la dégradation et la destruction des milieux fréquentés par l'Alouette des champs en période de reproduction et en période inter-nuptiale. Par ailleurs, les faibles effectifs observés (1 à 2 couples) trouveront une importante disponibilité d'habitats favorables à une échelle supra-locale.
	Destruction d'individus	Travaux	Risque de destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification	MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Aucun œuf, individu au nid ou non volant ne sera présent durant la phase travaux au vu de la période choisie.
	Perturbation intentionnelle non des individus	Travaux	Risque de dérangement de l'espèce lors des travaux de redimensionnement des voiries	MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Le risque de perturbation/dérangement est fortement réduit avec la tenue spécifique du planning des travaux.
			Exploitation	Risque de dérangement lié au trafic routier	Absence de mesures	Négligeable
Espèces inféodées aux milieux bocagers (Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Tourterelle des bois, etc.)	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction d'habitats de reproduction du cortège des oiseaux des milieux bocagers.	MR01 : Réduction des emprises du projet sur les secteurs identifiés comme d'intérêt écologique ME01 : Utilisation des brèches existantes pour le passage des canalisations	Notable	<u>Perte de biodiversité</u> : Une partie des zones favorables à la nidification de ce cortège d'espèce ne sera pas évitée (haies multistrates et arbustives, fourrés mésophiles). Ces espèces subissent une perte d'habitat notable.

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
	Destruction d'individus	Travaux	Risque de destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification	MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Aucun œuf, individu au nid ou non volant ne sera présent durant la phase travaux du fait du calendrier des opérations.
	Perturbation intentionnelle non des individus	Travaux	Risque de dérangement de l'espèce lors des travaux de redimensionnement des voiries	MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Le risque de perturbation/dérangement est fortement réduit avec la tenue spécifique du planning des travaux.
		Exploitation	Risque de dérangement lié au trafic routier	Absence de mesures	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : La perturbation est déjà induite par la présence actuelle de voiries.
Espèces inféodées aux milieux boisés et bocagers (Bouvreuil pivoine, Roitelet huppé, etc.)	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction d'habitats de reproduction du cortège des oiseaux des milieux boisés.	MR01 : Réduction des emprises du projet sur les secteurs identifiés comme d'intérêt écologique ME01 : Utilisation des brèches existantes pour le passage des canalisations	Notable	<u>Perte de biodiversité</u> : Une partie des zones favorables à la nidification de ce cortège d'espèce ne sera pas évités (haies multistrates et arborées, forêts mésophiles). Ces espèces subissent une perte d'habitat notable.
	Destruction d'individus	Travaux	Risque de destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification	MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Aucun œuf, individu au nid ou non volant ne sera présent durant la phase travaux du fait du calendrier des opérations..
	Perturbation intentionnelle non des individus	Travaux	Risque de dérangement de l'espèce lors des travaux de redimensionnement des voiries	MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Le risque de perturbation/dérangement est fortement réduit avec la tenue spécifique du planning des travaux.
		Exploitation	Risque de dérangement lié au trafic routier	Absence de mesures	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : La perturbation est déjà induite par la présence actuelle de voiries.
Espèces inféodées aux milieux humides	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction d'habitats de reproduction de l'espèce (cours d'eau)	ME01 : Utilisation des brèches existantes pour le passage des canalisations	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Les divers habitats longeant les cours d'eau représentés sont utilisés par la

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
(Bergeronnette des ruisseaux)						Bergeronnette des ruisseaux en période de reproduction. Avec l'utilisation des brèches existantes pour le passage des canalisations, aucun de ces habitats ne sera détruit.
	Destruction d'individus	Travaux	Risque de destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification	MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Aucun œuf, individu au nid ou non volant ne sera présent durant la phase travaux du fait du calendrier des opérations..
	Perturbation intentionnelle des individus	Travaux	Risque de dérangement de l'espèce lors des travaux de redimensionnement des voiries	MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Le risque de perturbation/dérangement est fortement réduit avec la tenue spécifique du planning des travaux.
		Exploitation	Risque de dérangement lié au trafic routier	Absence de mesures	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : La perturbation est déjà induite par la présence actuelle de voiries.
Espèces inféodées aux milieux anthropisés (Hirondelle rustique)	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction d'habitats de reproduction de l'espèce (bâtiments agricoles)	Absence de mesures	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Les bâtiments agricoles utilisés par l'Hirondelle rustique (5 à 15 couples) en période de reproduction ne sont pas concernés par le projet et seront par conséquent conservés.
	Destruction d'individus	Travaux	Risque de destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification	MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Aucun œuf, individu au nid ou non volant ne sera présent durant la phase travaux du fait du calendrier des opérations..
	Perturbation intentionnelle des individus	Travaux	Risque de dérangement de l'espèce lors des travaux de redimensionnement des voiries	MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Le risque de perturbation/dérangement est fortement réduit avec la tenue spécifique du planning des travaux.
		Exploitation	Risque de dérangement lié au trafic routier	Absence de mesures	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : La perturbation est déjà induite par la présence actuelle de voiries.

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité	
Espèces ubiquistes (Rougegorge familier, Mésange charbonnière, etc.)	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction d'habitats de reproduction de l'espèce (bâtiments agricoles)	ME01 : Utilisation des brèches existantes pour le passage des canalisations	Négligeable	Les dispositions prises en phase de conception et en phase chantier permettent de réduire la dégradation et la destruction des milieux fréquentés par les espèces ubiquistes en période de reproduction et en période internuptiale. Par ailleurs, on note une importante disponibilité et diversité d'habitats favorables à ces espèces à une échelle supra-locale.	
	Destruction d'individus	Travaux	Risque de destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification	MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Aucun œuf, individu au nid ou non volant ne sera présent durant la phase travaux du fait du calendrier des opérations..	
	Perturbation intentionnelle des individus	non des	Travaux	Risque de dérangement de l'espèce lors des travaux de redimensionnement des voiries	MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Le risque de perturbation/dérangement est fortement réduit avec la tenue spécifique du planning des travaux.
			Exploitation	Risque de dérangement lié au trafic routier	Absence de mesures	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La perturbation est déjà induite par la présence actuelle de voiries.

5.3.6 Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)

Impacts résiduels du projet sur les mammifères (hors chiroptères)

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Lapin de garenne, Écureuil roux, Hérisson d'Europe	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction d'habitats de fourrés, forêts et de haies arborées, arbustives et multistrates	MR01 : Réduction des emprises du projet sur les secteurs identifiés comme d'intérêt écologique ME01 : Utilisation des brèches existantes pour le passage des canalisations	Négligeable	<u>Perte de biodiversité :</u> Les habitats fréquentés par ces trois espèces ne sont pas totalement évités dans le cadre du projet. Toutefois la perte d'habitat reste limitée au regard des capacités de déplacement des espèces et du faible linéaire concerné.
	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction directe d'individus par les engins de chantier	MR03 : Assistance environnementale en phase chantier par un écologue	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les individus hors période sédentaire ont la capacité de fuir la zone de travaux. Les individus ont par ailleurs un habitat de report à proximité immédiate.
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Dégradation des corridors actuels de diffusion des mammifères terrestres	Absence de mesure	Notable	<u>Perte de biodiversité :</u> Bien que certaines haies favorables au transit des mammifères terrestres soit conservées, les échanges avec les milieux situés de part et d'autre des voiries sont rendus difficiles. La trame verte et bleue locale est impactée.
Campagnol amphibie	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction d'habitats de fourrés, forêts et de haies arborées, arbustives et multistrates	MR01 : Réduction des emprises du projet sur les secteurs identifiés comme d'intérêt écologique ME01 : Utilisation des brèches existantes pour le passage des canalisations	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La zone humide et le ruisseau du Cos Tour ne sont pas détruits dans le cadre du projet.
	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction directe d'individus par les engins de chantier	MR03 : Assistance environnementale en phase chantier par un écologue	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u>

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
						Les habitats utilisés par le Campagnol amphibie ne sont pas concernés par les travaux.
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Rupture des corridors actuels de diffusion des mammifères terrestres	Absence de mesure	Nul	<u>Perte de biodiversité :</u> Le ruisseau du Cos Tour, corridor de déplacement pour l'espèce, n'est pas impacté dans le cadre du projet.

5.3.7 Impacts résiduels sur les chiroptères

Impacts résiduels du projet sur les chiroptères

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Ensemble des espèces de Chiroptères	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Destruction de haies et de forêts (présence d'arbres à gîtes, territoire de chasse, zone de transit) et de deux arbres jugés favorable comme gîte à chauves-souris arboricoles.	MR01 : Réduction des emprises du projet sur les secteurs identifiés comme d'intérêt écologique ME01 : Utilisation des brèches existantes pour le passage des canalisations	Notable	<u>Perte de biodiversité :</u> Malgré la mise en place de mesures visant à réduire l'impact sur les habitats utilisés par les chauves-souris, le projet impacte de manière définitive des zones bocagères, utilisées comme zones de chasse et de transit pour les espèces.
	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Destruction de deux arbres jugés favorable comme gîte à chauves-souris arboricoles.	MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux sensibilités écologiques MR06 : Vérification de l'occupation des arbres à cavité par les chiroptères	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La vérification de l'occupation des arbres avant les travaux et avant la période d'hibernation des chauves-souris ainsi que les capacités de déplacement des individus permettent d'éviter cet impact.
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Exploitation	Dégradation des corridors actuels de diffusion des chauves-souris	Absence de mesure	Notable	<u>Perte de biodiversité :</u> Bien que certaines haies favorables au transit des chauves-souris soient conservées, les échanges avec les milieux situés de part et d'autre des voiries sont rendus difficiles. Cela est due à l'appauvrissement de la végétations structurante, supports du déplacement.

5.3.8 Conclusion sur les impacts résiduels

Malgré la mise en œuvre d'un panel de mesures d'évitement et de réduction, des impacts résiduels notables subsistent pour un certain nombre d'espèces.

Parmi les espèces concernées par une perte de biodiversité, plusieurs sont protégées et sont soumises à la présente demande de dérogation à la protection des espèces.

5.4 Impacts cumulés avec d'autres projets

Les effets cumulés sont le résultat de l'interaction ou de l'addition de plusieurs effets directs ou indirects provoqués par un projet avec d'autres projets (de même nature ou non).

L'article R. 122-5 du Code de l'Environnement introduit la nécessité d'analyser « le cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés » pour la réalisation d'une étude d'impact. Les projets analysés sont :

- À la fois ceux ayant fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 et d'une enquête publique (c'est-à-dire projets ICPE et IOTA non soumis à étude d'impact) ;
- Mais aussi les projets ayant ceux ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale et ayant reçu un avis de l'autorité environnementale (AE) rendu public.

Sont exclus, les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

Le rayon d'analyse retenu est de 3 km et concerne les 3 dernières années.

Un projet de recherche archéologiques a été identifié. Néanmoins, malgré le dépôt d'une dérogation à la destruction d'espèces protégées, le projet n'a pas été réalisé et est aujourd'hui caduc suite à l'arrêt du projet d'aménagement auxquelles ces fouilles été liées. C'est pourquoi ce projet n'a pas été retenu dans cette analyse.

Au-delà de 3 ans, il est possible de considérer que les projets sont en cours de réalisation ou d'ores et déjà en place, et sont donc traités dans l'état initial comme contexte environnemental du projet.

5.5 Présentation des espèces protégées concernées par la demande de dérogation

Parmi les espèces protégées qui fréquentent l'aire d'étude du projet, ne sont prises en compte dans le présent dossier que celles pour lesquelles une perte d'habitat, un risque de destruction d'individu et/ou une perturbation non intentionnelle persiste malgré l'application des mesures d'évitement et de réduction des impacts du projet.

Les dix espèces protégées concernées par la présente demande de dérogation sont ainsi :

- Le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*) ;
- Le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) ;
- La Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) ;
- La Vipère péliade (*Vipera berus*) ;
- L'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) ;
- Le Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*) ;
- Le Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*) ;
- Le Roitelet huppé (*Regulus regulus*) ;
- La Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*) ;
- Le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) ;

Vingt-neuf autres espèces protégées, mais ne présentant pas de statut de conservation défavorable sur les listes rouges nationale ou régionale

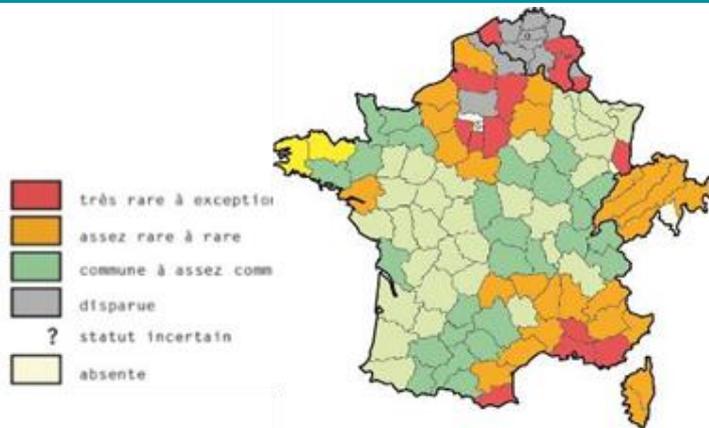
- L'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*)
- Le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*)
- La Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*)
- L'Oreillard roux (*Plecotus auritus*)
- L'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*)
- La Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)
- Le Murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*)
- La Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)
- La Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)
- La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)
- La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)
- Le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)

Une présentation détaillée de chacune des espèces protégées et dont l'enjeu écologique contextualisé est moyen est proposée ci-dessous via des fiches dédiées. Les espèces concernées sont : le Bouvreuil pivoine, la Linotte mélodieuse, la Vipère péliade, Le Grand Rhinolophe et la Barbastelle d'Europe.

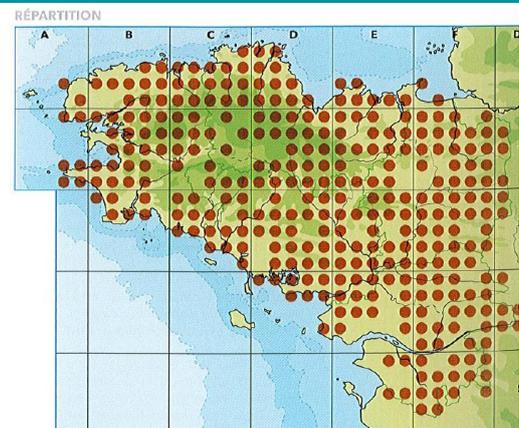
5.5.1 La Barbastelle d'Europe

Barbastelle d'Europe, <i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)		
Statut et protection	Classification	Photographie
<p>Directive Habitats : Annexe II et Annexe IV</p> <p>Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 (Article 2 : protection intégrale des individus et de leurs habitats)</p> <p>Convention de Berne : Annexe II</p> <p>Convention de Bonn : Annexe II et accord EUROBATS (annexe I)</p> <p>Statut en France : Préoccupation mineure (LC)</p> <p>Statut en Bretagne : Quasi-menacée (NT)</p>	<p>Classe : Mammifères</p> <p>Ordre : Chiroptères</p> <p>Famille : Vespertilionidés</p>	 <p>Barbastelle d'Europe (photo © Biotope)</p>
Description		
<p>La Barbastelle d'Europe est un chiroptère de taille petite à moyenne, au museau épaté comme celui d'un bouledogue. Elle mesure entre 4,5 et 5,8 cm, d'une envergure de 24,5 à 29,2 cm. Elle pèse entre 6 et 13,5 grammes. Ses oreilles sont larges, les bords internes se rejoignent sur le front. Son pelage est long, soyeux, noir avec l'extrémité des poils blanchâtre ou dorée.</p>		
Répartition en Europe, en France et en Bretagne		
<p>La Barbastelle d'Europe est présente dans toute l'Europe, de la Méditerranée au 60ème parallèle en Norvège. Elle est très répandue jusqu'en Asie centrale.</p> <p>En France, cette espèce peut être considérée comme rare à localement commune. La Barbastelle est observée dans toutes les régions en hiver, contre seulement 15 en été (données SFEPM 2004). Quelques sites de rassemblements hivernaux importants pouvant atteindre plusieurs centaines d'individus sont connus en Franche-Comté, dans le Pays de la Loire, en Rhône-Alpes, en Champagne-Ardenne, en Auvergne et en Aquitaine. Elle semble rare ou localisée dans les départements méditerranéens, sauf en Corse. Elle est rare à très rare en Picardie, dans le Nord-Pas-de-Calais, en Alsace et Ile-de-France.</p> <p>En Bretagne, la distribution de l'espèce est mal connue même si elle semble bien répandue dans les boisements de feuillus.</p>		

Barbastelle d'Europe, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)



Répartition de la Barbastelle d'Europe en France (© Biotope, 2009)



Répartition des données de Barbastelle d'Europe en Bretagne (© Groupe Mammalogique Breton, 2015)

Biologie et écologie

• Habitats

La Barbastelle d'Europe fréquente les milieux forestiers divers assez ouverts, tout comme ceux liés à l'agriculture traditionnelle avec d'anciennes haies et des lisières et maintient parfois dans des paysages dégradés. Les gîtes d'hiver correspondent à des milieux artificiels (caves, ouvrages, ruines, souterrains, etc.) mais certains individus sont également découverts sous les écorces d'arbres. En été, la Barbastelle d'Europe se loge presque toujours contre le bois, transformé ou non par l'homme. En forêt, les colonies changent d'arbre quasi journalièrement et la Barbastelle d'Europe a besoin d'une grande disponibilité de gîtes. Pour la chasse, les milieux forestiers sont déterminants tout comme les zones humides ou agricole bordées de haies hautes et épaisses.

• Cycle de développement

Les colonies arrivent en mai sur leurs lieux de mise-bas et en repartent au plus tard fin août. En France, la mise-bas a lieu fin juin. Une femelle donne généralement naissance à 1 seul jeune. Les juvéniles sont allaités pendant 6 semaines. Les essaimages automnaux se produisent essentiellement en septembre et ils regroupent une centaine de mâles et femelles sur une seule entrée souterraine. C'est probablement là que se déroule une partie du rut.

• Activité

Le rythme d'activité de cette espèce est encore mal connu. Certaines études révèlent une période de chasse durant les 2 à 3 heures suivant le coucher du soleil, suivie d'une période de repos en milieu de nuit. Une nouvelle phase de chasse avant l'aube semble habituelle.

Les colonies de reproduction sont mobiles tout au long de l'été. Ainsi plusieurs gîtes sont successivement occupés pendant quelques jours, toujours dans un court rayon en périphérie du gîte de mise bas (environ 500 m). Les colonies de barbastelles sont arboricoles ou anthropiques. Dans tous les cas, elles sont généralement très difficiles à repérer car il s'agit d'une espèce fissurale occupant des volumes très étroits (espace sous une écorce décollée, cavité ou fissure d'arbre, espace entre deux poutres ou linteaux, espace entre les planches du bardage d'une façade, etc.). De plus, les animaux n'émettent quasiment aucun cri et produisent peu de guano, lequel est de surcroît très clair (couleur tabac) et donc peu visible sur le sol. En août, les reproducteurs se dispersent. Leur activité est peu connue à cette époque.

