

9.4.3. FAUNE-FLORE

Le contenu du chapitre 9.4.3 sur la faune-flore fait l'objet d'une étude spécifique avec une numérotation qui lui est propre. Elle est présentée page suivante.



ORBELLO
GRANULATS

ORBELLO GRANULATS MAINE

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION
ENVIRONNEMENTALE POUR LE
RENOUVELLEMENT ET L'EXTENSION DE LA
CARRIERE DE SABLES DE « LA BUTTE DE BOUER »
COMMUNES DE BOUER ET DU LUART (72)**

Volet faune flore

(faune flore, zones humides et incidences Natura 2000)

Mai 2022

(version du 06/05/2022)

Volet préparé par :
SARL Expertise Ecologique de l'Environnement
« ExEco Environnement »
2 Place Patton
50300 Avranches
Tél. : 02 33 48 12 58 / Fax : 09 81 40 81 40
Mail : contact@execo-env.fr

Avec la collaboration de **Philippe SPIROUX**, expert indépendant

SOMMAIRE

1	CONTEXTE ET OBJECTIF	5
1.1	Contexte et objet de la demande	5
1.1.1	<i>Autorisation actuelle</i>	5
1.1.2	<i>Objet de la demande</i>	5
1.2	Objectif du volet faune flore.....	5
2	DEFINITION DES PERIMETRES D'ETUDE	6
3	ELEMENTS METHODOLOGIQUES	8
3.1	Informations bibliographiques	8
3.2	Méthodologie des inventaires faune flore	8
3.3	Principe et récapitulatif des dates des inventaires de terrain faune flore	11
4	ETUDE DES HABITATS, DES ZONES HUMIDES, DE LA FLORE ET DE LA FAUNE	14
4.1	Etat initial.....	14
4.1.2	<i>Schéma Régional de Cohérence Ecologique et trame verte et bleue</i>	18
4.1.3	<i>Habitats et zones humides</i>	18
4.1.4	<i>Flore</i>	27
4.1.5	<i>Faune</i>	30
4.1.6	<i>Synthèse de l'intérêt écologique et des enjeux</i>	51
4.2	Evaluation des impacts et présentation des mesures ERC(A)	55
4.2.1	<i>Principe de l'évaluation et de sa présentation</i>	55
4.2.2	<i>Evaluation des impacts bruts globaux</i>	55
4.2.3	<i>Première phase de la séquence ERC(A)</i>	61
4.2.4	<i>Seconde phase de la séquence ERC(A)</i>	67
4.2.5	<i>Suivis écologiques (SE) en appui des mesures ERC(A)</i>	74
4.2.6	<i>Bilan de la séquence ERC(A) et conclusion sur les espèces protégées et leurs habitats</i>	75
5	ETUDE D'ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	79
5.1	Prédiagnostic	79
5.1.1	<i>Présentation du projet</i>	79
5.1.2	<i>Présentation du réseau Natura 2000 local</i>	79
5.2	Analyse des incidences potentielles	82
5.2.1	<i>Incidences directes par rapport aux périmètres des sites Natura 2000</i>	82
5.2.2	<i>Incidences indirectes sur les sites Natura 2000</i>	82
5.2.3	<i>Incidences sur les habitats ou espèces d'intérêt communautaire hors des périmètres des sites Natura 2000</i>	82
5.2.4	<i>Préconclusion</i>	85
5.3	Incidences	85
5.4	Mesures	85
5.5	Conclusion	86
6	AUTEURS	87
7	BIBLIOGRAPHIE	87
8	ANNEXES	92

Liste des annexes

Annexe 1 – Liste floristique

Annexe 2 – Liste des oiseaux

Annexe 3 – Liste des mammifères non chiroptères

Annexe 4.1 – Etude de suivi chiroptères (Philippe SPIROUX)

Annexe 4.2 – Etude complémentaire de suivi chiroptères (Philippe SPIROUX)