L'hibernation a lieu d'octobre à avril. Pour de nombreux auteurs, l'espèce est peu frileuse et sa présence n'est généralement constatée que par grand froid dans les sites souterrains. Les animaux sont alors souvent notés isolément ou en très faibles effectifs. Quelques rares sites en France accueillent plusieurs centaines d'individus.

La maturité sexuelle des femelles est atteinte dès la première année. Les périodes d'accouplement débutent dès l'émancipation des jeunes, en août, et peut se poursuivre dans les gîtes d'hibernation jusqu'en mars. La majorité des femelles sont toutefois fécondées avant la léthargie hivernale. Les colonies de reproduction sont assez petites (5 à 20 femelles en général), et se déplacent au moindre dérangement.

L'espérance de vie est comprise entre 5 et 6 ans. La longévité maximale connue est de 22 ans.

• Régime alimentaire

La Barbastelle est l'un des chiroptères européens dont le régime alimentaire est le plus spécialisé. Celui-ci comprend essentiellement des lépidoptères (73 à 100% des proies) et notamment des Noctuidae, Pyralidae et Arctiidae. Les proies

Barbastelle d'Europe, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)

secondaires les plus notées sont les trichoptères, les diptères nématocères et les névroptères. A cause de sa faible denture et de sa petite bouche, la Barbastelle n'ingère que de petites proies (envergure < 3 cm).

État des populations et tendances évolutives

En Europe, l'espèce connaît un fort déclin depuis le milieu du 20^{ème} siècle, particulièrement marqué dans les pays en marge nord-ouest de sa zone de présence. La Barbastelle est probablement éteinte en Belgique et aux Pays-Bas, et est actuellement considérée comme très rare en Angleterre, en Allemagne, en Italie, en Suisse, en Espagne et en Yougoslavie. La discrétion de l'espèce et le manque de données quantitatives (suivi de colonies de reproduction ou d'effectifs hibernants) ne permettent pas d'apprécier de nettes tendances évolutives sauf dans le Nord de la France où l'état dramatique des populations ne peut être que consécutif à un fort déclin. D'après le Plan national d'actions en faveur des Chiroptères 2016-2025, la population nationale de Barbastelle d'Europe est en augmentation.

En Bretagne, l'état des populations est mal connu compte tenu des difficultés de dénombrement (espèce arboricole), néanmoins cette espèce est régulièrement contactée en période d'activité dans la région (captures et détection acoustique).

Menaces potentielles

La Barbastelle d'Europe est sensible :

- A la gestion forestière inappropriée : traitement des massifs aux insecticides (entraînant la raréfaction ou disparition des microlépidoptères et l'intoxication des animaux), abattages et enlèvement des arbres morts ou vieillissants ;
- Au remplacement des forêts climaciques en plantations monospécifiques de résineux ;
- A la modification des paysages induite par l'intensification de l'agriculture et se traduisant notamment par la destruction des peuplements arborés linéaires bordant les parcelles agricoles, les chemins, routes, fossés, rivières et ruisseaux ;
- A l'assèchement des zones humides et la destruction des ripisylves ;
- A l'intoxication des individus par les produits utilisés pour le traitement vermifuge des charpentes ;
- Au développement des éclairages publics (destruction, perturbation du cycle de reproduction et déplacement des populations de lépidoptères nocturnes) ;
- Au trafic routier (collisions).

Caractéristiques des populations locales et données des populations sur l'aire d'étude

La Barbastelle est présente sur l'aire d'étude et a été contactée une station d'enregistrement SM2Bat (un seul contact). L'activité de l'espèce sur l'aire d'étude est donc faible.

Il est possible que la Barbastelle utilise des gîtes arboricoles sur l'aire d'étude ou à proximité.

Sur le territoire de Brest métropole, des données (acoustiques) de Barbastelle existent sur les communes de Brest (Biotope 2014), Plouzané (Biotope, 2018), Guipavas (Biotope 2014) ;

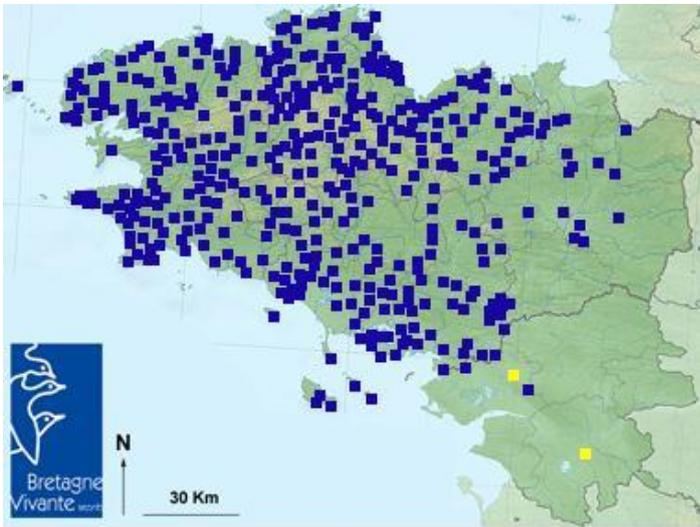
Aucune mention de l'espèce n'est faite par la base de données faune-bretagne.org sur les communes du territoire de Brest Métropole.

L'espèce semble donc régulièrement répartie sur le territoire de Brest Métropole.

Compte tenu de l'activité constatée sur l'aire d'étude (détection acoustique), de la fonctionnalité des habitats, et au regard de la responsabilité biologique que porte la Bretagne (Modérée) vis-à-vis de de la conservation de la Barbastelle d'Europe, l'enjeu de conservation est de niveau moyen.

Enjeu contextualisé : FORT

5.5.2 Le Bouvreuil pivoine

Bouvreuil pivoine <i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Linnaeus, 1758)		
Statut et protection	Classification	Photographie
<p>Directive Habitats-Faune-Flore : /</p> <p>Protection nationale : Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3 : protection intégrale des individus et de leurs habitats)</p> <p>Convention de Berne : Annexe III</p> <p>Statut en France : Vulnérable (VU)</p> <p>Statut en Bretagne : Vulnérable (VU)</p>	<p>Classe : Aves</p> <p>Ordre : Passeriformes</p> <p>Famille : Fringillidae</p>	 <p>Bouvreuil pivoine, mâle (photo © Biotope)</p>
Description	Répartition en Europe, en France et en Bretagne	
<p>Le Bouvreuil pivoine est un oiseau trapu avec une grosse tête. Le mâle a le manteau gris. Le croupion est blanc, contrastant avec la queue noirâtre. Les ailes sont noirâtres avec une seule barre alaire claire. Les parties inférieures sont rouge-rose et le bas-ventre est blanc. La tête et la calotte, la nuque, et le menton sont noirs. Les joues et la gorge sont rouge-rose. Les yeux sont noirs. La calotte est bleu-noir avec des reflets brillants. Le bec noirâtre est court et conique, situé assez bas sur la face. Les pattes et les doigts sont brun rosâtre. La femelle a les parties inférieures et le manteau gris-brun, le manteau étant légèrement plus foncé que le dessous. Le juvénile ressemble à la femelle adulte, mais il n'a pas la calotte noire ni le tour du bec. Il a une barre alaire brun chamoisé.</p>	<p>Présent presque partout en Europe, son expansion s'arrête au Nord de l'Espagne et s'étend en Asie septentrionale jusqu'au Japon. En France, l'espèce est présente sur l'ensemble du territoire excepté sur la façade méditerranéenne.</p>  <p>Pyrrhula pyrrhula (Linnaeus, 1758) Bouvreuil pivoine</p> <p>■ Validé ■ En cours de validation</p> <p>18/06/2021</p> <p>Répartition des données de Bouvreuil pivoine en Bretagne (© Bretagne-Vivante, 2021)</p>	
Biologie et écologie		
<ul style="list-style-type: none"> Habitats <p>Le Bouvreuil pivoine fréquente surtout les milieux boisés et frais, notamment les boisements d'épicéas et de sapins dans les secteurs de montagnes, et plutôt les boisements de feuillus comme les saulaies et les ripisylves (frênaies et alnaies) en plaine. Cette espèce se rencontre aussi dans les parcs, les jardins, les bocages et les vergers, où</p>		

Bouvreuil pivoine <i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Linnaeus, 1758)
<p>il peut s'alimenter et se cacher en cas de danger.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Régime alimentaire <p>Se nourrit principalement de bourgeons et de graines mais peut consommer aussi des baies et des insectes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reproduction <p>Les parades et les accouplements débutent en fin d'hiver. La femelle construit seule un nid à partir d'avril, alors que le mâle surveille sans y participer. 4 à 6 œufs sont pondus et couvés pendant 12 à 14 jours. Les jeunes sont alimentés par les deux parents pendant 12 à 16 jours au nid, puis une dizaine de jours encore après l'envol. Trois nichées sont possibles jusqu'à la fin de l'été. Les groupes familiaux peuvent persister jusqu'à l'automne.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Activité annuelle <p>L'espèce est principalement sédentaire en France mais les populations nordiques ou montagnardes peuvent migrer pour gagner d'autres sites pour l'hivernage</p>
État des populations et tendances évolutives
<p>La population mondiale est estimée entre 45 000 000 et 150 000 000 individus (Birdlife international). Cette espèce principalement forestière en France est nettement en déclin, résultant surtout de deux chutes importantes d'effectifs depuis 1989 (- 68%) et depuis 2001 (-45%). La situation française semble plus préoccupante que celle en Europe (site Vigie-Nature (MNHN), mars 2010).</p>
Menaces potentielles
<p>Plusieurs facteurs d'altération des habitats peuvent menacer les populations de Bouvreuil pivoine :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Destruction des lisières des forêts et des haies ; ● Usage d'herbicides et/ou pesticides.
Caractéristiques des populations locales et données des populations sur l'aire d'étude rapprochée
<p>Le Bouvreuil pivoine est considéré comme nicheur possible sur l'aire d'étude rapprochée, deux à trois couples sont présents. L'espèce est présente également à proximité de l'aire d'étude puisque plusieurs autres individus ont été contactés au niveau de haies proches des VC14 et VC27.</p> <p>Les habitats de l'espèce sur l'aire d'étude correspondent aux fourrés arbustifs et aux haies présentes sur la zone centrale, ainsi qu'au petit bosquet présent sur le quart nord Est jouxtant la zone humide.</p> <p>Le Bouvreuil est mentionné sur les huit communes qui composent Brest Métropole (source : faune-bretagne.org). Les populations semblent en bon état de conservation.</p>
Enjeu écologique contextualisé : MOYEN

5.5.3 La Linotte mélodieuse

Linotte mélodieuse <i>Linaria cannabina</i> (Linnaeus, 1758)		
Statut et protection	Classification	Photographie
<p>Directive Oiseaux : /</p> <p>Protection nationale : Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3 : protection intégrale des individus et de leurs habitats)</p> <p>Convention de Berne : Annexe II</p> <p>Liste rouge nationale oiseaux nicheurs : Vulnérable (VU)</p> <p>Liste rouge régionale et responsabilité biologique régionale : Données insuffisantes (DD)</p>	<p>Classe : Aves</p> <p>Ordre : Passeriformes</p> <p>Famille : Fringillidae</p>	 <p>Linotte mélodieuse, femelle (photo © Biotope)</p>
Description	Répartition en Europe, en France et en Bretagne	
<p>La Linotte mélodieuse est un passereau de taille légèrement inférieure à celle d'un moineau au plumage délicatement coloré. En plumage nuptial, le mâle présente une coloration rosée à rouge très visible sur le front, la poitrine et les flancs. Les couvertures du dos et du dessus des ailes sont rousses. Le dessous du corps est blanchâtre. Le bec, les joues, les côtés du cou et tout l'arrière de la tête sont gris. La gorge est finement rayée.</p>	<p>La sous-espèce nominale niche dans tous les départements de France continentale. Elle y est migratrice partielle, remplacée en période hivernale par des effectifs importants provenant de Scandinavie, de Russie, de Biélorussie et de Pologne qui se distribuent dans tout l'hexagone et augmentent sensiblement les effectifs présents dans certaines régions, en Corse notamment, où niche la sous-espèce <i>L. c. mediterranea</i> (Dubois et al., 2000). L'Atlas des oiseaux de France en hiver a montré que sa présence est plus clairsemée dans l'Est à cette saison. Elle se distribue essentiellement dans la moitié ouest du pays et sur la bordure de la Méditerranée, où les gelées sont moins fortes (Yeatman-Berthelot, 1991).</p>  <p><i>Linaria cannabina</i> (Linnaeus, 1758) Linotte mélodieuse</p> <p>■ Validé ■ En cours de validation 18/06/2021</p>	
<p>Répartition des données de Linotte mélodieuse en Bretagne (© Bretagne-Vivante, 2021)</p>		
Biologie et écologie		

Linotte mélodieuse *Linaria cannabina* (Linnaeus, 1758)

- **Habitats**

La Linotte mélodieuse est une espèce nicheuse de nombreux types de milieux ouverts et d'espaces présentant des buissons et arbrisseaux. Elle est particulièrement abondante dans les landes, les grandes coupes forestières, les zones agricoles bocagères et les surfaces en friches (zones agricoles ou industrielles abandonnées). On la rencontre également en garrigue, dans les habitats dunaires, en lisières de forêts, dans les parcelles de régénération et les jeunes plantations, spécialement lorsque la végétation spontanée envahit le milieu (genêts, ajoncs, ronciers,).

- **Régime alimentaire**

La Linotte mélodieuse s'alimente principalement de semences de petite taille récoltées sur le sol, plus rarement sur les épis ou les plantes séchées. Les familles de végétaux qui fournissent l'essentiel de son régime sont les Polygonacées, les Brassicacées, les Caryophyllacées et les Astéracées. Alors que les invertébrés sont également consommés, surtout en période de reproduction, ils ne composent qu'une part négligeable du régime de l'espèce.

- **Reproduction**

Le nid est bâti par la femelle seule, accompagnée par le mâle dans ses déplacements. Il est installé dans les branches basses d'un buisson, le plus souvent non loin du sol : 40 cm de hauteur en Bretagne (Eybert, 1985) mais souvent plus haut ailleurs entre 90 cm et 1,5 m. Il est soigneusement dissimulé, souvent construit dans un jeune conifère ou un buisson d'épineux dense (ronce, prunellier, ajonc). D'autres supports sont aussi parfois utilisés, notamment lorsque l'espèce s'installe au voisinage de l'homme : tas de bois, anfractuosités de mur couvert de végétation.

Une première ponte peut avoir lieu dès le mois d'avril. Elle comporte 4 à 6 œufs en moyenne. Les œufs éclosent au bout d'environ 13 jours et les jeunes quittent le nid 10 à 17 jours plus tard. Il n'est pas rare qu'une seconde couvée ait lieu au mois de juin.

État des populations et tendances évolutives

Le statut de conservation de la Linotte mélodieuse est considéré comme défavorable en Europe où un déclin a été mis en évidence dans plusieurs pays, dont la France. Les effectifs mal connus sont estimés entre 10 et 28 millions de couples nicheurs (BirdLife International, 2004). Les pays qui accueillent les plus grosses populations sont la Turquie (2 à 10 millions de couples nicheurs), l'Espagne (1,7 à 3,3 millions c.), la France (1 à 5 millions c.) et la Russie (500 000 à 1 million c.).

Menaces potentielles

Plusieurs facteurs d'altération des habitats peuvent menacer les populations de Linotte mélodieuse

- Changement de pratiques agricoles, notamment avec les nouvelles techniques d'agriculture
- Transformation du paysage (régression du bocage)
- Utilisation généralisée de pesticides

Caractéristiques des populations locales et données des populations sur l'aire d'étude rapprochée

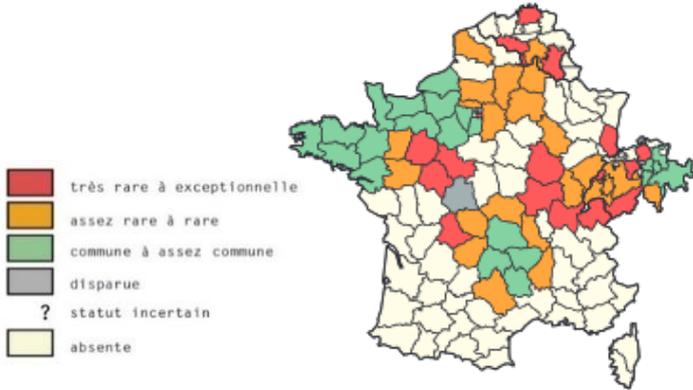
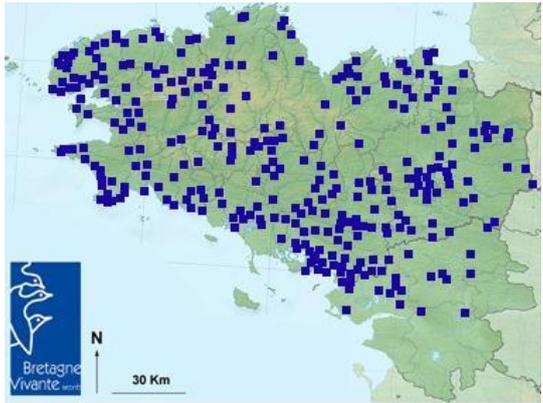
L'habitat de reproduction correspond aux fourrés arbustifs présents sur la zone centrale de l'aire d'étude, ainsi qu'aux haies arbustives.

L'espèce est nicheur possible sur l'aire d'étude rapprochée entre 3 et 5 couples s'y reproduiraient ainsi qu'à proximité.

La Linotte mélodieuse est mentionnée sur six des huit communes qui composent Brest Métropole (source : faune-bretagne.org).

Enjeu écologique contextualisé : MOYEN

5.5.4 La Vipère péliade

Vipère péliade <i>Vipera berus</i> (Linnaeus, 1758)		
Statut et protection	Classification	Photographie
<p>Directive Habitats-Faune-Flore : /</p> <p>Protection nationale : Arrêté du 8 Janvier 2021 (Article 2 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos)</p> <p>Convention de Berne : Annexe III</p> <p>Statut en France : Vulnérable (VU)</p> <p>Statut en Bretagne : En danger (EN)</p>	<p>Classe : Sauropsida</p> <p>Ordre : Squamata</p> <p>Famille : Viperidae</p>	 <p>Vipère péliade (photo © Biotope)</p>
Description		
<p>La Vipère péliade est un reptile de taille moyenne, le mâle mesurant 55 à 60 cm et la femelle entre 65 et 80cm. Vu de profil, le museau est arrondi, ou très légèrement retroussé. La queue est courte, particulièrement chez les femelles. La coloration des mâles est grise à brune avec un zigzag brun foncé à noir bien marqué sur le dos. Les femelles sont beiges, brunes ou brun-roux avec un zigzag brun foncé. Sur les flancs, des taches sombres et alternées avec le zigzag dorsal parcourent le corps. Au printemps, juste après leur mue pré-nuptiale, les mâles sont jaune beige ou gris clair avec un zigzag très foncé. Une tache en forme de « X » ou « V » retourné est fréquemment observée sur la tête. Les écailles surpralabiales sont claires avec de fréquentes marques noires ou brun foncé verticales bien marquées, surtout chez les mâles. L'iris est le plus souvent orange à rouge.</p>		
Répartition en Europe, en France et en Bretagne		
<p>Espèce de répartition euro-sibérienne à boréale. En France, son aire de répartition est limitée à la Bretagne, la Normandie et le Massif central. Elle est également présente dans le massif du Jura. En Bretagne, elle est régulièrement présente et commune à assez commune sur les quatre départements.</p>		
 <p> ■ très rare à exceptionnelle ■ assez rare à rare ■ commune à assez commune ■ disparue ■ ? statut incertain ■ absente </p>	 <p> <i>Vipera berus</i> (Linnaeus, 1758) Vipère péliade (La) </p> <p> ■ Validé ■ En cours de validation 15/04/2019 </p>	<p>Répartition de la Vipère péliade en France © Vacher J.-P., Greniez M., 2010</p> <p>Répartition des données de Vipère péliade en Bretagne (© Bretagne-Vivante, 2019)</p>
Biologie et écologie		
<ul style="list-style-type: none"> Habitats 		

Vipère péliade *Vipera berus* (Linnaeus, 1758)

La Vipère péliade se trouve en zones de plaine dans le Nord de la France, en zones de colline dans le Grand-Est où les populations se trouvent en zones humides, bocages, tourbières, landes et forêts ouvertes. Concernant les zones de montagne (le Massif central, le Jura et les Alpes), les Vipères péliades sont présentes dans des pâturages et forêts ouvertes, ou dans des milieux ouverts suite à des avalanches. Elles s'exposent au soleil dès que la température dépasse les 10°C et sont visibles le matin et en fin d'après-midi en été. Elles hibernent en octobre-novembre jusqu'au début du printemps.

- **Régime alimentaire**

Les adultes se nourrissent de micro-mammifères tels que des campagnols, des mulots et des musaraignes ainsi que d'amphibiens (lézards, grenouilles rousses), tandis que les juvéniles se nourrissent principalement de lézards.

- **Reproduction et développement**

C'est une espèce vivipare. Les mâles sortent d'hibernation aux alentours du mois de mars, les jeunes et les femelles les suivent environ 3 semaines plus tard. Après l'accouplement, la période de gestation dépend des conditions environnementales et notamment de la température (à l'origine des activités métaboliques) : plus la température est élevée et plus la mise bas a lieu tôt. Cela peut s'étendre de mi-août à mi-octobre. 5 à 13 jeunes (en moyenne 7) naissent par portée. Les mâles atteignent leur maturité sexuelle à 4 ans et les femelles à 5 ans.

État des populations et tendances évolutives

L'espèce subit un déclin marqué en France métropolitaine, principalement liée à la fragmentation de ses habitats et de ses populations. La modification des paysages est également une des principales causes de déclin.

Cette espèce est en compétition avec la Vipère aspic, c'est l'une des raisons pour lesquelles on remarque un déplacement des aires de répartition vers le Nord. On constate un déclin des populations notamment en Loire-Atlantique et en Champagne-Ardennes.

La Bretagne détient une responsabilité importante dans la conservation de l'espèce puisqu'elle abrite l'un de ses trois noyaux de populations.

Menaces potentielles

En dehors des effets de compétition, la raréfaction des habitats favorables à la Vipère péliade est due aux activités humaines. Il s'agit d'une espèce dont les individus se déplacent peu au cours de leur vie (territoire d'un à cinq hectares), ce qui les rend d'autant plus fragiles à la destruction de leurs habitats.

Ainsi, les principales menaces sur la Vipère péliade sont :

- La destruction des ourlets et manteaux forestiers, des pelouses, des prairies de fauche, des landes et des zones humides
- L'intensification agricole et régression du maillage bocager.
- La fragmentation des habitats entraînant un isolement des populations et des problèmes de consanguinités. Leur survie est fortement dépendante des continuités écologiques.

Caractéristiques des populations locales et données des populations sur l'aire d'étude

Malgré l'enclavement de l'aire d'étude, il semble qu'une petite population relictuelle se maintienne au niveau de l'aire d'étude rapprochée et à proximité immédiate. En effet quatre individus sont observés en avril 2019 sur le talus de la RD205 qui longe la marge sud de l'aire d'étude.

Aussi, la vipère péliade est mentionnée sur 6 des 8 communes qui composent Brest Métropole (source : Faune-Bretagne.org) : Brest, Guilers, Guipavas, Plougastel, Plouzané, Gouesnou.

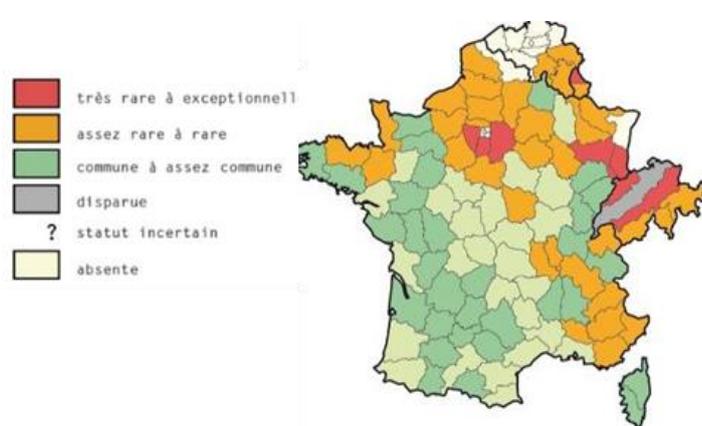
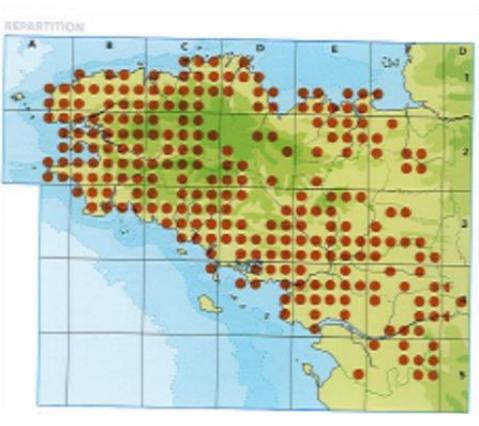
Selon les connaissances de Biotope, l'espèce est également présente sur la commune de Bohars.

L'espèce semble donc assez commune sur le territoire de Brest Métropole.

Seule une petite population de quelques individus semble être présente, mais au sein d'un habitat restreint en surface et enclavé. Au regard de la responsabilité biologique que porte la Bretagne (très élevée) vis-à-vis de la conservation de la Vipère péliade, l'enjeu de conservation est de niveau moyen.

Enjeu écologique contextualisé : MOYEN

5.5.5 Le Grand Rhinolophe

Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)		
Statut et protection	Classification	Photographie
<p>Directive Habitats-Faune-Flore : Annexe IV et Annexe II</p> <p>Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 (Article 2 : protection intégrale des individus et de leurs habitats)</p> <p>Convention de Berne : /</p> <p>Convention de Bonn : annexe II et accord EUROBATS (annexe 1)</p> <p>Statut liste rouge France : préoccupation mineure (LC)</p> <p>Statut liste rouge Bretagne : En danger (EN)</p>	<p>Classe : Mammifères</p> <p>Ordre : Chiroptères</p> <p>Famille : Rhinolophidae</p>	 <p>Grand Rhinolophe (photo © Biotope)</p>
Description		
<p>Le Grand Rhinolophe est le plus massif et puissant des Rhinolophidés d'Europe, et présente un museau en forme de fer à cheval. Il mesure entre 5,4 et 7,1 cm, d'une envergure de 33 à 40 cm. Il pèse entre 15 et 34 grammes. Ses ailes sont courtes et larges et les avant-bras robustes. Son pelage est épais, long, de coloration peu foncée : gris brun sur le dos avec des nuances de brun roux à doré, tirant vers le blanc grisâtre sur le ventre.</p>		
Répartition en Europe, en France et en Bretagne		
<p>L'aire de répartition du Grand rhinolophe est la plus grande de tous les Rhinolophidés européens et couvre tout le Sud du Paléarctique jusqu'en Afghanistan et au Japon (Aulagnier et al., 2010).</p> <p>La population présente de la Corée à la Chine est désormais considérée comme une espèce distincte (Arthur & Lemaire, 2009).</p> <p>L'espèce est présente dans toutes les régions de France, Corse comprise. La population est estimée à 40 000 individus avec des noyaux bien vivaces se concentrent le long de la façade atlantique (Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Aquitaine, Midi-Pyrénées) avec près de 60% des effectifs hivernants nationaux connus.</p>		
 <p> très rare à exceptionnel assez rare à rare commune à assez commune disparue ? statut incertain absente </p>		
<p>Répartition du Grand Rhinolophe en France (© Biotope, 2009)</p>	<p>Répartition du Grand Rhinolophe en Bretagne (© Groupe Mammalogique Breton, 2015)</p>	
Biologie et écologie		

Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774)

• Cycle de développement

Les colonies arrivent à partir de mi-avril sur les lieux de mise-bas et en repartent au plus tard début octobre. En France, la mise-bas a lieu de mi-juin à mi-juillet. Une femelle donne généralement naissance à 1 seul jeune. Les juvéniles maîtrisent le vol lorsqu'ils sont âgés de 19 à 30 jours. Les accouplements débutent en septembre. Le plus souvent, les mâles choisissent des combles frais ou des cavités souterraines pour installer leur harem qui compte jusqu'à sept femelles.

• Activité

Le Grand Rhinolophe se met en chasse une dizaine de minutes après le coucher du soleil, au moment où les proies sont abondantes. Plus la végétation sera dense autour des accès du gîte, plus il sera actif tôt. L'espèce est surtout active dans les deux premières heures de la nuit et avant le retour matinal au gîte. En moyenne, un adulte chasse pendant trois heures chaque nuit et peut avoir une troisième période d'activité, ceci varie en fonction du climat, du sexe et du stade de reproduction.

En période de reproduction, les femelles ne rejoignent pas toutes directement leur colonie et peuvent s'arrêter dans des gîtes intermédiaires. Dans le nord et le centre de l'aire de répartition, elles s'installent le plus souvent dans des grands combles chauds et sombres. Les colonies de mise-bas regroupent le plus souvent de 20 à 200 individus. La maturité sexuelle des femelles est atteinte à partir de la troisième année. Les périodes d'accouplement débutent en septembre mais ils surviennent parfois au cœur de l'hiver et ont également été observés au printemps.

Dans l'Ouest de l'Europe, les Grand Rhinolophe occupent les gîtes d'hivernation de fin octobre à mi-avril et sont une des dernières espèces à les abandonner. L'espèce étant grégaire, les individus se regroupent en d'importants essaims durant cette période.

L'espérance de vie de l'espèce est comprise entre 20 et 30 ans.

• Régime alimentaire

Le Grand Rhinolophe pratique une chasse sélective, avec une préférence marquée pour les grosses proies mais en cas de raréfaction des insectes, il devient opportuniste. L'espèce consomme par ordre décroissant des Lépidoptères nocturnes, des Coléoptères, des Diptères Tipulidés, des Trichoptères. Ce régime alimentaire varie en fonction des disponibilités saisonnières et le Grand Rhinolophe se montre opportuniste quand apparaissent des essaimages comme ceux des Hannetons communs.

État des populations et tendances évolutives

L'espèce est rare et en fort déclin dans le nord-ouest de l'Europe : Grande-Bretagne, Belgique, Pays-Bas, Luxembourg, Allemagne, Suisse.

En France, un recensement partiel en 1997 comptabilise 25 760 individus répartis dans 1230 gîtes d'hivernation et environ 8000 dans 196 gîtes d'été. De petites populations subsistent en Picardie, dans le Nord, en Haute-Normandie, en Ile-de-France... L'espèce a atteint en Alsace le seuil d'extinction. La situation de l'espèce est plus favorable dans le Centre, dans les Ardennes, en Lorraine, Franche-Comté et Bourgogne. Même si l'ouest de la France (Bretagne, Pays de Loire et Poitou-Charentes) regroupe encore près de 50% des effectifs hivernaux et 30% des effectifs estivaux, un déclin semble perceptible.

En Bretagne, la population de l'espèce en 2016 est estimée à environ 6399 individus hivernants, et 6728 individus comptés en colonies de mise bas. La population bretonne rassemblerait 11 % des effectifs hivernants et 14% des effectifs reproducteurs répartis dans 46 sites de mis bas. La majorité des effectifs seraient regroupés dans le Finistère. La tendance globale de l'espèce en Bretagne serait légèrement positive.

Menaces potentielles

Plusieurs menaces sur l'espèce sont identifiées :

- Dérangement des colonies ou disparition des gîtes de reproduction (isolation des combles, rénovation ou abandon du bâti conduisant à l'effondrement de la toiture, condamnation des accès aux gîtes favorables...);
- Dérangement des animaux en hibernation (augmentation de la fréquentation humaine du milieu souterrain);
- Fermeture de sites souterrains (« mise en sécurité »);
- Raréfaction des ressources alimentaires consécutive à l'emploi de pesticides ou au traitement vermifuge du bétail avec des produits très rémanents affectant l'entomofaune non-cible;
- Intoxication des animaux par l'accumulation de pesticides, de produits de traitement vermifuges du bétail ou l'utilisation de produits insecticides toxiques pour le traitement des charpentes;
- Trafic routier (collisions);

Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774)

- Éclairage nocturne de bâtiments accueillant ou susceptibles d'accueillir des colonies de reproduction.

Plusieurs menaces concernent également ses habitats :

- Modification des paysages consécutive à l'intensification ou à l'abandon de pratiques agricoles (arasement des haies, des talus, disparition des vergers, etc.) ;
- Assèchement des zones humides et destruction des ripisylves ;
- Conversion des forêts climaciques en plantations monospécifiques de résineux ;
- Fermeture des milieux par embroussaillage suite à l'abandon du pastoralisme ;
- Conversion des prairies permanentes en prairies artificielles ou en cultures labourées.

Caractéristiques des populations locales et données des populations sur l'aire d'étude

Le Grand Rhinolophe fréquente l'aire d'étude principalement pour ses activités de chasse et de transit. 3 contacts acoustiques sont notés lors au cours des deux sessions d'écoute passives (SM2Bat) réalisées en 2018.

La présence en période de mise bas, suggère fortement la présence d'un gîte principal à proximité de l'aire d'étude compte tenu du faible rayon de dispersion de l'espèce autour de ses gîtes (généralement inférieur à 5 kilomètres).

Il semblait occuper régulièrement le corps de ferme situé au nord de l'aire d'étude, aujourd'hui démoli, probablement au cours de phases de repos nocturne (gîte secondaire). Aucun individu n'y a été observé lors des visites du bâtiment mais du guano caractéristique de l'espèce est présent, ainsi des restes de proies (ailes de papillon). L'occupation de ce bâtiment est également probable lors des phases de migrations/transit printanier et /ou automnal.

Le Grand Rhinolophe est mentionné sur une des huit communes du territoire de Brest Métropole (source : faune-bretagne.org) : Plougastel Daoulas.

Au regard de la connaissance de Biotope du territoire de Brest Métropole, le Grand Rhinolophe est présent également sur le territoire des communes de Plouzané (Biotope, 2018/2021), et de Bohars (Biotope, 2018).

Compte tenu des effectifs présents, du statut de conservation de l'espèce, et de la responsabilité biologique que porte la région Bretagne, l'enjeu de conservation local est de niveau moyen.

Enjeu écologique contextualisé : MOYEN

5.6 Mesures de compensation des impacts résiduels

La compensation écologique se définit comme un ensemble d'actions en faveur des milieux naturels, permettant de contrebalancer les dommages causés par la réalisation d'un projet qui n'ont pu être suffisamment évités ou réduits. Ces actions, appelées mesures compensatoires, doivent générer un gain écologique au moins égal à la perte n'ayant pu être évitée ou réduite, afin d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité.

5.6.1 Présentation des critères d'éligibilité

Plusieurs critères doivent être étudiés pour évaluer de l'éligibilité d'une mesure de compensation. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 21 - Critères d'éligibilité d'une mesure de compensation

Critère d'éligibilité	Définition
Additionnalité	Les mesures compensatoires doivent être additionnelles aux actions publiques existantes ou prévues en matière de protection de l'environnement (plan de protection d'espèces, instauration d'un espace protégé, programme de mesure de la directive-cadre sur l'eau, trame verte et bleue...). Elles peuvent conforter ces actions publiques, mais ne pas s'y substituer.
Proximité géographique	Les mesures de compensation doivent être mises en œuvre à proximité des impacts causés par le projet afin d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité à une échelle écologique cohérente au regard des espèces concernées.
Faisabilité	Le maître d'ouvrage doit évaluer la faisabilité de mise en œuvre des mesures de compensation. Cette faisabilité doit notamment s'étudier au travers d'une évaluation des coûts, d'une analyse de la faisabilité technique, d'une analyse des procédures administratives le cas échéant nécessaires, d'une identification des acteurs et des partenariats à mettre en place ou encore d'une analyse du planning de mise en œuvre des mesures.
Pérennité	Les mesures de compensation doivent être effectives pendant toute la durée des atteintes. Leur pérennité doit donc être assurée et justifiée.
Équivalence écologique	Ce principe d'équivalence écologique a été réaffirmé dans la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 dans la mesure où les mesures de compensation doivent permettre d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité voire un gain net. Cette équivalence écologique implique avant tout une dimension écologique (mêmes composantes naturelles que celles impactées) mais également une dimension fonctionnelle (fonctionnalité des composantes naturelles recherchées) et temporelle (le site impacté dans le cadre du projet ne doit pas avoir subi de dommages irréversibles avant que les mesures compensatoires ne soient mises en place).

5.6.1 Besoin de compensation

5.6.1.1 Méthodologie d'évaluation du besoin de compensation

Le besoin compensatoire dimensionne la réponse à apporter afin d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité. Il définit ainsi un objectif à atteindre au travers de la stratégie de compensation.

Il s'agit selon une même méthodologie de **qualifier l'intérêt des habitats** (support de vie aux espèces) qui sont détruits et **l'intérêt des habitats avant (état initial) et après restauration (état projeté)**, afin d'évaluer l'équivalence écologique voire le gain attendu par la compensation.