Annexe 5 – Liste des amphibiens

Annexe 6 – Liste des reptiles

Annexe 7 – Liste des lépidoptères

Annexe 8 – Liste des odonates

Annexe 9 – Liste des orthoptères

Annexe 10 – Liste des coléoptères patrimoniaux

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Table des figures

Figure 1 – Carte de localisation des périmètres d'étude	7
Figure 2 – Carte du patrimoine naturel hormis Natura 2000 aux environs du périmètre d'étude	16
Figure 3 – Carte des sites du réseau Natura 2000 aux environs du périmètre d'étude.....	17
Figure 4 – Carte des habitats.....	23
Figure 5 – Etude des zones humides	26
Figure 6 – Localisation de la flore patrimoniale	29
Figure 7 - Carte des habitats favorables à l'avifaune	30
Figure 8 – Carte de localisation des observations des espèces patrimoniales d'oiseaux	33
Figure 9 – Hiérarchisation qualitative et spatialisation des structures boisées du site (extrait du rapport de P. SPIROUX, 2018).....	38
Figure 10 – Carte de localisation des différentes observations d'amphibiens	44
Figure 11 - Carte de localisation des plaques à reptiles et observations de reptiles.....	47
Figure 12 – Carte de localisation des observations d'insectes patrimoniaux	50
Figure 13 – Carte de synthèse de l'intérêt écologique : habitats, faune et flore.....	54
Figure 14 – Tableau de synthèse des éléments principaux du phasage d'exploitation (source : IGC Environnement).....	56
Figure 15 – Carte du phasage prévisionnel : phase 1 (source : IGC Environnement)	57
Figure 16 – Plans permettant de visualiser le réaménagement coordonné lors des phases 1 à 3 (sources : DURAND Paysage, IGC Environnement).....	58
Figure 17 – Plans permettant de visualiser le réaménagement coordonné lors des phases 4 à 6 (sources : DURAND Paysage, IGC Environnement).....	59
Figure 18 – Plan de réaménagement et de remise en état final (source : DURAND paysage)	60
Figure 19 – Carte des mesures écologiques ERC(A)	73
Figure 20 – Tableau du planning des mesures ERC(A) et des suivis écologiques pour les phases 1 et 2... 76	76
Figure 21 – Tableau du planning des mesures ERC(A) et des suivis écologiques pour les phases 3 et 4... 77	77
Figure 22 – Tableau du planning des mesures ERC(A) et des suivis écologiques pour les phases 5 et 6... 78	78
Figure 23 – Carte des sites du réseau Natura 2000 aux environs du périmètre d'étude	81

Table des photographies

Photographie 1 – Chemin parmi les pins maritimes (L. Brunet)	20
Photographie 2 – Chemin bordant des châtaigniers (L. Brunet).....	20
Photographie 3 – Ancien bac à boues en 2018 avant la remise en état (L. Brunet)	21
Photographie 4 – Fourrés plantés avec notamment du genêt d'Espagne (L. Brunet)	21
Photographie 5 – Bassin de rétention et espace de stockage à l'arrière-plan (L. Brunet).....	22
Photographie 6 – Sondage pédologique (L. Brunet)	25
Photographie 7 – Mésange nonette (E. Morin).....	31
Photographie 8 – Empreinte d'écureuil roux (E. Morin)	34
Photographie 9 – Crapaud épineux caché (E. Morin).....	41
Photographie 10 – Ponte de grenouille rousse et larves de salamandre (E. Morin)	42
Photographie 11 – Orvet fragile (E. Morin).....	45
Photographie 12 – Lézard des murailles (L. Brunet)	46
Photographie 13 – Conocéphale gracieux (E. Morin).....	49

1 Contexte et objectif

1.1 Contexte et objet de la demande

1.1.1 Autorisation actuelle

La SARL Orbello Granulats Maine exploite une carrière de sables au niveau du lieu-dit « la butte de Bouër » sur les communes de Bouër et de Le Luart (72) (AP du 18/062004 et APc du 07/11/2017).

L'autorisation d'exploitation porte sur :

- une durée de 30 ans soit jusqu'au 18 juin 2034,
- une superficie de 324 844 m², dont une zone d'extractions de 234 517 m²,
- une production maximale de 250 000 t/an,
- une production moyenne de 200 000 t/an,
- une installation de traitement des matériaux d'une puissance de 400 kW.

1.1.2 Objet de la demande

La Société Orbello Granulats Maine sollicite une nouvelle demande d'autorisation environnementale (DAE) pour ce site avec en particulier :

- un renouvellement de 32,5 ha environ,
- une extension vers le Sud sur environ 17,2 ha,
- une prolongation de la durée d'exploitation autorisée (30 années à compter du futur Arrêté),
- une augmentation de la capacité de production à hauteur de 250 000 t/an en moyenne et 300 000 t/an au maximum,
- une demande de défrichement.

L'emprise totale du site sera de 49,7 ha environ.

1.2 Objectif du volet faune flore

Dans le cadre des études environnementales et règlementaires pour ce projet, le bureau d'études ExEco Environnement a réalisé le volet faune flore au sens large c'est-à-dire en y intégrant ou ajoutant les parties relatives à l'évaluation des incidences sur Natura 2000 et à la caractérisation des zones humides.

Il s'agit d'appréhender le niveau d'intérêt écologique du site dans le contexte local pour évaluer ensuite les enjeux et les contraintes vis-à-vis du projet et enfin dégager les mesures adaptées.

Le bureau d'études **ExEco Environnement** a ainsi effectué spécifiquement un premier ensemble de 4 campagnes de terrain sur l'ensemble du site et de ses abords, réparties à différentes saisons au cours de l'année 2018. Des investigations complémentaires de terrain pluri-groupes ont été faites en février et en mai 2020 et enfin deux campagnes supplémentaires d'investigations ciblant les reptiles à l'aide de plaques à reptiles ont été menées en août et septembre 2021.

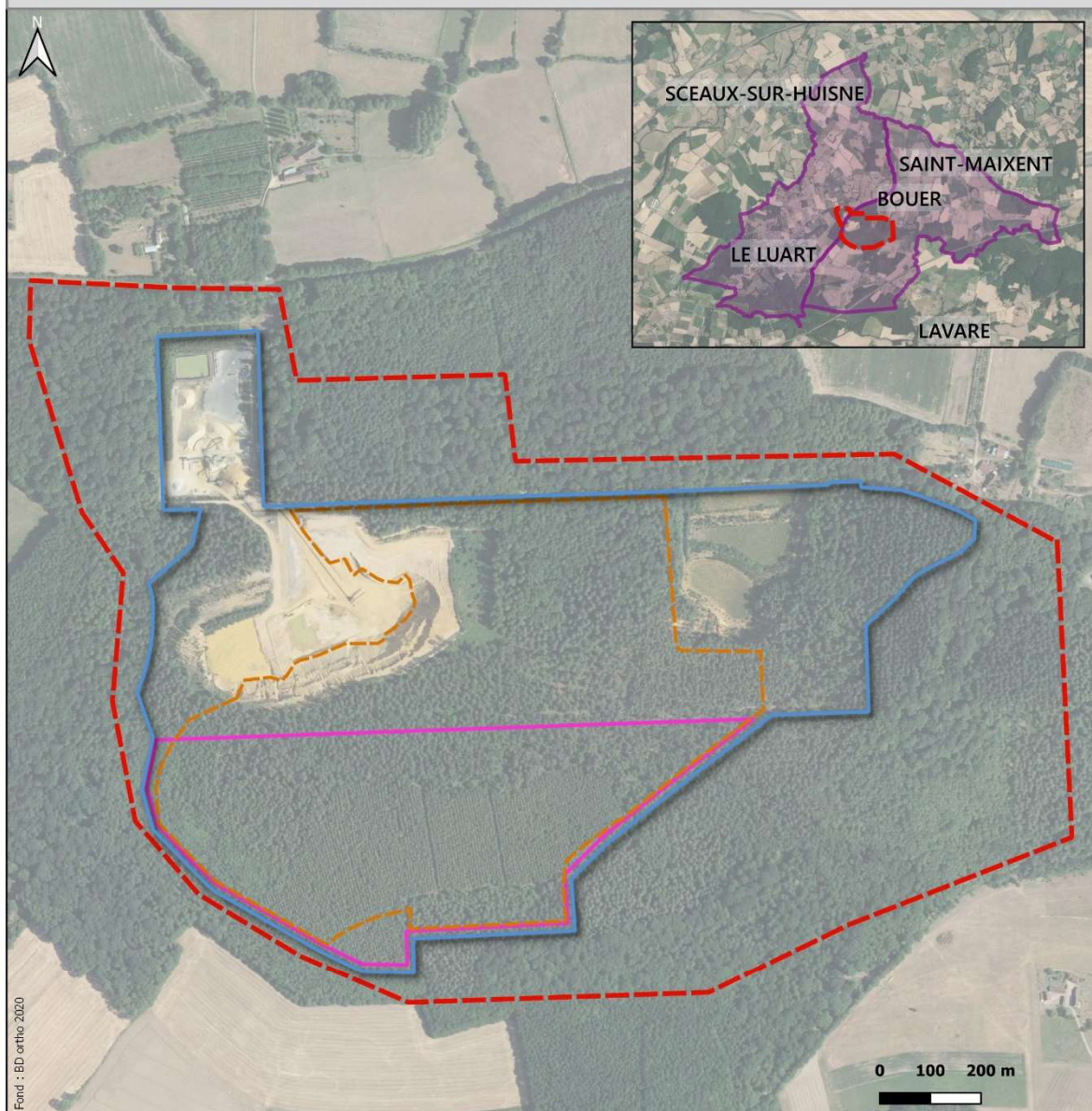
Etant donné l'importance des espaces boisés et des enjeux généralement associés à ce type de milieu pour la faune dont les chiroptères, le bureau d'études ExEco Environnement a eu recours à la collaboration avec un expert indépendant, **Philippe SPIROUX**, afin de mettre en œuvre les moyens appropriés pour établir un diagnostic et appréhender la réalité des enjeux pour ce groupe biologique particulier. Un premier diagnostic a été mené au cours de l'été 2018 (juillet et août), complété par un second en début de période automnale de 2021 (septembre).