La méthode dite « miroir » est la méthode de compensation fonctionnelle choisie dans le cadre du présent dossier pour évaluer l'équivalence écologique entre les pertes induites par le projet et les gains obtenus dans le cadre du programme de compensation. **Le choix de cette méthode a été orienté par une volonté forte de répondre à la réglementation en vigueur et notamment à deux points fondamentaux renforcés ou énoncés dans le cadre de la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages : l'objectif d'absence de perte nette, voire un gain de biodiversité d'une part, et l'obligation de résultats d'autre part.**

La méthode « miroir », développée par le bureau d'étude Biotope, est inspirée de travaux de recherche sur l'équivalence fonctionnelle et de l'expérience internationale en la matière (notamment les travaux du Business and Biodiversity Offsets Program – BBOP). Elle est basée sur le postulat de mettre en miroir les pertes (ou impacts résiduels significatifs liés au projet) et les gains (ou plus-value écologique générée par le programme de compensation) en les qualifiant et les quantifiant suivant des métriques identiques. En l'occurrence, l'unité choisie pour comparer les pertes et les gains correspond à l'« **unité de compensation** » (UC) qui représente une surface qualifiée. Cela signifie que deux métriques permettent de définir l'unité de compensation : la surface de l'habitat d'espèce considéré d'une part et son intérêt d'autre part. La méthode compare la réduction de l'intérêt des habitats impactés avec l'augmentation de l'intérêt des habitats compensés. Cette analyse est basée sur une évaluation de la plus-value apportée par le programme de compensation. Pour cela, le programme de compensation définit un bouquet de mesures de restauration et/ou de gestion sur un habitat pour lequel un intérêt projeté (appréciation de l'intérêt après mise en œuvre du programme des mesures) est défini.

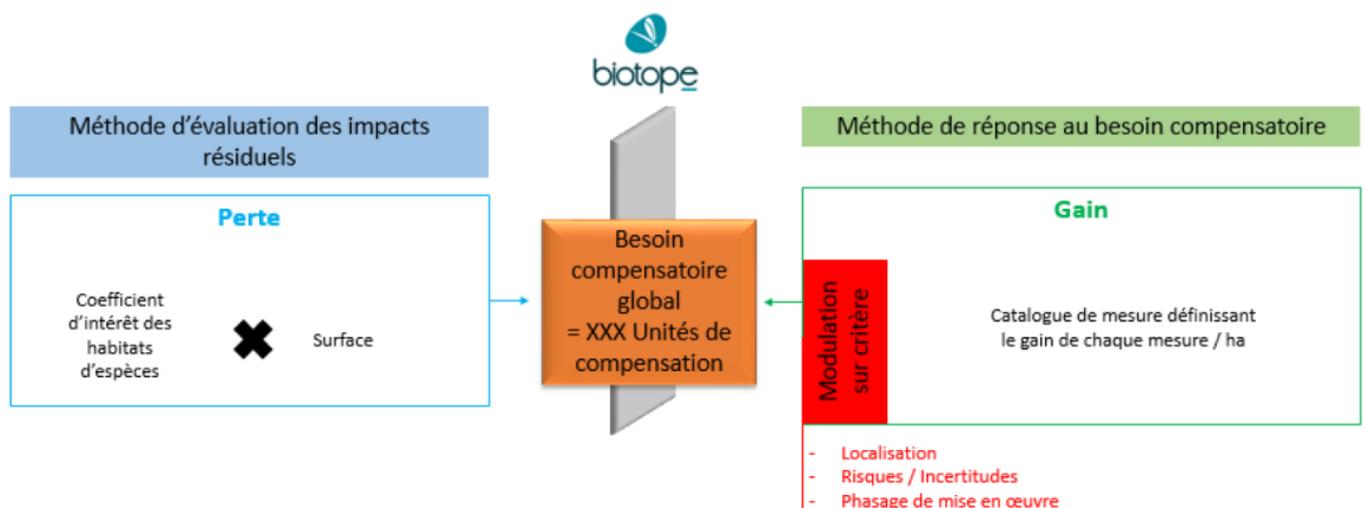


Figure 24 - Schéma conceptuel de la méthode "en miroir" où l'égalité entre "pertes (à gauche) et "gains" (à droite) est évaluée © Biotope

5.6.1.1.1. Caractérisation de l'intérêt de l'habitat d'espèce

La caractérisation des habitats permet de capitaliser les informations liées aux 4 critères ci-dessous :

- Utilisation du milieu par l'espèce dans son cycle de vie (reproduction, transit, chasse, déplacement, hivernage, etc.),
- État de conservation de l'habitat d'espèce,
- Connectivité au sein de son écosystème,
- Représentativité du cortège sur cet habitat.

La concaténation de ces informations permet de définir un intérêt pour chaque habitat et par groupe. Ce niveau d'intérêt est compris entre 1 et 4.

Tableau 22 - Méthode d'évaluation du coefficient de compensation

	Niveau d'enjeu écologique				Majeur
	Faible	Moyen	Fort	Très fort	
Coefficient de compensation (minimal)	1	1,5	2	3	5

Le coefficient de compensation ainsi défini est appliqué à chaque habitat concerné par une perte nette de biodiversité, de telle sorte que la réponse compensatoire soit adaptée et proportionnée. L'approche surfacique est ainsi abordée sous un angle fonctionnel afin de répondre à la réglementation en vigueur et notamment à un point fondamental énoncé dans le cadre de la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages : **l'objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité.**

5.6.1.1.2. Mutualisation

La mutualisation est fondée sur le principe que plusieurs espèces sont inféodées au même habitat. Ainsi, si une même haie est à la fois un habitat de reproduction pour les reptiles et de nidification pour des espèces d'oiseaux, alors l'impact sur cette haie ne sera comptabilisé qu'une fois au titre de sa fonctionnalité. La perte de fonctionnalité sera alors évaluée sur la base de l'intérêt maximum attribué à ce milieu. Si cet habitat présente un intérêt de 2 pour les reptiles et un intérêt de 3 pour les oiseaux, alors l'intérêt final de l'habitat pris en compte sera 3.

5.6.1.1.3. Calcul des pertes

La méthodologie définie dans le cadre de ce projet s'est basée sur le postulat suivant : tout impact conduit à réduire l'intérêt initial d'un habitat à 0. Autrement dit, après démarche Eviter et Réduire tout impact est assimilé à une destruction. Ce postulat permet d'être prudent et sécurisant sur l'évaluation des pertes notamment induites par des dégradations de milieux. Les pertes s'évaluent en multipliant deux données : 1/ la réduction d'intérêt du polygone d'habitat impacté et 2/ la surface du polygone impacté. Les pertes correspondent donc à des surfaces (dimension surfacique) qualifiées (dimension fonctionnelle) dont l'unité de mesure est adimensionnelle nommée Unité de Compensation et sera notée UC par la suite.

Le besoin de compensation est exprimé pour chacun des groupes taxonomiques afin d'assurer la prise en compte des exigences écologiques de l'ensemble des espèces traitées dans ce dossier et assurer la traçabilité de l'analyse et le suivi de l'obtention de l'équivalence écologique et du gain.

5.6.1.1.4. Calcul des gains

Les gains traduisent la plus-value écologique et fonctionnelle apportée par les mesures de compensation sur les habitats d'espèces ciblées et s'appuient sur les exigences des espèces cibles définies précédemment.

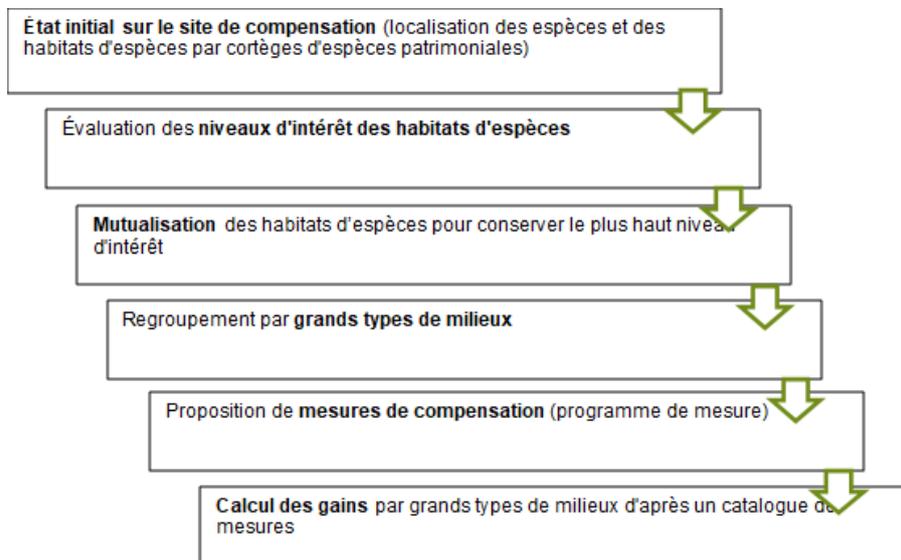


Figure 25 - Calculs des gains écologiques

5.6.1.2 Evaluation du besoin de compensation

Le tableau suivant détaille les coefficients de compensation définis pour chaque entité concernée par une perte nette de biodiversité et précise les surfaces de compensation et les qualifie sous un angle fonctionnel.

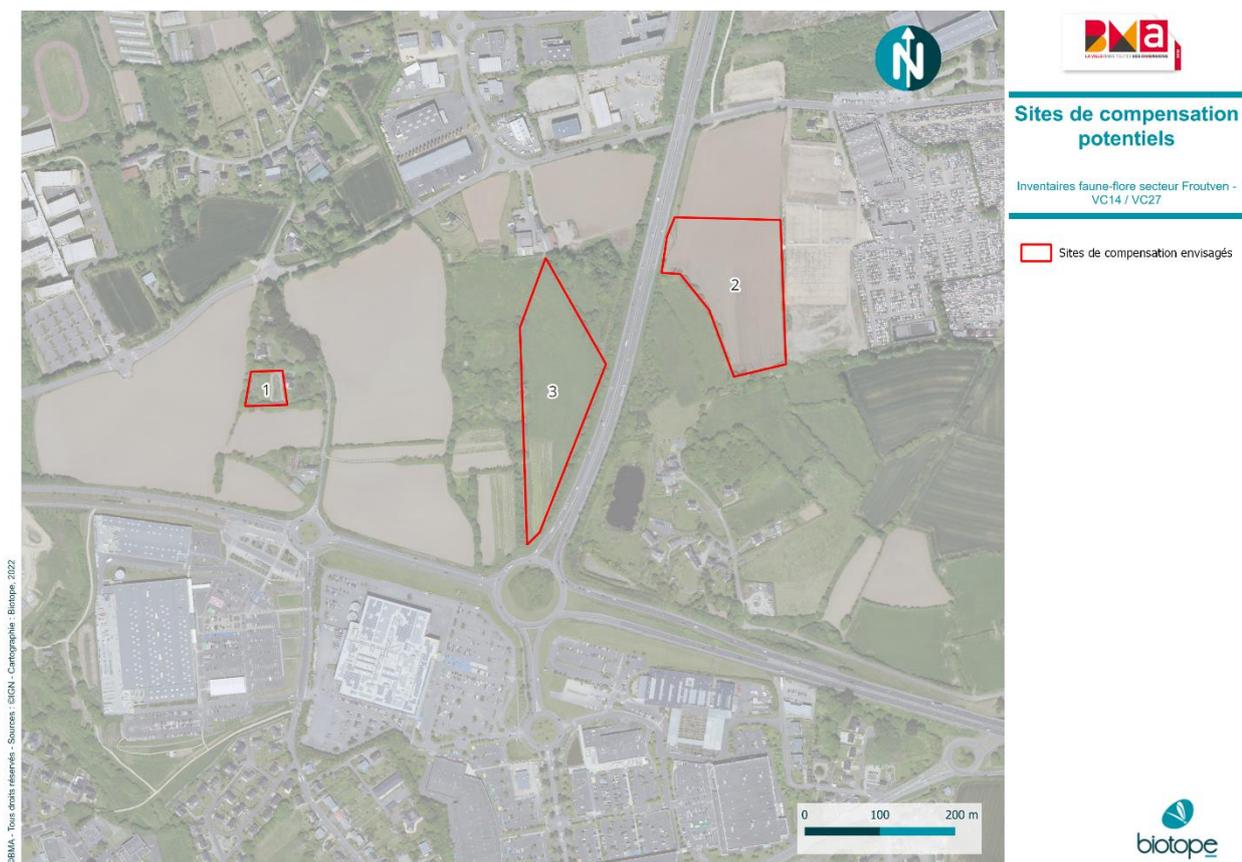
Tableau 23. Définition du besoin compensatoire

Rappel de l'impact résiduel					Evaluation du besoin de compensation										
Grand type de milieu	Habitat	Espèces associées et concernées par un impact résiduel notable	Enjeu	Impact résiduel (m²)	Qualification de l'impact	1. Qualité avant	2. Qualité après	3. Perte qualité (1-2)	4. Impact résiduel non pondéré	5. Coefficient compensation / enjeu écologique	6. Impact résiduel pondéré / enjeu (4*5)	7. Impact résiduel pondéré qualité (6*3)	8. Impact résiduel final (UC)	Total UC	Fonctionnalité de l'habitat recherchée
Habitats ouverts, semi-ouverts	Lisière de haies arbustives	Habitats terrestres de : Orvet fragile, Vipère péliade Territoire d'alimentation de : Orvet fragile, Bouvreuil pivoine, Linotte mélodieuse, Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Tourterelle des bois, Hérisson d'Europe Territoire de transit de : Grand rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Salamandre tachetée, Crapaud commun	Moyen	743	Forte, aménagement de la voirie sur l'emprise de la lisière	60%	10%	50%	743	150%	1 114,5	557	557	1157	Lisières structurées de haies fonctionnelle
	Lisière de haies multistrates	Habitats terrestres de : Orvet fragile, Vipère péliade Territoire d'alimentation de : Orvet fragile, Bouvreuil pivoine, Linotte mélodieuse, Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Tourterelle des bois, Hérisson d'Europe Territoire de transit de : Grand rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Salamandre tachetée, Crapaud commun	Moyen	666	Forte, aménagement de la voirie sur l'emprise de la lisière	70%	10%	60%	666	150%	999	600z	600		
Habitats boisés	Haie multistrata (longueur en m) et haie arbustive	Territoire de chasse de La Barbastelle d'Europe, l'Oreillard roux, l'Oreillard gris, la Sérotine commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle commune, le Grand Rhinolophe	Moyen	522 ml	Dégradation sous emprise Dégradation fonctionnalité faible (gestion plus intensive côté agricole)	65 65%	0% 40%	65% 25%	29 493	150%	43,5	28,3	213,3	516,3	Haies fonctionnelles multistrates ou fourrés arbustif sec
									739,5		185				

Rappel de l'impact résiduel					Evaluation du besoin de compensation										
Grand type de milieu	Habitat	Espèces associées et concernées par un impact résiduel notable	Enjeu	Impact résiduel (m²)	Qualification de l'impact	1. Qualité avant	2. Qualité après	3. Perte qualité (1-2)	4. Impact résiduel non pondéré	5. Coefficient compensation / enjeu écologique	6. Impact résiduel pondéré / enjeu (4*5)	7. Impact résiduel pondéré qualité (6*3)	8. Impact résiduel final (UC)	Total UC	Fonctionnalité de l'habitat recherchée
		Habitat terrestre de la Salamandre tachetée, Crapaud épineux et Triton palmé ; Habitat de repos et d'hivernage reptiles (Orvet fragile) Habitat terrestre du Hérisson d'Europe Habitat terrestre de l'avifaune du cortège des milieux bocagers Corridor écologique													
	Fourrés secs et mésophiles	Habitat terrestre de l'Orvet fragile et de la Vipère péliade Corridor écologique	Moyen	202	Forte, aménagement de la voirie sur l'emprise du fourré	100%	0%	100%	202	150%	303	303	303		

5.6.2 Démarche poursuivie dans le choix des sites de compensation

Brest métropole, maître d'ouvrage du projet, et son mandataire BMA seront chargés de la mise en œuvre des mesures compensatoires. Le suivi sera réalisé par Brest métropole, maître d'ouvrage. La philosophie poursuivie est celle d'une compensation au plus près des impacts. Brest métropole étant propriétaire de foncier à proximité immédiate, plusieurs sites de compensation ont été envisagés.



Le site de compensation n°1 correspond à des jardins entourés de haies. Ce site n'a pas été retenu en raison de sa surface trop restreinte et de l'incapacité à compenser des haies sur cette parcelle avec déjà une belle densité en haies bocagères.

Le site de compensation n°3 remplit les conditions de réalisation des mesures compensatoires. Cependant ces parcelles sont identifiées dans un arrêté faisant état des mesures compensatoires liées à des fouilles archéologiques dans le cadre de l'aménagement de l'espace Froutven (équipement sportif métropolitain). Cela implique que ce site ne peut pas être retenu pour la réalisation des mesures compensatoires du présent projet.

Bien que l'arrêté du 11 février 2022 soit caduc (article 5 précisant une durée de validité de 1 an à partir de la signature), il semble préférable dans l'hypothèse où une actualisation serait obtenue de ne pas venir s'implanter sur ce secteur.

Le site de compensation n°2 remplit les conditions de réalisation des mesures compensatoires, c'est pourquoi ce site a été retenu. Par ailleurs, ces parcelles sont identifiées pour accueillir des mesures compensatoires des projets d'Espace Froutven et du projet de quartier mixte de Keradrien, encore en cours et n'ayant pas fait l'objet de dépôts de demandes d'autorisation. La définition des mesures compensatoires prend en compte la réalisation potentielle de telles mesures.

5.6.3 Présentation du site de compensation

5.6.3.1 Présentation du site retenu

Le site retenu correspond à des parcelles agricoles appartenant à Brest Métropole d'environ 2,4 ha. Le site fait actuellement l'objet de pratiques agricoles céréalières. Le sud du site est délimité par des haies multistrates en bon état de conservation.

A l'est, ces parcelles sont attenantes à la N265, voirie particulièrement passante. Un boviduc passe en dessous de cette voirie et joue le rôle de passage à faune.

Dans la suite de ce document, ces parcelles seront référencées comme le site « Le Guen » en référence à l'exploitant agricole cultivant ces parcelles.

5.6.3.2 Vérification de l'éligibilité du site « Le Guen » à la compensation

Tableau 24 - Justification du choix du site de compensation et de son éligibilité à recevoir des mesures compensatoires

	État des lieux du site impacté	État des lieux du site de compensation
Élément ciblé par la compensation	Milieux et fonctionnalité	Milieux et fonctionnalité Compatibilité avec le site impacté
Haies multistrates	Lisières de haies favorables à l'alimentation, le transit ou la thermorégulation des reptiles Support de transit pour les Chiroptères Habitats de reproduction du cortège bocagers de l'avifaune. Habitats d'espèce pour le Roitelet huppé, le Bouvreuil pivoine, la Salamandre tachetée, le Triton palmé et le Crapaud épineux.	Lisières de haies au sud favorables à l'alimentation, le transit ou la thermorégulation des reptiles
Haies arbustives	Lisières de haies favorables à l'alimentation, le transit ou la thermorégulation des reptiles Support de transit pour les Chiroptères Habitats de reproduction du cortège bocagers de l'avifaune, la Salamandre tachetée, le Triton palmé et le Crapaud épineux.	Aucune haie arbustives sur site.
Fourrés secs et mésophiles	Habitats d'alimentation et de reproduction des reptiles Habitats de reproduction du cortège bocagers de l'avifaune	Aucun fourré sec et mésophile sur site.
Continuités et fonctionnalités écologiques		
Le site se situe à 500m des impacts les plus éloignés et à 100m des impacts les plus proches du site. Un boviduc assure la continuité écologique en dessous de la N265.		
Additionnalité		
Les actions de compensation sont cohérentes avec les actions publiques existantes de gestion des haies.		
Proximité géographique		
Le site se situe à 500m des impacts les plus éloignés et à 100m des impacts les plus proches du site.		
Faisabilité		
Les mesures envisagées sont techniquement maîtrisées, les parcelles appartiennent à Brest Métropole et le maître d'ouvrage a la capacité de financer ces mesures.		
Pérennité		
Ces mesures feront l'objet d'une planification d'entretien pendant 30 ans.		

Ce site répond aux critères d'éligibilité à la compensation.

5.6.3.3 Mesures compensatoires sur le site « Le Guen »

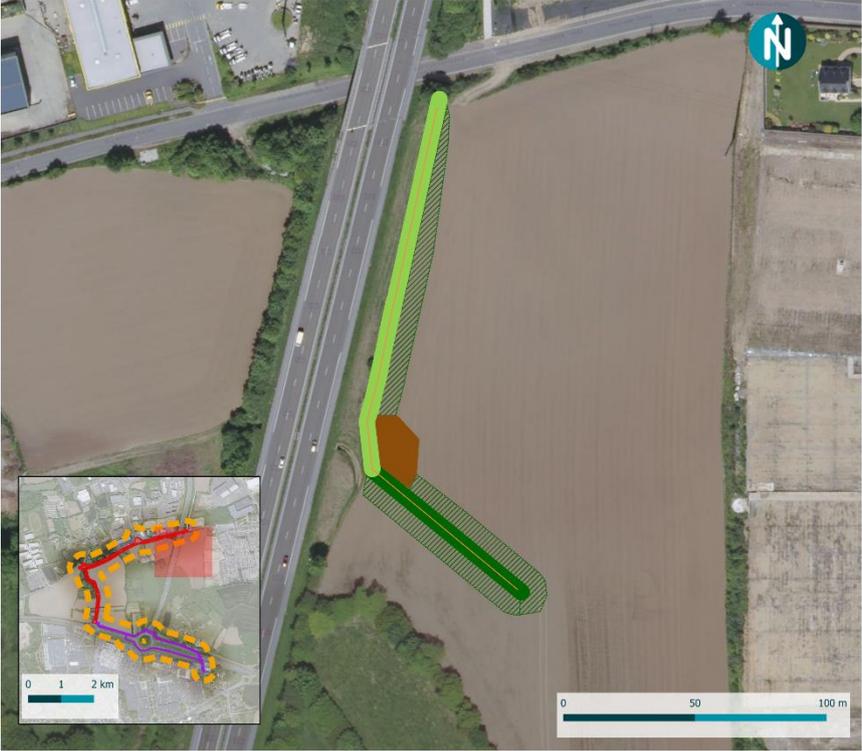
Orientations générales et objectifs opérationnels du plan de gestion

Espèces visées	Objectifs généraux	Mesures compensatoires	Dimensionnement
Orvet fragile Vipère péliade Cortège bocager de l'avifaune (Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Tourterelle des bois) Salamandre tachetée Triton palmé Crapaud épineux	Restaurer des lisières de haies favorables aux reptiles (thermorégulation et alimentation) et des zones d'alimentation pour l'avifaune	<ul style="list-style-type: none"> ● MC01 – Création de haies ● MC03 – Gestion des lisières de haies ● MC02 – Création d'un fourré sec et mésophile 	<ul style="list-style-type: none"> ● 1740m² de lisière dont 1210m² d'habitats de thermorégulation des reptiles ● 141ml de haies arbustives ● 332 m² de fourrés secs et mésophiles
Triton palmé Crapaud épineux	Restaurer un habitat pour les amphibiens	<ul style="list-style-type: none"> ● MC01 – Création de haies ● MC03 – Gestion des lisières de haies 	<ul style="list-style-type: none"> ● 1740m² de lisière dont 530m² dont l'exposition au soleil est favorable aux amphibiens ● 141ml de haies arbustives ● 72 ml de haies multistrates
Bouvreuil pivoine Roitelet huppé Salamandre tachetée Triton palmé Crapaud épineux	Restaurer des habitats de reproduction du Bouvreuil pivoine et du Roitelet huppé	<ul style="list-style-type: none"> ● MC01 – Création de haies 	<ul style="list-style-type: none"> ● 72 ml de haies multistrates
Chiroptères	Restaurer un habitat de chasse et des supports de déplacement	<ul style="list-style-type: none"> ● MC01 – Création de haies ● MC03 – Gestion des lisières de haies 	<ul style="list-style-type: none"> ● 1740m² de lisière ● 141ml de haies arbustives ● 72 ml de haies multistrates
Toute faune	Renforcer le corridor écologique (boviduc)	<ul style="list-style-type: none"> ● MC01 – Création de haies ● MC03 – Gestion des lisières de haies 	<ul style="list-style-type: none"> ● 1740m² de lisière ● 141ml de haies arbustives ● 72 ml de haies multistrates

MC01	Renforcer le caractère bocager du site
Objectif(s)	<p>Renforcer la fonctionnalité écologique du périmètre de compensation :</p> <p>Augmenter la disponibilité en habitats de reproduction pour les oiseaux nicheurs (cortège des milieux bocagers, cortège des milieux boisés)</p> <p>Augmenter la disponibilité en habitats d'alimentation pour l'ensemble des espèces concernées par les mesures compensatoires.</p> <p>Multiplier les effets « lisière » favorables aux chiroptères (chasse et transit), aux reptiles et aux oiseaux, avec des haies arbustives denses ;</p> <p>Renforcer le corridor écologique orienté nord-sud et le corridor associé au boviduc.</p>
Communautés biologiques visées	<ul style="list-style-type: none"> • Oiseaux inféodés aux milieux ouverts et semi-ouverts (Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant), aux milieux arborés (Bouvreuil pivoine, Verdier d'Europe, Roitelet huppé). • Reptiles : Vipère péliade, Orvet fragile • Amphibiens : Triton palmé, Salamandre tachetée, Crapaud épineux • Chiroptères
Localisation	 <p>La localisation des plantations a été réfléchi pour participer au renforcement du corridor écologique lié au boviduc ainsi que la création d'un corridor entre la N265 et la parcelle agricole.</p>
Acteurs	Maître d'ouvrage, entreprise travaux
Modalités de mise en œuvre	<p>Environ 265 mètres linéaires de haies, dont 141 mètres de haies arbustives et 72 mètres de haies multistrates seront recrées.</p> <p>La haie multi strate au sein de la parcelle pour favoriser l'exposition au soleil de sa lisière est.</p> <p>Il s'agit d'offrir des habitats bocagers favorables à la faune ordinaire et commune, mais aussi aux espèces visées par la dérogation (amphibiens, reptiles, chauves-souris, oiseaux). Les essences choisies seront typiquement les essences présentes sur le territoire breton.</p> <p>Sur la haie multi strate les essences arborescentes et arbustives suivantes pourront être plantées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aubépine monogyne (<i>Crataegus monogyna</i>), • Ajonc d'Europe (<i>Ulex europaeus</i>), • Hêtre (<i>Fagus sylvatica</i>), • Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), • Chêne sessile (<i>Quercus petraea</i>), • Chèvrefeuille des bois (<i>Lonicera periclymenum</i>), • Cornouiller sanguin (<i>Cornus sanguinea</i>), • Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>), • Houx (<i>Illex aquifolium</i>), • Genet à balais (<i>Cytisus scoparius</i>),

MC01	Renforcer le caractère bocager du site
	<ul style="list-style-type: none"> • If (<i>Taxus baccata</i>), • Lierre (<i>Hedera helix</i>), • Merisier (<i>Prunus avium</i>), • Noisetier (<i>Corylus avellana</i>), • Poirier commun (<i>Pyrus pyrastrer</i>), • Pommier sauvage (<i>Malus sylvestris</i>), • Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>), • Frêne (<i>Fraxinus excelsior</i>), • Bouleau (<i>Betula pendula</i>), • Aulne glutineux (<i>Alnus glutonisa</i>), • Saule roux (<i>Salix caprea</i>), • Sureau noir (<i>Sambucus nigra</i>), <p>Sur les haies arbustives seules les essences suivantes seront plantées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aubépine monogyne ; • Ajonc d'Europe ; • Chèvrefeuille des bois ; • Cornouiller sanguin ; • Erable champêtre ; • Houx ; • Genet à balais ; • Saule roux ; • Poirier commun ; • Pommier sauvage ; • Prunellier ; • Sureau noir ;
Planning	Automne 2023 / hiver 2024
Matériel nécessaire à l'aménagement	Plants à Tuteurs, protections anti-gibiers, fibre géotextiles, agrafes métalliques.
Indication sur le coût :	Plantation, entretien et remplacement des plants 20 à 30 HT/ ml (environ 8 000€)

MC02	Créer un fourré arbustif
Objectif(s)	Renforcer la fonctionnalité écologique du périmètre de compensation : Augmenter la disponibilité en habitats de reproduction pour les reptiles
Communautés biologiques visées	<ul style="list-style-type: none"> • Oiseaux inféodés aux milieux ouverts et semi-ouverts (Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant) ; • Reptiles : Vipère péliade, Orvet fragile ;
Localisation	
Acteurs	Maître d'ouvrage, entreprise travaux
Modalités de mise en œuvre	<p>Il s'agit de recréer un fourré arbustif (305 m²) semblable à ceux qui seront détruits lors des travaux.</p> <p>Afin d'accélérer la formation de ces fourrés, des plantations lâches de plantes buissonnantes épineuses seront réalisées avec de l'Aubépine monogyne (<i>Crataegus monogyna</i>), de l'Ajonc d'Europe (<i>Ulex europaeus</i>), du Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>).</p> <p>Dans la mesure du possible les plants pourront être prélevés depuis la zone impactée et transplantés sur le site de compensation et la zone dédiée à cette action.</p> <p>Dès lors que ces plantations sont réalisées, aucune intervention ne sera plus réalisée. A l'exception d'un entretien décennal pour stabiliser l'évolution naturelle avant le stade de peuplement pré forestier. L'objectif est de maintenir la végétation au stade arbustif ou friche par des travaux de broyage partiel et/ou de coupe des jeunes arbres.</p>
Planning	Automne 2023 / hiver 2024
Matériel nécessaire à l'aménagement	<p>Rouleaux de ganivelle hauteur 80 cm.</p> <p>Piquet bois support ganivelles.</p> <p>Plants arbustifs, prélevés sur place, ou fourniture via pépinière locale.</p>
Indication sur le coût	Coût associé à la fourniture de plant et leur entretien (maximum 200 plants = 2000€ TTC)

MC03	Création d'une lisière bocagère
Objectif(s)	<p>Renforcer la fonctionnalité écologique du périmètre de compensation : Augmenter la disponibilité en habitats d'alimentation pour l'ensemble des espèces concernées par les mesures compensatoires. Garantir les effets « lisière » favorables aux chiroptères (chasse et transit), aux reptiles et aux oiseaux, avec des haies arbustives denses</p>
Communautés biologiques visées	<ul style="list-style-type: none"> • Oiseaux inféodés aux milieux ouverts et semi-ouverts (Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant), aux milieux arborés (Bouvreuil pivoine, Verdier d'Europe, Roitelet huppé). • Reptiles : Vipère péliade, Orvet fragile • Amphibiens : Triton palmé, Salamandre tachetée, Crapaud épineux
Localisation	 <p>©BMA - Tous droits réservés - Sources : IGN - Cartographie, Brestop 2022</p>
Acteurs	Maître d'ouvrage, entreprise travaux
Modalités de mise en œuvre	<p>Environ 1740m² de lisières bocagères seront créées. Elles correspondent à la mise en place d'une végétation herbacée partant de l'implantation des haies compensatoires (MC01) et allant jusqu'à 10 mètres à l'intérieur de la parcelle. Les 3 premiers mètres ne sont pas comptés car ceux-ci seront occupés, à termes, par le houppier des haies.</p> <p>L'objectif de cette mesure est de restaurer progressivement par des modalités de gestion adaptée (fauche extensive) une végétation spontanée de type prairie mésophile naturelle. Les zones identifiées par cette mesure devront faire l'objet d'une conversion avec préalable travail du sol et semis d'un cortège de plantes herbacées caractéristiques des formations de type prairie mésophile. Les espèces que le semis pourra contenir sont :</p> <p>Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>), Dactyle aggloméré (<i>Dactylis glomerata</i>), Fromental (<i>Arrhenaterum elatius</i>), Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>), Renoncule âcre (<i>Ranunculus acris</i>), Achillée millefeuille (<i>Achillea millefolium</i>), Brome mou (<i>Bromus hordeaceus</i>), Lotier commun (<i>Lotus corniculatus</i>), Gaillet mollugine (<i>Galium mollugo</i>), Cardamine des prés (<i>Cardamine pratensis</i>), Carotte sauvage (<i>Daucus carota</i>), Trèfle rampant (<i>Trifolium repens</i>), Trèfle des prés (<i>Trifolium pratense</i>), Marguerite (<i>Leucanthemum vulgare</i>), Gesse des prés (<i>Lathyrus pratensis</i>), Fléole des prés (<i>Phleum pratense</i>).</p> <p>Seule une seule fauche annuelle tardive sera réalisée. L'identification des surfaces concernées seront matérialisées par des ganivelles pour éviter leur usage agricole.</p> <p>Celle-ci sera réalisée par le prestataire en charge de la gestion en respectant plusieurs critères :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La fauche devra être réalisée entre juillet et septembre afin de permettre la réalisation des cycles biologiques de la flore et de la flore ;

MC03	Création d'une lisière bocagère
	<ul style="list-style-type: none"> La matière organique sera exportée. L'objectif est de permettre un appauvrissement du sol et favoriser les conditions d'oligotrophie du milieu ; La hauteur minimale de coupe devra être de 15 cm ; Aucun amendement ou apport d'engrais ne sera réalisé sur la parcelle ; Aucun traitement phytosanitaire ne sera réalisé ;
Planning	Fauche annuelle tardive (Juillet à septembre) sur 30 ans. Travail du sol et réalisation du semis : printemps 2024
Matériel nécessaire à l'aménagement	Préparation et réalisation de semis : Déchaumeuse, charrue, vibroculteur, Semoir Fauche annuelle : Faucheuse agricole, Presse à foin pour export Ganivelles
Indication sur le coût :	Labour et préparation du sol pour semis de prairie et réalisation du semis mélange de graines et fauche avec export (annuel sur 30 ans): 2000 € TTC

MC04	Réalisation d'un suivi de mise en œuvre des mesures compensatoires
Objectif(s)	Suivre la mise en œuvre des mesures compensatoires, dans les conditions définies par le plan de gestion
Localisation	Site « Le Guen »
Acteurs	Maitre d'ouvrage, Opérateur compensation, entreprise spécialisée
Modalités de mise en œuvre	<p>Il s'agit de suivre la mise en œuvre des mesures de compensation afin de s'assurer de leur bonne mise en œuvre et de leur efficacité sur le moyen terme.</p> <p>Suivi de l'aménagement des travaux compensatoires</p> <p>Le plan de gestion du périmètre de compensation définit plusieurs types de travaux à vocation compensatoires. Ces travaux sont destinés à apporter une amélioration significative de la fonctionnalité écologique de la zone compensatoire.</p> <p>Ce suivi a donc pour objet de permettre la mise en œuvre des mesures selon les conditions définies par le cahier des charges techniques (ou plan de gestion), notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> Recréation de haies arbustives / multistrates ; Création de fourrées arbustifs ; Création de lisière bocagères. <p>À l'issue de chaque opération. L'écologue en charge du suivi rédigera un compte rendu des opérations à destination de Brest Métropole et des services de l'État.</p> <p>Suivi des aménagements compensatoires</p> <p>Un suivi régulier des aménagements compensatoires sera réalisé les 5 premières années suivant leur aménagement et le transfert des populations d'amphibiens.</p> <p>Ce suivi visera à évaluer l'évolution du site compensatoire en termes :</p> <ul style="list-style-type: none"> D'effectifs pour chaque espèce impactée par le projet ; De diversité spécifique du périmètre de compensation (colonisation par de nouvelles espèces) ; De diversité spécifique autre faune. Deux passages annuels seront réalisés, un compte rendu sera rédigé et transmis à Holdisports / Brest Métropole et aux services de l'État.
Indication sur le coût :	10000€ HT – 10 suivis et accompagnement en phase chantier.

5.6.3.4 Justification de la plus-value

Les mesures envisagées permettront de restaurer un caractère bocager à des parcelles essentiellement agricoles. Le positionnement des mesures compensatoires a été pensé de sorte à :

- Renforcer le corridor écologique existant ;
- Créer un corridor écologique orienté nord-sud ;

- Créer des lisières de haies dont l'exposition au soleil est favorable aux reptiles ;
- Créer des conditions d'humidité et d'ombrage favorables aux amphibiens au sein des parcelles et notamment des haies ;
- Créer des habitats bocagers favorables à l'avifaune et aux chiroptères.



Figure 26 - Synthèse des mesures compensatoires sur le site "Le Guen"

L'ensemble de ces fonctions ne sont actuellement pas remplies sur les parcelles du site « Le Guen ». La mise en place des mesures compensatoires permettent donc de justifier d'une plus-value par rapport à la situation actuelle des parcelles.

5.6.4 Conclusion sur les mesures compensatoires

5.6.4.1 Habitats linéaires

Les mesures relatives aux habitats linéaires relèvent de la plantation de nouvelles haies. Le besoin compensatoire s'élève ainsi à : 213,3 UC (ou ml de haies arbustive haute ou multistrates).

Tableau 25 - Evaluation des gains compensatoires linéaires à l'échelle du site de compensation

Typologie haie	1. Total (ml)	2. Qualité avant MC	3. Qualité après MC	4. Gain qualité (3-2)	5. Total UC (ml) : 4*1
Plantation de haies déconnectées ou faiblement connectées -	213	0%	100%	100%	213

Le gain compensatoire évalué à l'échelle du site de compensation s'élève à 213 UC soit un ratio de 100% par rapport au besoin compensatoire final de 213,3 UC.

5.6.4.2 Habitats surfaciques

Les mesures relatives aux habitats surfaciques relèvent de :

- modifications de pratiques de gestion permettant de recréer des milieux prairiaux dans la bande des 20 m de haies fonctionnelles ;
- Plantation d'un fourré arbustif.

Considérant les fonctions de chasse et transit associées aux prairies et la dynamique rapide de rétablissement des fonctionnalités de corridors pour le fourré arbustif, il n'a pas été considéré de ratio de perte temporelle pour les habitats surfaciques.

Tableau 26 - Evaluation des gains compensatoires surfaciques

Mesures	Surfaces concernées	Qualité avant mesure	Qualité après mesure	Gain de qualité généré par la mesure	gain UC ha
MC03 (lisière)	1740	15%	90%	75%	1305
MC02 (fourré arbustif)	303	0%	100%	100%	303

Le gain compensatoire est de 1305 UC pour les lisières bocagères soit un ratio de 112% par rapport au besoin compensatoire final de 1 157 UC.