2 Définition des périmètres d'étude

Pour le volet faune flore, les périmètres considérés s'emboîtent selon le principe de zoom suivant :





- un périmètre élargi à plusieurs kilomètres autour du périmètre du projet (= périmètre de la demande) pour la prise en compte des différents zonages reconnus du patrimoine naturel et des éléments mis en avant de la Trame Verte et Bleue (SRCE régional).
- un périmètre rapproché comprenant une bande périphérique autour du périmètre du projet. Il correspond au périmètre objet des investigations spécifiques de terrain sur le plan des milieux naturels (habitats, flore et faune) afin d'établir un diagnostic de l'intérêt et des enjeux écologiques qui sont replacés dans le contexte local. Il est appelé périmètre d'étude faune flore sur les cartes ci-après.
- le périmètre de la demande ou le périmètre du projet tel qu'appelé sur les cartes ci-après, qui sert de référence pour procéder à l'évaluation des impacts ainsi que pour l'élaboration des mesures selon la séquence ERC. Il inclut le périmètre actuel demandé en renouvellement et celui sollicité en extension vers le Sud.
- Le périmètre d'extraction, qui est également utile pour affiner l'évaluation des impacts et l'effet des mesures selon la séquence ERC.

La carte présentée ci-après (cf. Figure 1) permet de localiser et visualiser les principaux périmètres décrits ci-avant.