Le gain compensatoire est de 303 UC pour les fourrés arbustifs soit un ratio de 100% par rapport au besoin compensatoire final de 303 UC.

5.7 Démarches d'accompagnement et de suivi

5.7.1 Suivi des mesures environnementales

Le calendrier des opérations prévoit les étapes suivantes, dont le suivi par un chargé d'étude écologue devra être réalisé :

- Coupe des arbres et arbustes
- Défrichage – dessouchage des arbres et arbustes – arasement des talus
- Pose des dispositifs de franchissement « petite faune »
- Enrobée et aménagement paysager

5.7.2 La capture des individus d'espèces protégées

Le risque de destruction d'individus concerne les amphibiens et l'Escargot de Quimper. Des sessions de capture d'individus, menées également pour l'escargot de Quimper, permettront de recueillir des individus qui seront ainsi épargnés par la destruction. Cette mesure n'est aujourd'hui pas considérée comme une mesure d'évitement au sens propre. Elle est présentée comme mesure d'accompagnement du fait de son caractère « expérimental ».

Les opérations de captures visent la Salamandre tachetée, le Triton palmé, l'Escargot de Quimper (éventuellement le Lézard vivipare) dont la présence a été mise en évidence sur ou à proximité de l'emprise du projet.

Des prospections sont réalisées au cours de 3 journées et de 3 nuits par deux opérateurs qui travaillent simultanément. Les opérations de jour permettent de mettre à nu les cavités susceptibles d'être colonisées par les amphibiens et les reptiles et de faire un premier prélèvement des Escargots de Quimper dans la végétation encore dense des talus. Les visites de nuit permettent de capturer plus facilement les amphibiens encore en activité sortant de leurs abris ou se nourrissant sur les talus et les Escargots de Quimper très actifs la nuit et beaucoup plus visibles qu'en journée. Les individus capturés sont placés dans des seaux tapissés d'humus.

Régulièrement, au cours de l'opération de capture, les individus capturés sont comptabilisés puis relâchés dans les milieux favorables aux espèces dans un rayon de 200 m autour des sites de prélèvement, et dans un espace proche (50m maximum) des futurs talus recréés, pour faciliter la recolonisation des milieux.

Les travaux d'arasement des haies et talus doivent être programmés dans un délai maximum de 3 jours suivant les dernières captures pour limiter la recolonisation des haies par les espèces.

 **Un formulaire CERFA est donc annexé pour formaliser la demande de dérogation à capture pour l'Escargot de Quimper, les amphibiens et reptiles.**



Figure 27. Illustrations de sessions de captures d'espèces protégées dont Salamandre tachetée et Escargot de Quimper (Biotope, 2014)

5.7.3 Le suivi scientifique des travaux réalisés

À la suite des travaux, un état initial « n » illustré sera dressé. Il servira d'étalon aux expertises menées aux années n+1, n+2 et n+5 afin de vérifier l'efficacité des mesures proposées, voire de les ajuster. Le suivi devra concerner les habitats, la flore, les amphibiens, reptiles et l'Escargot de Quimper, ainsi que la fonctionnalité des ouvrages spécifiques et mixtes.

Les mesures proposées seront développées dans un plan de gestion qui sera rédigé au préalable du lancement des travaux. Ce document sera présenté aux services de l'Etat. Ce plan de gestion est une mesure d'accompagnement qui vise à structurer les mesures compensatoires en fixant leurs modalités de mise en œuvre.

Par ailleurs, il sera assorti d'un programme entretien sur 30 ans visant à guider les équipes de Brest métropole dans le respect de ces mesures. Ce programme comportera un volet technique détaillé précisant les actions d'entretien à mener et leur planification, un volet financier détaillé présentant une estimation du coût des actions d'entretien sur la durée prescrite.

6 Conclusion

L'aire d'étude globale se situe dans un secteur de connectivité relativement faible, au sein d'espaces urbains ou à vocation urbaine. La vallée du Stangalar, à l'ouest de l'aire d'étude globale, a été identifiée en tant que cœur de biodiversité à préserver ; une mise en réseau de cette vallée avec les cœurs de biodiversité situés plus à l'est est indiqué dans les Orientations d'Aménagements et de programmation avec la présence d'une Armature Verte Urbaine qui passe au-dessus de l'aire d'étude rapprochée. Du fait de la nature du projet d'élargissement des voies routières et de création de voies de déplacement douces, le maintien des connexions écologiques a fait l'objet d'une attention particulière dans la définition des mesures ERC.

Par ailleurs, les principaux habitats impactés sont liés aux haies et tout particulièrement aux lisières bocagères. Ces habitats constituent des espaces de repos, d'alimentation, de transit voire de reproduction pour la faune. C'est pourquoi, la Barbastelle d'Europe, le Bouvreuil pivoine, la Linotte mélodieuse, la Vipère péliade et le Grand Rhinolophe font l'objet de la demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées. L'ensemble de ces espèces présentent des enjeux écologiques contextualisés moyens à forts sur l'aire d'étude du projet.

Compte tenu des enjeux mis en évidence pour les espèces protégées et des mesures d'évitement et de réduction ont été mis en place. Ces mesures consistent à maintenir en phase exploitation et protéger en phase travaux les espèces d'intérêt et leurs habitats ainsi que d'assurer le maintien d'un corridor écologique à proximité de la N265 par l'installation de passages à faune. L'ensemble de ces mesures ne permettent pas d'atteindre des impacts résiduels nuls du projet.

Ainsi, des mesures de compensation seront mises en place. Elles concernent essentiellement la recréation de haies et de leurs lisières ainsi qu'un fourré arbustif. L'ensemble de ces mesures permettent, au-delà de constituer des habitats d'espèces, de renforcer les continuités écologiques déjà en place ou issues des mesures de réduction. La mise en cohérence des mesures de réduction et de compensation ainsi que le dimensionnement de ces dernières permettent de justifier d'un gain de biodiversité (compensation supérieure au besoin compensatoire).

Il s'avère que le projet de reconfiguration de la VC 14 et VC 27 et de redimensionnement des réseaux associés de Brest Métropole aménagement n'est pas de nature à nuire au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces protégées à l'échelle locale.

7 Bibliographie

7.1 Bibliographie générale

- ④ ALLIGAND G., HUBERT S., LEGENDRE T., MILLARD F. & MÜLLER A., 2018 - Évaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC. CGDD, MTES, CEREMA Centre-Est, 134 p.
- ④ ANFREADAKIS A., BIGARD C., DELILLE N., SARRAZIN F., SCHWAB T., 2021 – Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique – Guide de mise en œuvre. Commissariat Général au Développement Durable, Mai 2021. 149 p.
- ④ BIOTOPE, 2002 - La prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact - Guide pratique. DIREN Midi Pyrénées. 53 p.
- ④ COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE (CGDD), 2013 - Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, Collection Références, ministère de l'Économie de l'Environnement et du Développement durable, Paris, 232 p.
- ④ JOUZEL J.(DIR.), OUZEAU G., DEQUE M., JOUINI M., PLANTON S. & VAUTARD R., 2014 - Le climat de la France au XXI^e siècle. Volume 4. Scénarios régionalisés : édition 2014 pour la métropole et les régions d'outre-mer, Rapports Direction générale de l'énergie et du climat, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 64 p.

Sites Internet

- ④ INPN : <http://inpn.mnhn.fr/isb/index.jsp>

7.2 Bibliographie relative aux habitats naturels

- ④ BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004 - Prodrôme des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle. Patrimoines naturels 61, Paris, 171 p.
- ④ BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 339 p. & 423 p.
- ④ BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.), 2002a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p.
- ④ BENSETTITI F., BOULLET V., CHAUAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 445 p. & 487 p.
- ④ BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997 - CORINE Biotopes, version originale. Types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 217 p.
- ④ COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 2013 - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne – EUR 28. 144 p.
- ④ JANSSEN J.A.M., RODWELL J.S., GARCIA CRIADO M., GUBBAY S., HAYNES T., NIETO A., SANDERS N., LANDUCCI F., LOIDI J., SSYMANK A., TAHVANAINEN T., VALDERRABANO M., ACOSTA A., ARONSSON M., ARTS G., ALTORRE F., BERGMEIER E., BIJLSMA R.-J., BIORET F., BITĂ-NICOLAE C., BIURRUN I., CALIX M., CAPELO J., ČARNI A., CHYTRY M., DENGLER J., DIMOPOULOS P., ESSI F., GARDFJEIL H., GIGANTE D., GIUSSO DEL GAIDO G., HAJEK M., JANSEN F., JANSEN J., KAPFER J., MICKOLAJCZAK A., MOLINA J.A., MOLNAR Z., PATERNOSTER D., PIERNIK A., POULIN B., RENAUX B., SCHAMINEE J. H. J., ŠUMBEROVA K., TOIVONEN H., TONTERI T., TSIRIPIDIS I., TZONEV R., VALACHOVIČ M., 2016 - European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 38 p.

- 🔍 LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.
- 🔍 LOUVEL-GLASER J. & GAUDILLAT V., 2015 - Correspondances entre les classifications d'habitats CORINE Biotopes et EUNIS. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 119 p.
- 🔍 RAMEAU J.-C., MANSION D. & DUME G., 1989 - Flore forestière française (guide écologique illustré), tome 1 : Plaine et collines. Institut pour le Développement Forestier, 1785 p.
- 🔍 UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, 2018 - La liste rouge des écosystèmes en France - Chapitre Forêts méditerranéennes de France métropolitaine, Paris, France. 27 p.

7.3 Bibliographie relative aux zones humides

- 🔍 AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE, 2016 – Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2016-2021, Bassin Loire-Bretagne. Agence de l'eau Loire-Bretagne. 485 p.
- 🔍 AGENCE DE L'EAU RHONE-MEDITERRANEE, 2016 – Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2016-2021, Bassin Rhône-Méditerranée. Agence de l'eau Rhône-Méditerranée. 512 p.
- 🔍 BAIZE D. & GIRARD M.-C. (coord.), 2009 - Référentiel Pédologique 2008. Quae Éditions, Paris. 432 p.
- 🔍 BAIZE D. & DUCOMMUN C., 2014 - Reconnaître les sols de Zones Humides. Difficultés d'application des textes réglementaires. Etude et gestion des sols, 21 : 85 à 101
- 🔍 GAYET G., BAPTIST F., BARAILLE L., CAESSTEKER P., CLEMENT J.-C., GAILLARD J., GAUCHERAND S., ISSELIN-NONDEDEU F., POINSOT C., QUETIER F., TOUROULT J. & BARNAUD G., 2016 - Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. Fondements théoriques, scientifiques et techniques. ONEMA, MNHN, Rapport SPN 2016 – 91, 310 p.
- 🔍 MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, & GROUPEMENT D'INTERET SCIENTIFIQUE SOL 2013 - Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides, 63 p.

Sites Internet :

- 🔍 Réseau partenarial des Données sur les Zones Humides. Dispositif cartographie en ligne compilant les données sur les zones humides à l'échelle nationale : <http://www.reseau-zones-humides.org/>
- 🔍 Refersols, outil de recherche d'études pédologiques. Base de données en ligne du Groupement d'Intérêt Scientifique Sol : <http://acklins.oreans.inra.fr/georefersols/>

7.4 Bibliographie relative à la flore

- 🔍 BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & QUERE E., 2002 - " Cahiers d'habitats " Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6 - Espèces végétales. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 271 p.
- 🔍 BILZ M., KELL S.P., MAXTED N. & LANSDOWN R.V., 2011 - European Red List of Vascular Plants. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 130 p.
- 🔍 BOURNERIAS M., PRAT D. et al. (Collectif de la Société Française d'Orchidophilie), 2005 – Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Deuxième édition, Biotope, Mèze, (collection Parthénope), 504 p.
- 🔍 COSTE H., 1900-1906 - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes, 3 tomes. Nouveau tirage 1998. Librairie scientifique et technique Albert Blanchard, Paris. [I] : 416 p., [II] : 627 p., [III] : 807 p.
- 🔍 DANTON.P & BAFFRAY.M., 1995 - Inventaire des plantes protégées en France. Ed. Nathan & A.F.C.E.V. 294 p.
- 🔍 EGGENBERG S. & MÖHL A., 2008 - Flora Vegetativa. Un guide pour déterminer les plantes de Suisse à l'état végétatif. Rossolis, Bussigny, 680 p.
- 🔍 FOURNIER P., 1947 – Les quatre flores de France. Corse comprise. (Générale, Alpine, Méditerranéenne, Littorale). Dunod Eds, nouveau tirage de 2001. 1 103 p.

- 🔍 GONARD A., 2010 - Renonculacées de France – Flore illustrée en couleurs. SBCO, nouvelle série, numéro spécial n°35. 492 p.
- 🔍 JAUZEIN P., 1995 – Flore des champs cultivés. Ed. SOPRA et INRA. Paris, 898 p.
- 🔍 MULLER S. (coord.), 2004 - Plantes invasives en France. Muséum National d'Histoire Naturelle (Patrimoines naturels, 62). Paris. 168 p.
- 🔍 OLIVIER L., GALLAND J.-P. & MAURIN H., 1995 - Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels – volume n°20, Série Patrimoine génétique. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement ; Institut d'Écologie et de Gestion de la Biodiversité, Service du Patrimoine naturel. Paris. 486 p. + annexes.
- 🔍 PRELLI R., 2002 – Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Éditions Belin. 432 p.
- 🔍 TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords.), 2014 - Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.
- 🔍 TISON J.-M., JAUZEIN P. & MICHAUD H., 2014 - Flore de la France méditerranéenne continentale. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Naturalia publications, 2 078 p.
- 🔍 UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, FÉDÉRATION DES CONSERVATOIRES BOTANIQUE NATIONAUX, AGENCE FRANCAISE POUR LA BIODIVERSITE & MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France, 32 p. + annexes

Sites Internet

- 🔍 Tela Botanica : <http://www.tela-botanica.org/site:accueil>
- 🔍 eCalluna : <http://www.cbnbrest.fr/ecalluna>

7.5 Bibliographie relative aux insectes

- 🔍 BAUR B. & H., ROESTI C & D. & THORENS P., 2006 - Sauterelles, Grillons et Criquets de Suisse. Haupt, Berne, 352 p.
- 🔍 BELLMANN H. & LUQUET G., 2009 - Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe Occidentale. Delachaux & Niestlé Eds., 383 p.
- 🔍 BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p
- 🔍 BERGER P., 2012 - Coléoptères Cerambycidae de la faune de France continentale et de Corse. Actualisation de l'ouvrage d'André Villiers, 1978. ARE (Association Roussillonnaise d'Entomologie), 664 p.
- 🔍 BOUDOT J.-P., GRAND D. WILDERMUTH H. & MONNERAT C., 2017 – Les libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Parthénope, Mèze, 2èmeéd., 456 p.
- 🔍 BRUSTEL H., 2004 - Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises (Thèse). ONF, Les dossiers forestiers, n°13, 297 p.
- 🔍 CHATENET G. du, 2000 - Coléoptères phytophages d'Europe. - N.A.P. Éditions, Vitry-sur-Seine, 360 p.
- 🔍 CHOPARD L., 1952 - Faune de France : Orthoptéroïdes. Lechevallier, Paris, 359 p.
- 🔍 DEFAUT B., 1999 – Synopsis des Orthoptères de France. Matériaux Entomocénotiques, n° hors-série, deuxième édition, révisée et augmentée, 87 p.
- 🔍 DEFAUT B., 2001 – La détermination des Orthoptères de France. Edition à compte d'auteur, 85 p.
- 🔍 DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y. coordinateurs (au titre de l'ASCETE), 2009 – Catalogue permanent de l'entomofaune française, fascicule 7, Orthoptera : Ensifera et Caelifera. U.E.F. éditeur, Dijon, 94 p.
- 🔍 DIJKSTRA K.-D. B. & LEWINGTON R., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 320 p.
- 🔍 DOMMANGET J.L., PRIOUL B., GAJDOS A., 2009 - Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine, complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire. Société Française d'Odonatologie, 47 p.
- 🔍 DOUCET G., 2010 – Clé de détermination des exuvies des Odonates de France, Société Française d'Odonatologie, Bois d'Arcy, 64 p.

- ④ DROUET E. & FAILLIE L., 1997 – Atlas des espèces françaises du genre *Zygaena* Fabricius. Éditions Jean-Marie DESSE, 74 p.
- ④ DUPONT P., 2001 - Programme national de restauration pour la conservation des lépidoptères diurnes (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae et Nymphalidae). Première phase : 2001-2004. Office Pour les Insectes et leur Environnement. 188 p.
- ④ DUPONT P., 2010 - Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie – Ministère de Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 170 p.
- ④ GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006 – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Parthénope, Mèze, 480 p.
- ④ GRAND D., BOUDOT J.-P. & DOUCET G., 2014 – Cahier d'identification des libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, 136 p.
- ④ HEIDEMANN H., SEIDENBUSH R., 2002 – Larves et exuvies de libellules de France et d'Allemagne (sauf Corse). Société Française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy, 415 p.
- ④ HERES A., 2009 - Les Zygènes de France. Avec la collaboration de Jany Charles et de Luc Manil. Lépidoptères, Revue des Lépidoptéristes de France, vol. 18, n°43 : 51-108.
- ④ HOCHKIRCH A., NIETO A., GARCIA CRIADO M., CALIX M., BRAUD Y., BUZZETTI F.M., CHOBANOV D., ODE B., PRESA ASENSIO J.J., WILLEMSE L., ZUNA-KRATKY T., BARRANCO VEGA P., BUSHELL M., CLEMENTE M.E., CORREAS J.R., DUSOULIER F., FERREIRA S., FONTANA P., GARCIA M.D., HELLER K-G., IORGU I.Ş., IVKOVIC S., KATI V., KLEUKERS R., KRISTIN A., LEMONNIER-DARCEMONT M., LEMOS P., MASSA B., MONNERAT C., PAPAPAVLOU K.P., PRUNIER F., PUSHKAR T., ROESTI C., RUTSCHMANN F., ŞIRIN D., SKEJO J., SZÖVENYI G., TZIRKALLI E., VEDENINA V., BARAT DOMENECH J., BARROS F., CORDERO TÁPIA P.J., DEFAULT B., FARTMANN T., GOMBOC S., GUTIERREZ-RODRIGUEZ J., HOLUSA J., ILLICH I., KARJALAINEN S., KOCAREK P., KORSUNOVSKAYA O., LIANA, A., LOPEZ, H., MORIN, D., OLMO-VIDAL, J.M., PUSKAS, G., SAVITSKY, V., STALLING, T. & TUMBRINCK J., 2016 - European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 86 p.
- ④ KALKMAN V.J., BUDOT J.-P., BERNARD R., CONZE K.-J., DE KNIFJ G., DYATLOVA E., FERREIRA S., JOVIC S., OTT J., RISERVATO E. & SAHLEN G., 2010 - European Red List of Dragonflies. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 40 p.
- ④ LAFRANCHIS T., 2000 - Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze, 448 p.
- ④ LAFRANCHIS T., 2014 - Papillons de France : Guide de détermination des papillons diurnes. Diathéo Eds, Paris, 351 p.
- ④ LAFRANCHIS T., JUTZELER D., GUILLOSSON J.Y., KAN P. & KAN B., 2015 - La vie des Papillons, écologie, biologie et comportement des Rhopalocères de France. Diatheo, Barcelona, 751 p.
- ④ LE GUYADER P., FOSSIER C., MERIGUET B. et HOUARD X., 2014 - Enquête Lucane, Bilan 2011-2013. Insectes n°174. 35-36
- ④ LIGUE SUISSE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1987 - Les Papillons de jour et leurs biotopes, volume 1. L.S.P.N., Bâle, 512 p.
- ④ LIGUE SUISSE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1999 - Les Papillons de jour et leurs biotopes, volume 2. L.S.P.N., Bâle, 670 p.
- ④ LIGUE SUISSE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 2005 - Les Papillons de jour et leurs biotopes, volume 3. L.S.P.N., Bâle, 916 p.
- ④ MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT & SF0, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, France. 110 p. + annexes
- ④ NIETO A. & ALEXANDER K.N.A., 2010 - European Red List of Saproxyllic Beetles. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 56 p.
- ④ RABINOVITCH A., DE FLORES M. & HOUARD X., 2017 - Lucane et Rosalie, l'enquête avance. Office Pour les Insectes et leur Environnement. Insectes, 185 : 29-30
- ④ RAGGE, D. R. & REYNOLDS, W. J., 1998 - The Songs of the Grasshoppers and Crickets of Western Europe, Colchester, Essex: HARLEY BOOKS, 591 p.
- ④ ROBINEAU R. & coll., 2006 – Guide des papillons nocturnes de France. Éditions Delachaux et Niestlé, Paris, 289 p.
- ④ SARDET E. & DEFAULT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux orthoptériques et entomocénétiques, 9, 2004 : 125-137

- 🔍 SARDET E., ROESTI C. & BRAUD Y., 2015 – Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 p.
- 🔍 TOLMAN T. & LEWINGTON R., 1999 - Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux & Niestlé Eds, 71 p.
- 🔍 UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT & SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE FRANCE, 2012 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Dossier électronique, 18 p.
- 🔍 UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT & SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ODONATOLOGIE, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, 12 p.
- 🔍 UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE & OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Ephémères de France métropolitaine. Paris, France. 4 p.
- 🔍 VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LOPEZ MUNGUIRA M., ŠASIC M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTAEEL T., WARREN M., WIEMERS M. & WYNHOFF I., 2010 – European Red List of Butterflies Luxembourg : Publications Office of the European Union, 60 p.
- 🔍 WENDLER A. & NUB J.H., 1994 - Libellules. Guide d'identification des libellules de France, d'Europe. Société Française d'Odonatologie, Bois d'Arcy, 130 p.

Sites internet :

- 🔍 FAUNE Bretagne : <https://www.faune-bretagne.org>

7.6 Bibliographie relative aux poissons, crustacés et mollusques

- 🔍 ARCHAMBAUD G., GIORDANO L. & DUMONT B., 2005 – Description du substrat minéral et du colmatage. Aix en Provence, Cemagref - UR Hydrobiologie, 7 p.
- 🔍 BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p
- 🔍 CUTTELOD A., SEDDON M. & NEUBERT E., 2011 - European Red List of Non-marine Mollusks. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 98 p.
- 🔍 FREYHOF J. AND BROOKS E., 2011 - European Red List of Freshwater Fishes. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 61 p.
- 🔍 KEITH P., PERSAT H., FEUNTEUN E. & ALLARDI, J. (coords), 2011 – Les poissons d'eau douce de France. Biotope, Mèze ; Museum National d'Histoire Naturelle, Paris (collection Inventaire et biodiversité), 552 p.
- 🔍 MALAVOI J.R. & SOUCHON Y., 2002 - Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observable en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physique. Bulletin Fr. Pêche Pisciculture 365/366 : 357-372
- 🔍 PRIE V., 2012 - Les sous-espèces de la Mulette méridionale *U. mancus* (Lamarck 1819) (*Bivalvia*, *Unionidae*) en France : descriptions originales et matériel topotypique. MalaCo, 8 : 428–446.
- 🔍 PRIE V., PUILANDRE N. & BOUCHET P., 2012 - Bad taxonomy can kill : Molecular reevaluation of *Unio mancus* Lamarck, 1819 (*Bivalvia* : *Unionidae*), and its accepted subspecies, Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems : 405, 08.
- 🔍 SOUTY-GROSSET C., HOLDICH D.M., NOËL P.Y., REYNOLDS J.D. & HAFFNER P. (eds.), 2006 - Atlas of Crayfish in Europe, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Patrimoines naturels, 64, 187 p.
- 🔍 UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ICHTHYOLOGIE & AGENCE FRANCAISE POUR LA BIODIVERSITE, 2019 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France, 16 p.
- 🔍 UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 2012 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Crustacés d'eau douce de France métropolitaine. Dossier électronique, 25 p.

7.7 Bibliographie relative aux amphibiens et aux reptiles

- 🔍 BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p.
- 🔍 CASTANET J. & GUYETANT R., 1989 - Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France. S.H.F. Eds., Paris, 191 p.
- 🔍 COX N.A. & TEMPLE H.J., 2009 - European Red List of Reptiles. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 32 p.
- 🔍 DUGUET R. & MELKI F., 2003 - Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg – Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 480 p.
- 🔍 GASC J.-P., CABELA A., CRNOBRNJA-ISAILO-VIC J., DOLMEN D., GROSSENBACHER K., HAFFNER P., LESCURE P., MARTENS H., MARTINEZ RICA J.P., MAURIN H., OLIVEIRA M.E., SOFIANIDOU T.S., VEITH M. & ZUIDERWIJK A. (Eds.), 2004 – Atlas of amphibians and reptiles in Europe. 2nd édition. Collection Patrimoines naturels 29. Societas Europaea Herpetológica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, 516 p.
- 🔍 LE GARFF B., 1991 - Les amphibiens et les reptiles dans leur milieu. Bordas, Paris, 250 p.
- 🔍 LESCURE J. & MASSARY DE J.-C., (coord.), 2013 - Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.
- 🔍 MAURIN H. & KEITH P. (coord.), 1994 - Inventaire de la faune menacée en France, le Livre rouge. Nathan, MNHM, WWF France, Paris. 176 p.
- 🔍 MIAUD C. & MURATET J., 2018 – Les amphibiens de France. Guide d'identification des œufs et des larves. QUAE Eds, Versailles, 225 p.
- 🔍 MURATET J., 2008 – Identifier les Amphibiens de France métropolitaine. Guide de terrain. Ecodiv : 291 p.
- 🔍 TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009 - European Red List of Amphibians. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 32 p.
- 🔍 UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE & SOCIÉTÉ HERPETOLOGIQUE DE FRANCE, 2015 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France, 12 p.
- 🔍 UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE & SOCIÉTÉ HERPETOLOGIQUE DE FRANCE, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France- Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, 103 p.
- 🔍 VACHER J.-P. & GENIEZ M. (coord.), 2010 - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

Sites Internet :

- 🔍 FAUNE Bretagne : <https://www.faune-bretagne.org>

7.8 Bibliographie relative aux oiseaux

- 🔍 BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 – Birds in the European Union : a status assessment. Wageningen. Netherlands. BirdLife International, 50 p.
- 🔍 BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015 – European Red List of Birds. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. 67 p.
- 🔍 BLONDEL J., FERRY C. & FROCHOT B., 1970 – La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "Stations d'écoute". Alauda, 38 (1) : 55-71.
- 🔍 BRADBURY, R.B., KYRKOS, A., MORRIS, A.J., CLARK, S.C., PERRINS, A.P. & WILSON, J.D. (2000). - Habitat selection and breeding success of Yellowhammer *Emberiza citrinella* on lowland farmland. Journal of Applied Ecology 37 : 1-18.
- 🔍 DUBOIS P.-J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. & YESOU P., 2008 - Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux et Niestlé, Paris, 560 p.

- ④ GENSBOL B., 1999 – Guide des rapaces diurnes. Europe, Afrique du Nord et Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé, Paris. 414 p.
- ④ GEROUDET P., 2006 – Les Rapaces d'Europe : Diurnes et Nocturnes. 7e édition revue et augmentée par Michel Cuisin. Delachaux et Niestlé, Paris. 446 p.
- ④ GEROUDET P., 2010 – Les Passereaux d'Europe. Tome 1. Des Coucous aux Merles. 5e édition revue et augmentée. Delachaux et Niestlé, Paris. 405 p.
- ④ GEROUDET P., 2010 – Les Passereaux d'Europe. Tome 2. De la Bouscarle aux Bruants. 5e édition revue et augmentée. Delachaux et Niestlé, Paris. 512 p.
- ④ HUME R., LESAFFRE G. & DUQUET M., 2003 - Oiseaux de France et d'Europe, 800 Espèces. Éditions Larousse. 448p.
- ④ ISSA N. & MULLER Y. (coord.), 2015 – Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. Ligue pour la Protection des Oiseaux ; Société d'Études Ornithologiques de France ; Muséum National d'Histoire Naturelle. Delachaux & Niestlé, Paris, 1 408 p.
- ④ JIGUET F., 2010 - Les résultats nationaux du programme STOC de 1989 à 2009. www2.mnhn.fr/vigie-nature
- ④ LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX DE L'ISERE, 2015 - Mise à jour des statuts
- ④ MARION, L. 2007 - Recensement national des hérons arboricoles de France en 2000. Héron cendré, Héron pourpré, Héron bihoreau, Héron crabier, Héron garde-bœufs, Aigrette garzette, Grande Aigrette. DNP-SESLG-MNHN-Université Rennes 1, 57 p.
- ④ MARION L., 2009 – Recensement national des Hérons coloniaux de France en 2007 : Héron cendré, Héron pourpré, Héron bihoreau, Héron crabier, Héron garde-bœufs, Aigrette garzette, Grande Aigrette. Alauda 77 : 243-268.
- ④ MAURIN H. & KEITH P. (coord.), 1994 - Inventaire de la faune menacée en France, le Livre rouge. Nathan, MNHM, WWF France, Paris. 176 p.
- ④ MORRIS, A.J., WHITTINGHAM, M.J., BRADBURY, R.B., WILSON, J.D., KYRKOS, A., BUCKINGHAM, D.L. & EVANS, A.D. (2001). - Foraging habitat selection of yellowhammer (*Emberiza citrinella*) nesting in agriculturally contrasting regions in lowland England. Biological Conservation 101-2 : 197-210.
- ④ ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D., 1999 – Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste rouge et recherche de priorités. Populations / Tendances / Menaces / Conservation. Société d'Études Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux. 598 p.
- ④ ROUX D., LORMEE H., BOUTIN J.-M. & ERAUD C., 2008 – Oiseaux de passage nicheurs en France : bilan de 12 années de suivi. Faune sauvage 282 : 35-45
- ④ SNOW D.W. & PERRINS C.M., 1998 – The Birds of the Western Palearctic Concise Edition Volume 1 Passerines: 1-1008; Volume 2 Non-passerines: 1009-1694. Oxford University Press.
- ④ STOATE, C. & SZCZUR, J. (2001). - Whitethroat *Sylvia communis* and yellowhammer *Emberiza citrinella* nesting success and breeding distribution in relation to field boundary vegetation. Bird Study 48: 229-235.
- ④ SVENSSON L. & GRANT Peter J., 2007 - Le guide ornitho. Delachaux et Niestlé, Paris. 400 p.
- ④ THIOLAY J.-M. & BRETAGNOLLE V., 2004 – Rapaces nicheurs de France. Distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, Paris. 176 p.
- ④ TUCKER G.M. & HEATH M., 1994 – Birds in Europe, Their conservation Status. Birdlife Conservation series N°3. Birdlife International, Cambridge.
- ④ UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ORNITHOLOGIQUES DE FRANCE & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2011 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. 28 p.
- ④ UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ORNITHOLOGIQUES DE FRANCE & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. 31 p. + annexes

Sites Internet :

- ④ FAUNE Bretagne : <https://www.faune-bretagne.org>

7.9 Bibliographie relative aux mammifères (hors chiroptères)

- 🔍 BANG D. & DAHLSTRÖM P., 1996 - Guide des traces d'animaux, tous les indices de la vie animale - Edition Delachaux & Niestlé, Lausanne- Paris. 244 p.
- 🔍 BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p
- 🔍 FAYARD A., (dir.) 1984 - Atlas des Mammifères sauvages de France. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 299 p.
- 🔍 HUBERT P., 2008 – Effets de l'urbanisation sur une population de Hérissons européens (*Erinaceus europaeus*). Université de Reims Champagne-Ardenne. UFR Sciences Exactes et Naturelles, École doctorale Sciences Technologies Santé. 124 p.
- 🔍 MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYŠTUFEK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALÍK V. & ZIMA J., 1999 - The atlas of European mammals, Societas Europaea Mammalogica, Poyser National History, 484 p.
- 🔍 MOUTOU F., ZIMA J., HAFFNER P., AULAGRIER S. & MITCHELL-JONES T., 2008 - Guide complet des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Edition Delachaux & Niestlé- Paris. 271 p.
- 🔍 TEMPLE H.J. & TERRY, A. (coord.), 2007 - The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48 p.
- 🔍 UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2017 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 15 p.

Sites Internet :

- 🔍 FAUNE Bretagne : <https://www.faune-bretagne.org>
- 🔍 OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ/ONCFS : <http://www.oncfs.gouv.fr/Cartographie-ru4/Le-portail-cartographique-de-donnees-ar291>
- 🔍 SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES - <http://www.sfepm.org>

7.10 Bibliographie relative aux chiroptères

- 🔍 ARTHUR L. & LEMAIRE M., 1999-2005 - Les chauves-souris maîtresses de la nuit, Delachaux et Niestlé : 365 p.
- 🔍 ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009 - Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénopé) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.
- 🔍 BARATAUD M., 1996 – Ballades dans l'inaudible. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Éditions Sittelle. Double CD et livret 49 p.
- 🔍 BAREILLE S., 2015 – Prendre en compte les chiroptères lors de la construction et de l'entretien d'infrastructures de transport, retour d'expérience. CEN Midi-Pyrénées – GCMP, 7 p.
- 🔍 BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p.
- 🔍 HAQUART A., 2013 - Référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française : Biotope, École Pratique des Hautes Études, 99 p.
- 🔍 JONES G. & BARRATT E.M., 1999 - *Vespertilio pipistrellus* Schreiber, 1774 and *V. pygmaeus* Leach, 1825 (currently *Pipistrellus pipistrellus* and *P. pygmaeus* ; Mammalia, Chiroptera) : proposed designation of neotypes, Bull. Of Zool. Nomenclature, 56 :182-186.
- 🔍 LMPENS H.J.G.A., TWISK P. & VEENBAAS G., 2005 – Bats and road construction. Rijkswaterstaat, 24 p.

- ④ MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYŠTUFK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALÍK V. & ZIMA J., 1999 - The atlas of European mammals, Societas Europaea Mammalogica, Poyser National History, 484 p.
- ④ NOWICKI F., 2016 – Chiroptères et infrastructures de transport, guide méthodologique. Collection Références. 167 p.
- ④ PFALZER G., 2002 – Inter- und intraspezifische Variabilität der Soziallaute heimischer Fledermausarten (Chiroptera : Vespertilionidae). Mensch und Buch Verlag, Berlin, 251 p.
- ④ ROUE S. & BARATAUD M., 1999 - Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. Le Rhinolophe, vol. spéc. N° 2.
- ④ ROUE S., BARATAUD M. & GOURVENNEC A., 1999 – Plan de restauration des chiroptères. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Commission de Protection des Eaux, du Patrimoine, de l'Environnement, du Sous-sol et des Chiroptères. 34 p.
- ④ ROUE S. & SIRUGUE D., 2006 - Le plan régional d'actions Chauves-souris en Bourgogne. Bourgogne Nature, Hors-Série 1: 18-100
- ④ RUSS J., 1999. — The Bats of Britain & Ireland, Echolocation Calls, Sound Analysis and Species Identification. Alana books, 103 p.
- ④ SCHOBER W. & GRIMMBERGER E., 1991 - Guide des chauves-souris d'Europe - Biologie - Identification - Protection - Edition Delachaux & Niestlé, Lausanne – Paris. 225 p.
- ④ TEMPLE H.J. & TERRY, A. (coord.), 2007 - The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48 p.
- ④ TILLON L., 2005 – Gîtes sylvestres à chiroptères en forêt domaniale de Rambouillet (78) : Caractérisation dans un objectif de gestion conservatoire – École pratique des hautes-études, Paris. 148 p.
- ④ UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ÉTUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2017 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 15 p.
- ④ UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ÉTUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, France, 234 p. + annexes

Sites Internet :

- ④ FAUNE Bretagne : <https://www.faune-bretagne.org>
- ④ SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ÉTUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES - <http://www.sfepm.org>

8 Annexes

Annexe 1 : Synthèse des statuts réglementaires

Synthèse des textes de protection faune/flore applicables sur l'aire d'étude

Groupe d'espèces	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire	Arrêté interministériel du 23 juillet 1987 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Bretagne complétant la liste nationale. Article 1

Groupe d'espèces	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752762A)	-
Mollusques	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752758A)	-
Crustacés	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 21 juillet 1983, (modifié) relatif à la protection des écrevisses autochtones	-
Poissons	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national (NOR : PRME8861195A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	-
Reptiles Amphibiens	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 21 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : TREL2034632A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	-
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux »	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0914202A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	-
Mammifères dont chauves- souris	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 (modifié) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752752A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR: ATEN9980224A)	-

Annexe 2 : Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces

Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces

Niveau européen	Niveau national	Niveau local
Habitats naturels		
<ul style="list-style-type: none"> - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 28 (Commission européenne, 2013) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tomes 1 à 5 (Bensettiti <i>et al.</i> (coord.), 2001, 2002, 2004ab, 2005) - European red list of habitats (Janssen <i>et al.</i>, 2016) 	<ul style="list-style-type: none"> - Liste rouge des forêts méditerranéennes de France métropolitaine (UICN France, 2018) 	<p>COLASSE V., 2020 - Responsabilité biologique pour la conservation des habitats d'intérêt communautaire terrestres et d'eau douce en Bretagne. Évaluation à l'échelle de la région et des sites Natura 2000. DREAL Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 62 p., 3 annexes.</p>
Flore		
<ul style="list-style-type: none"> - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 6 – Espèces végétales (Bensettiti, Gaudillat & Quéré (coord.), 2002) - European red list of vascular plants (Bilz, Kell, Maxted & Lansdown, 2011) 	<ul style="list-style-type: none"> - Liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France <i>et al.</i>, 2018) 	<p>QUERE E., MAGNANON S., 2015 - Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne - Évaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN. DREAL Bretagne / Conseil régional de Bretagne / FEDER Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 49 p. & annexes.</p>
Insectes		
<ul style="list-style-type: none"> - European Red List of dragonflies (Kalkman <i>et al.</i>, 2010) - European Red List of butterflies (Van Swaay <i>et al.</i>, 2010) - European Red List of saproxylics beetles (Nieto & Alexander., 2010) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002) - European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets (Hochkirch <i>et al.</i>, 2016) 	<ul style="list-style-type: none"> - Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012). - Liste rouge des Libellules de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016, 2017) - Les orthoptères menacés de France. Liste rouge nationale et liste rouge par domaine biogéographique (Sardet & Defaut, 2004) - Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg (Boudot <i>et al.</i>, 2017) - Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Sardet, Roesti & Braud, 2015) - Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises (Brustel, 2004) - Liste rouge des éphémères de France métropolitaine (UICN France, MNHN & OPIE, 2018) 	<p>Liste des espèces déterminantes de Bretagne (GRETIA ; 1999) ORGFH de Bretagne Consultations des naturalistes locaux Avis d'experts</p>
Mollusques		
<ul style="list-style-type: none"> - European Red List of non-marine Mollusks (Cuttelod, Seddon & Neubert, 2011) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002) 	/	/