Légende

Périmètres

-  Périmètre de l'étude Faune-Flore
-  Périmètre du projet
-  Périmètre d'extraction
-  Périmètre demandé pour extension

Réalisation : ExEco Environnement - Janvier 2022

Figure 1 – Carte de localisation des périmètres d'étude

3 Éléments méthodologiques

3.1 Informations bibliographiques

Des informations relatives aux zonages du patrimoine naturel et à la présence et aux statuts d'espèces floristiques ou faunistiques ont été recueillies à partir de diverses publications et de la consultation de sites internet tels que :

- DREAL : zonages du patrimoine naturel, listes rouges régionales, espèces déterminantes de ZNIEFF ;
- INPN : référentiels typologiques des habitats, statuts de protection et de menace des espèces, fiches de ZNIEFF et formulaires de sites Natura 2000 ;
- Conservatoire botanique : statuts régionaux de la flore y compris pour les espèces invasives, atlas départementaux publiés et cartes de répartition en ligne *eCalluna* ;
- Atlas et guides régionaux ou départementaux de la faune récemment parus ou bien en cours d'élaboration ;
- Sites internet de mise en valeur des observations naturalistes...

En relation avec l'étude et la connaissance des habitats, de la flore et de la faune, une liste bibliographique des principaux ouvrages est fournie par groupe biologique en fin de rapport.

L'analyse de l'intérêt patrimonial des différents groupes biologiques est fondée notamment sur des critères de statuts : protection, menace (liste rouge), rareté, déterminante de ZNIEFF, sensible pour la Trame Verte et Bleue, ceci à différentes échelles administratives (européenne, nationale, régionale) et selon l'état des connaissances. La problématique des espèces exotiques envahissantes (« invasives ») est également prise en compte.

Le niveau de l'intérêt et de l'enjeu écologique associé reposent aussi sur la nature de l'observation (ampleur des effectifs, récurrence des observations, partie du cycle biologique accomplie...) dans l'aire d'étude.

3.2 Méthodologie des inventaires faune flore

Concernant les investigations conduites par le bureau d'études ExEco Environnement, les groupes biologiques inventoriés de manière privilégiée et les moyens techniques utilisés reposent sur les principes décrits ci-après.

La détermination des espèces s'appuie sur les connaissances et expériences des écologues mobilisés ainsi que sur des ouvrages spécialisés de terrain. Dans certains cas tels que pour les pelotes de réjection et les exuvies d'odonates, quelques échantillons sont collectés pour être examinés dans la partie laboratoire du bureau d'études avec du matériel adapté (loupes binoculaires) et des ouvrages spécifiques.

L'ampleur de la mise en œuvre des différentes techniques d'inventaires est naturellement adaptée à la configuration de la zone d'étude selon la présence effective ou non de certains habitats potentiels dans le souci d'obtenir *in fine* un recensement suffisant et pertinent pour permettre l'appréciation de l'intérêt écologique.

Habitats

Une étape préliminaire à l'aide de photographie aérienne permet de préparer et optimiser le parcours préférentiel *in situ* de l'aire d'étude parmi les grands types d'habitats distinguables (milieux cultivés, boisements, milieux aquatiques...). En parallèle à l'étude de la flore proprement-dite, le parcours sur le terrain de la zone d'étude en saison favorable permet de relever les espèces caractéristiques des différentes formations végétales représentées et de définir leur délimitation géographique. Ces formations végétales sont ensuite rattachées aux référentiels typologiques de référence que sont CORINE Biotopes (BISSARDON et *al.*, 1997) et EUNIS (LOUVEL et *al.*, 2013). En fonction de leur nature et de leur typicité, il est également discuté si elles peuvent correspondre à des habitats de l'Union Européenne tels

que listés dans le manuel d'interprétation EUR15 et sa mise à jour EUR28 ainsi que dans les cahiers d'habitats au titre de la Directive « Habitats » pour le réseau Natura 2000.

Flore

L'ensemble de la zone d'étude est parcourue lors de campagnes de terrain en saison favorable afin de relever les listes floristiques pour ce qui est de la flore vasculaire c'est-à-dire les spermatophytes et les ptéridophytes dans les formations végétales représentées. Il est également noté la localisation des espèces végétales à statut particulier c'est-à-dire celles qui sont considérées comme patrimoniales et celles qui sont considérées comme invasives.

Oiseaux

Les investigations de terrain du point de vue qualitatif mettent en œuvre des observations directes d'individus à vue, à l'œil nu et aux jumelles ainsi qu'à l'oreille. Diurnes et nocturnes, ces observations peuvent être faites en se déplaçant sur l'ensemble du site ainsi que sur des points fixes afin d'échantillonner les différents habitats représentés. Les observations notées concernent également les signes de présence tels que plumes, nids, coquilles d'œufs, pelotes de rejection, fientes, empreintes. Les pelotes de rejection sont d'ailleurs un bon indice pour appréhender la fréquentation du site par les rapaces nocturnes et, par l'examen de leur contenu, sur les populations de micromammifères chassés. Les types de contact (individu isolé, couple, poussin...) sont indiqués pour pouvoir évaluer la nature de la fréquentation du site selon la période d'inventaire considérée (nidification, hivernage, migration). Les observations portant sur des espèces à statut patrimonial font l'objet d'une précision plus forte en termes de localisation et de quantification des effectifs. Des techniques de quantification relative peuvent être mises en œuvre en plus pour les oiseaux en période de nidification via des techniques de type IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) ou EFP (Echantillonnage Fréquentiel Progressif).

Mammifères non chiroptères

Les grands et moyens mammifères sont recensés lors de parcours systématiques de la zone d'étude avec des observations directes d'individus à vue à l'œil nu et aux jumelles, des moyens indirects de type auditif ou bien via des relevés d'indices de présence tels que des empreintes, des coulées, des passages préférentiels, des reliefs de repas, des fèces, des terriers... Pour les micromammifères, cela repose notamment sur la recherche puis l'examen du contenu de pelotes de rejection de rapaces nocturnes.

Mammifères chiroptères (par Philippe SPIROUX)

La recherche d'indices de présence, en particulier de guano, de traces d'urine, et de restes de repas. Ces indices sont recherchés au droit des sites potentiellement favorables (arbres, bâtiments, parois...), et permettent d'orienter les prospections complémentaires selon d'autres méthodes (affût crépusculaire, détection ultrasonore, prospection à la lampe...).

La recherche des arbres à cavités (trous de pics, trous par pourriture, anciennes blessures, fentes, arbres morts et sénescents sur pieds...). Les arbres potentiellement intéressants pour les chauves-souris sont qualifiés et pointés au GPS.

Le recensement des chauves-souris en vol à l'aide d'un détecteur d'ultrasons : il s'agit principalement d'apprécier l'intensité et la fréquence d'activité des Chiroptères.

Le recours à un matériel spécifique est nécessaire pour les recherches sur les Chiroptères. Un détecteur d'ultrasons Pettersson D240x (mode hétérodyne + expansion de temps) est mis en œuvre. Il est couplé avec un enregistreur numérique et le prospecteur emmène également un GPS ainsi qu'un système vocal de notation. La progression nocturne se doit discrète – pour une meilleure écoute – et la plupart du temps sans éclairage pour tenter de détecter au mieux certaines espèces lucifuges.

La principale méthode employée consiste à mesurer de façon standardisée l'activité nocturne des animaux à l'aide du détecteur d'ultrasons en mode *hétérodyne*, en couvrant largement la zone d'étude préalablement parcourue pour en apprécier les aspects environnementaux. Le mode *expansion de temps* est également mis en œuvre, permettant de spécifier certaines émissions.

Ces suivis s'attachent à l'exploration d'un éventail de milieux représentatifs de la zone étudiée. Ainsi, les secteurs ouverts autant que ceux plus fermés (selon les cas : cultures ou pâtures, réseaux de haies bocagères, lisières, chemins ou berges plus ou moins ombragés, sous-bois...) sont explorés.

Le mode opératoire des relevés est de type points statiques, voire transects quand cela est possible. Tous les relevés sont chronométrés mais n'ont pas obligatoirement une durée équivalente ; ils sont réalisés en fonction du milieu parcouru avec l'objectif de caractériser les différents habitats de la zone d'étude (échantillonnage).

Une détection automatique à poste fixe est également mise à contribution (détecteur automatique Pettersson Elektronik D500x). Ce mode passif permet de faire des détections de plus longue durée, dans le but de compléter les données d'activité.