Crustacés		
- Atlas of Crayfish in Europe (Souty-Grosset <i>et al.</i> , 2006) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	- Liste rouge des Crustacés d'eau douce de France métropolitaine (UICN France & MNHN, 2012)	Consultations des naturalistes locaux Avis d'experts
Poissons		
- European Red List of Freshwater Fishes (Freyhof & Brooks, 2011) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	- Les Poissons d'eau douce de France (Keith <i>et al.</i> , 2011) - Liste rouge des Poissons d'eau douce de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFI & AFB, 2019)	Consultations des naturalistes locaux Avis d'experts
Reptiles - Amphibiens		
- European Red List of Reptiles (Cox & Temple, 2009) - European Red List of Amphibiens (Temple & Cox, 2009) - Atlas of amphibians and reptiles in Europe (Gasc <i>et al.</i> , 2004) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	- Atlas des amphibiens et reptiles de France (Lescure & Massary, 2013) - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Vacher & Geniez, 2010) - Liste rouge Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN & SHF, 2015, 2016)	Liste des espèces déterminantes de Bretagne (CSRPN/ DIREN Bretagne ; 2004) Liste rouge et responsabilité biologique Bretagne : GIP Bretagne Environnement (2015). Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale. Reptiles et batraciens de Bretagne (2015). ORGFH de Bretagne Avis d'experts
Oiseaux		
- Birds in the European Union : a status assessment (Birdlife International, 2004) - European Red List of Birds (Birdlife International, 2015)	- Atlas des oiseaux de France Métropolitaine (Issa & Muller, 2015) - Liste rouge des Oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016)	Liste des espèces déterminantes de Bretagne (CSRPN/ DIREN Bretagne ; 2004) ORGFH de Bretagne GIP Bretagne Environnement (2015). Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale (2015). Oiseaux nicheurs et oiseaux migrateurs de Bretagne. Avis d'experts
Mammifères		
- The Status and distribution of European mammals (Temple & Terry, 2007) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	- Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Arthur & Lemaire, 2009) - Liste rouge des Mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017, 2018)	Statuts départementaux in Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Arthur & Lemaire 2009) Liste des espèces déterminantes de Bretagne (CSRPN/ DIREN Bretagne ; 2004) ORGFH de Bretagne Liste Rouge Bretagne : Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale Mammifères de Bretagne /CSRPN 2015 Responsabilité biologique régionale : Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale Mammifères de Bretagne /CSRPN 2015

Annexe 3 : Méthodes d'inventaires

3.1 Habitats naturels

Sur le terrain, la végétation (par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieu et le fonctionnement de l'écosystème) est considérée comme le meilleur indicateur de tel habitat naturel et permet donc de l'identifier.

Les communautés végétales recensées au cours de l'expertise ont été identifiées au moyen de typologies et de catalogue d'habitats naturels de référence au niveau national et régional (Villaret *et al.*, 2019 ; Culat, Mikolajczak & Sanz, 2016 ; Mikolajczak, 2014 ; Bardat *et al.*, 2004, CBNB, 2014). Une reconnaissance floristique des structures de végétation homogènes a ainsi été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude afin de les rattacher à la nomenclature EUNIS (Louvel *et al.*, 2013) à l'aide des espèces végétales caractéristiques de chaque groupement phytosociologique. Ce référentiel de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe attribue un code et un nom à chaque habitat naturel, semi-naturel ou artificiel listé.

La phytosociologie fournit pour toutes les communautés végétales définies une classification dont s'est inspirée la typologie EUNIS. L'unité fondamentale de base en est l'association végétale correspondant au type d'habitat élémentaire ; les associations végétales définies se structurent dans un système de classification présentant plusieurs niveaux emboîtés (association < alliance < ordre < classe). Dans le cadre de cette étude, des relevés phytosociologiques n'ont pas été réalisés pour tous les habitats mais il leur a été préféré des relevés phytocénologiques qui rassemblent toutes les espèces observées entrant dans la composition d'un habitat donné (une liste d'espèces a été dressée par grandes unités de végétation). En revanche, dans le cas d'habitats patrimoniaux devant être finement caractérisés ou précisés du fait de dégradations ou d'un mauvais état de conservation, des relevés phytosociologiques ont pu être réalisés.

L'interprétation des relevés a permis d'identifier les habitats à minima jusqu'au niveau de l'alliance phytosociologique selon le Prodrome des végétations de France (Bardat *et al.*, 2004), voire au niveau de l'association pour des habitats « patrimoniaux » et plus particulièrement des habitats d'intérêt communautaire et/ou des habitats menacés.

Les habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE, dite directive « Habitats, faune, flore », ont été identifiés d'après les références bibliographiques européennes du manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne (Commission Européenne DG Environnement, 2013), nationales des cahiers d'habitats (Bensettiti *et al.*, 2005, 2004a, 2004b 2002a, 2001) ou régionales du conservatoire botanique national de Brest (CBNB) comme la classification physiognomique et phytosociologique des végétations de Basse Normandie, Bretagne et Pays de la Loire (Delassus et Magnanon, 2014). A noter que ces habitats d'intérêt communautaire possèdent un code spécifique (ou code Natura 2000). Parmi eux, certains possèdent une valeur patrimoniale encore plus forte et sont considérés à ce titre comme « prioritaires » (leur code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque *).

3.2 Flore

L'expertise de la flore est une précision de l'expertise des habitats naturels. Elle vise à décrire la diversité végétale au sein de l'aire d'étude et à identifier les espèces à statut patrimonial ou réglementaire mises en évidence lors de la synthèse des connaissances botaniques (bibliographie, consultations) ou attendues au regard des habitats naturels présents.

L'ensemble de la zone d'étude a été parcouru, s'appuyant sur une méthode par transect. Cette méthode consiste à parcourir des itinéraires de prospection répondant au mieux aux réalités du terrain de manière à couvrir une diversité maximale d'entités végétales sur l'ensemble du site. La définition de ces cheminements nécessite de visiter chaque grand type d'habitat identifié.

Les espèces végétales recensées au cours de l'expertise ont été identifiées au moyen de flores de référence au niveau national (Coste, 1985 ; Fournier, 2000 ; Tison & De Foucault, 2014) ou régional (des Abbayes, 1971).

Les inventaires ont été axés sur la recherche des plantes « patrimoniales » et plus particulièrement de plantes protégées. La mise en évidence du caractère patrimonial des espèces végétales repose à la fois sur les bases juridiques des arrêtés relatifs à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (1982) et en Bretagne (1987) mais également sur la base de la liste des espèces floristiques déterminantes pour la modernisation de l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en Bretagne (2004), de L'Atlas de la flore des Côtes-d'Armor (Philippon, 2006) et de la liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne (Quéré, 2016).

Ces stations de plantes patrimoniales ont été localisées au moyen d'un GPS avec une précision oscillant entre 3 et 6 m en fonction de la couverture satellitaire. Leur surface et/ou le nombre de spécimens ont été estimés. Des photographies des stations et des individus ont également été réalisées.

3.3 Insectes

Pour chacun des groupes d'insectes étudiés, des méthodes différentes d'inventaires et/ou de captures ont été utilisées, parfois assez spécifiques :

- Repérage à l'aide d'une paire de jumelles, pour l'examen global des milieux et la recherche des insectes (libellules, papillons) ;
- Identification sans capture à l'aide de jumelle pour tous les groupes d'insectes, lorsque les identifications sont simples ;
- Recherches des indices de présence sur les arbres âgés pour les coléoptères saproxylophages.

La détermination des espèces sur le terrain est plus ou moins difficile selon le groupe en jeu. Certains insectes sont assez caractéristiques (de grosses tailles et uniques dans leurs couleurs et leurs formes) et peuvent être directement identifiés à l'œil nu ou à l'aide de jumelles. D'autres nécessitent d'être observés de plus près pour distinguer certains critères de différenciation entre espèces proches (utilisation de clés de détermination). La présence de certaines espèces peut être avérée par la recherche d'indices de présence (fèces, galeries, macro-restes...).

Les inventaires ont été axés sur la recherche des espèces protégées et/ou patrimoniales.

3.4 Mollusques

L'état initial concernant les mollusques se base :

- Sur la bibliographie existante, la consultation de la base de données bivalves de l'INPN qui est la plus complète actuellement pour la France et les consultations de naturalistes locaux ;
- Sur les prospections de terrain : recherches ciblées sur l'Escargot de Quimper.

3.5 Amphibiens

La méthodologie employée pour les amphibiens est triple, elle comprend une détection visuelle, une détection auditive et une capture en milieu aquatique.

La détection visuelle est appliquée aussi bien en milieu terrestre qu'en milieu aquatique. Sur les sites de reproduction, tous les stades de développement sont étudiés (adulte, larves, œufs...). L'arpentage du milieu terrestre s'organise selon un itinéraire de recensement destiné à mettre en évidence les voies de déplacements des animaux. Les visites nocturnes, période de la journée où l'activité des amphibiens adultes est maximale, ont été complétées par des visites diurnes pour comptabiliser les têtards et les pontes.

Certaines espèces utilisent des signaux sonores pour indiquer leur position à leurs rivaux et aux femelles. Ces chants sont caractéristiques de chaque espèce et peuvent être entendus à grande distance d'un site de reproduction. Les recherches auditives ont eu lieu principalement de nuit (mars à mi-mai).

3.6 Reptiles

Les inventaires des reptiles ont été conduites par des recherches ciblées sur les haies et les lisières aux premières heures du jour, en période printanière, afin de détecter des individus en héliothermie matinale.

Ainsi, les individus, mues, ou cadavres observés sur le site ont fait l'objet d'une notification. Les éléments susceptibles d'abriter des individus (tôles, parpaings, pierres, planches) ont été soulevés systématiquement et remis en place à l'identique.

3.7 Oiseaux

Méthodologie pour les espèces nicheuses

Pour l'inventaire des oiseaux nicheurs, il a été appliqué une méthode d'échantillonnage classique consistant à noter l'ensemble des oiseaux observés et/ou entendus durant une prospection de l'ensemble de l'aire d'étude élargie.

Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés. Ils sont reportés à l'aide d'une codification permettant de différencier le type de contact (chant, cris, mâle, femelle, couple...).

Le comptage est effectué en avril, par temps relativement calme (les intempéries, le vent fort et le froid vif doivent être évités), durant la période comprise entre le début et 4 à 5 heures après le lever du soleil.

Méthodologie spécifique aux espèces crépusculaires et nocturnes

Menée simultanément avec les inventaires nocturnes dédiés aux amphibiens, une prospection basée sur de l'écoute a été mise en œuvre afin de détecter les rapaces nocturnes nicheurs.

Méthodologie spécifique aux passages en période hivernale et prénuptiale

Les passages en période hivernale et prénuptiale visent à repérer les oiseaux en stationnement et/ou en migration sur le site. En effet, certains sites représentent des aires d'alimentation importantes pour les oiseaux pendant ces périodes défavorables.

La méthodologie utilisée est la réalisation de parcours pédestres sur l'ensemble de la zone d'étude, le long des chemins, des haies et des zones humides. L'ensemble des espèces vues et/ou entendues ont ensuite été notées.

3.8 Mammifères (hors chiroptères)

Lors des prospections de terrain, les individus observés ainsi que les indices de présence permettant d'identifier les espèces (recherches de cadavres, restes de repas, déjections, dégâts sur la végétation (frottis, écorçage...), terriers, traces, coulées...) ont été notés. Il a été recherché en priorité des indices de présences des espèces patrimoniales : nids d'Écureuil roux, réfectoires, coulées ou crotties de Campagnol amphibie...

La nature des indices de présence et les observations des animaux dans leur milieu permettent aussi de caractériser la fonctionnalité de la zone et de l'habitat concerné. Une attention particulière a été portée sur la détection des coulées et voies de passages afin d'identifier les principaux corridors de déplacement.

3.9 Chiroptères

Recherche de gîtes

Les secteurs favorables à la présence de gîtes à chiroptères ont été visités de jour, afin d'identifier l'éventuelle présence de colonies, d'individus isolés ou encore de gîte de repos nocturne (vieux bâti, combles de maisons, arbres à cavités potentiellement favorables...) dans la mesure du possible du fait du caractère privatif de certaines parcelles ou de certains bâtiments. Ces inventaires ont été réalisés au printemps et été.

Les traces de « guano » ont été particulièrement recherchées. Ce terme regroupe le mélange sous la colonie des crottes et des éléments non comestibles des proies des chauves-souris (ailes de papillons, carapaces de coléoptères...).

3.10 Limites méthodologiques

Généralités

La période durant laquelle ont été menées les investigations était propice à la recherche de la flore et de la faune patrimoniale. Néanmoins, les inventaires ne peuvent pas être considérés comme exhaustifs du fait d'un nombre de passages limité. Les inventaires donnent toutefois une représentation juste de la patrimonialité des espèces floristiques et faunistiques et des enjeux du site d'étude.

Habitats naturels et flore

D'une manière globale, les inventaires floristiques sont suffisants pour identifier et caractériser les habitats naturels présents sur le site d'étude. De la même manière, la période durant laquelle ont été menées les investigations couvrait celle de la floraison de nombreuses espèces et était propice à la recherche de la flore patrimoniale, depuis le début du printemps (flore vernale) jusqu'à la fin de l'été (flore tardive des zones humides). Ainsi, les inventaires floristiques, bien que ne pouvant être considérés comme exhaustifs (du fait d'un nombre de passages limité), donnent une bonne représentation de la patrimonialité des habitats et de la flore du site d'étude.

Bien que les inventaires aient été réalisés à une période favorable à l'observation d'un maximum d'espèces végétales et donnent une bonne représentation de la patrimonialité des habitats et de la flore du site d'étude, les inventaires floristiques, menés avec précision, ne peuvent être considérés comme exhaustifs. Certaines plantes à floraison précoce (certaines annuelles et bulbeuses notamment) ou à expression fugace ont pu ne pas être visibles ou identifiables aisément lors des passages.

Insectes

Quelques sorties demeurent insuffisantes pour dresser un inventaire exhaustif des insectes réellement présents, même pour quelques groupes peu compliqués comme les rhopalocères ou les odonates : certaines espèces de par leur rareté, leurs faibles effectifs ou la brièveté de leur apparition (en tant qu'imago), peuvent passer inaperçues.

Il en est de même pour la cartographie exacte des habitats des espèces les plus patrimoniales, forcément approximative du fait de la difficulté de recherche des larves. Néanmoins, l'étalement de ces sorties à des périodes adéquates, permet à l'expert de se faire un avis des cortèges probables d'insectes étudiés selon le type d'habitat, en fonction du temps dont il dispose.

Amphibiens et reptiles

La période durant laquelle ont été menées les investigations était propice à la recherche de l'herpétofaune. Néanmoins, dans la mesure où les études ne sont pas réalisées sur un cycle biologique complet (année), les inventaires ne peuvent pas être considérés comme totalement exhaustifs, mais donnent une représentation juste de la patrimonialité herpétologique du site d'étude.

Le dénombrement des espèces réalisé ne constitue en aucun cas une estimation de la taille de la population, mais seulement le nombre d'individus observés en un temps donné. Ce nombre constitue à minima le nombre d'individus susceptibles d'être impactés directement par l'aménagement.

Les reptiles – mais aussi certains amphibiens - sont des espèces discrètes qui s'éloignent rarement de leurs abris où ils peuvent se dissimuler. Très attentifs à tout mouvement suspect, il est parfois difficile de les apercevoir avant qu'ils ne se mettent à l'abri.

Pour avoir une estimation fiable d'une population, seules les méthodes statistiques de capture- marquage- recapture sur plusieurs sessions de capture permettent de donner de résultats satisfaisants.

Oiseaux

Lors de la réalisation de point d'écoute, les oiseaux sont recensés de manière plus large que le projet strict, ce qui peut engendrer la prise en compte d'espèces périphériques très peu concernées par les aménagements.

Inversement, la plupart des oiseaux ayant une capacité de déplacement, il est possible que des espèces ne nichant pas à proximité de l'aire d'étude, mais exploitant ces ressources que très ponctuellement ne soient pas identifiées. Néanmoins, l'impact du projet sur ces espèces sera faible, voire nul.

Mammifères terrestres

Les expertises ont été menées au printemps, ce qui correspond à une période d'observation favorable pour les mammifères (abondance des indices de présence, observations plus fréquentes liées à l'activité des adultes, période d'émancipation des jeunes).

Cependant, la mise en évidence de la présence de certaines espèces par l'observation directe d'individus ou d'indices de présence n'est pas toujours possible compte tenu de la taille, de la rareté, des mœurs discrètes ou de la faible détectabilité des indices (fèces minuscules). C'est principalement le cas des micromammifères, groupe qui requiert la mise en œuvre d'une technique de piégeage particulière (cage-piège avec système de trappe se déclenchant lorsque l'animal consomme l'appât) pour connaître la diversité spécifique. Ce type de piège permet la capture de l'animal vivant et nécessite ainsi un relevé des pièges très fréquent. La prospection de ce groupe est particulièrement difficile et chronophage, les habitats étant peu favorables aux espèces protégées de ce groupe, ce type de protocole n'a pas été retenu.

Chiroptères

Concernant la recherche des gîtes arboricoles, le temps imparti aux prospections ne permettait pas, compte-tenu de la taille de l'aire d'étude, de visiter précisément chaque arbre potentiellement favorable. Les inventaires consistent donc en une analyse des potentialités en gîtes arboricoles au regard de la maturité des arbres.

Conclusion

Une pression de prospection proportionnée a été mise en œuvre dans le cadre des études faune flore. Les inventaires ont été menés en période printanière, permettant l'observation des espèces protégées et/ou patrimoniales (inventaires précoces et tardifs amphibiens, plusieurs dates d'inventaire pour la flore...). L'état des lieux réalisé entre 2019 et 2022 concernant les milieux naturels, la faune et la flore apparaît donc robuste et suffisamment complet pour préparer la constitution de dossiers réglementaires.

Annexe 4 : Formulaires CERFA



Biotope Siège Social
22, boulevard Maréchal Foch
B.P. 58
34140 MÈZE
Tél. : +33 (0)4 67 18 46 20
www.biotope.fr