Reptiles

Les investigations de terrain reposent sur le parcours de la zone d'étude en saison favorable et dans de bonnes conditions climatiques. Elles procèdent d'observations directes effectuées de manière discrète pour ne pas faire fuir les individus en phase d'insolation parmi les habitats d'exposition les plus favorables (talus, lisières, murets...). Elles font également l'objet de recherches d'indices tels que mue de serpent et sont accompagnées d'examens parmi des caches potentiellement favorables telles que des abris dans des anfractuosités ou bien sous des plaques diverses... En cas de demande spécifique ou d'enjeu particulièrement élevé, il peut être mis en œuvre en plus la technique de mise en place initiale d'un ensemble de « plaques-abris à reptiles » qui sont relevées lors des campagnes de terrain ultérieures. Les observations effectives sont localisées, qualifiées (adultes, jeunes) et quantifiées (effectif réel ou classes d'effectif).

Amphibiens

Les investigations pour ce groupe sont de trois types :

- la recherche de sites potentiels de reproduction (mares, fossés, ornières, plans d'eau, bassins...). Ces sites sont prospectés en journée durant la période favorable avec des observations directes visuelles, des écoutes et, le cas échéant, des captures temporaires et ponctuelles au filet troubleau le temps de l'identification *in situ* (avec une attention particulière au nettoyage du troubleau face au risque de propagation de maladie telle que les chytrides). Selon les enjeux ou la plus ou moins grande facilité de prospection en journée, des prospections complémentaires en début de nuit durant la période favorable sont mises en œuvre avec les mêmes modalités techniques. Les observations effectives sont qualifiées avec le nom de l'espèce, si possible le sexe, le stade de développement (pontes, larves, têtards...) et quantifiées (effectif réel ou classes d'effectif),
- la recherche de sites de repos potentiels (estivages et/ou hivernages) par l'examen des habitats potentiels favorables offrant des caches par exemple parmi des tas de bois ou des souches, des anfractuosités ou des cavités...,
- les observations d'individus en migrations pré ou postnuptiales ou bien en simple transit lors du parcours général des terrains de la zone d'étude.

Lépidoptères

Les investigations portent essentiellement sur les rhopalocères dits « papillons de jour » complétées par la recherche en journée de quelques hétérocères dont l'écaïlle chinée qui est une espèce à statut particulier. Elles ont lieu en saison favorable et reposent sur le parcours de la zone d'étude avec des observations directes visuelles et ponctuellement la capture temporaire au filet à papillons le temps de l'identification *in situ*. Les investigations concernent majoritairement des adultes mais les chenilles sont également notées et identifiées *in situ* ou sur photographie quand des critères de détermination fiables sont présents.

Orthoptères et groupes proches (phasmes, mantes)

Les investigations reposent sur le parcours de la zone d'étude avec des observations directes visuelles, des écoutes pour les espèces stridulantes et ponctuellement la capture temporaire au filet à papillons ou via un filet fauchoir le temps de l'identification *in situ*. Le recours au filet fauchoir renforce si besoin la détectabilité des espèces présentes en effectif plus limité dans des milieux herbacés favorables.

Odonates

Les investigations pour ce groupe sont de deux types :

- la recherche d'exuvies dans les habitats aquatiques et leurs bordures si ce type d'habitat est représenté. L'exuvie d'une espèce est le meilleur témoin de son autochtonie sur le site considéré. Des exuvies sont collectées pour une identification au laboratoire du bureau d'études à l'aide d'ouvrages spécifiques et de matériel adapté de type loupe binoculaire,
- le parcours de la zone d'étude intégrant une focalisation plus poussée au niveau des milieux aquatiques avec des observations directes à vue et ponctuellement la capture temporaire au filet à papillons le temps de l'identification *in situ* pour les adultes volants. Les observations sont qualifiées : sexe, comportement (vol, tandem, ponte...).

Coléoptères saproxylophages patrimoniaux

Les investigations privilégient les quatre espèces suivantes : lucane cerf-volant, rosalie des Alpes, grand capricorne et pique-prune. L'état des connaissances bibliographiques sur ces espèces permet de cerner les aires de répartition et les potentialités globales de présence dans la zone d'étude. Deux types d'investigations sont mises en œuvre sur le terrain :

- les observations directes visuelles d'individus au niveau de leur habitat préférentiel (troncs d'arbres) ou de manière opportuniste lors du parcours de la zone d'étude,
- la recherche d'existence d'habitats larvaires favorables tels que la présence de terreau parmi des cavités dans des troncs d'arbres par exemple pour le lucane cerf-volant ou le pique-prune, la présence des indices dont l'ancienneté est à apprécier tels que des trous d'émergence sur les troncs de la plante-hôte pour le grand capricorne.

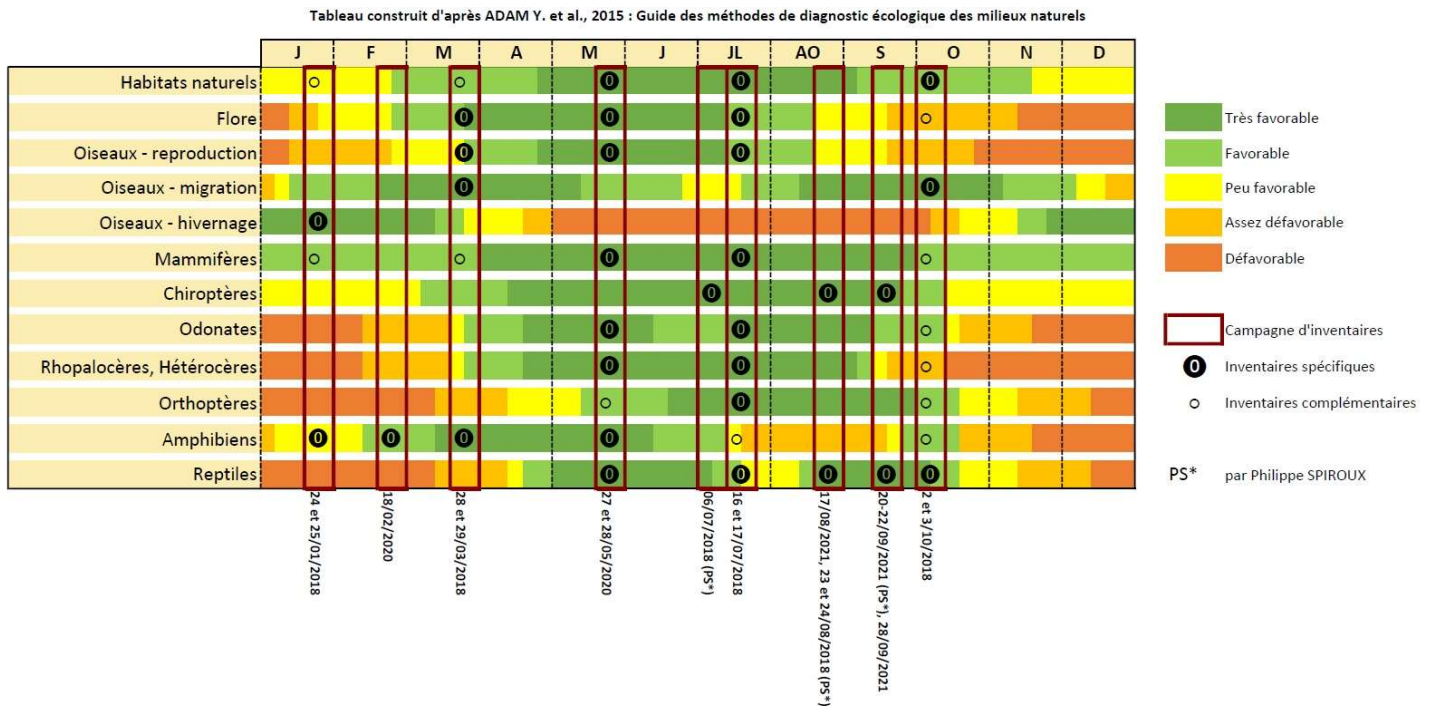
3.3 Principe et récapitulatif des dates des inventaires de terrain faune flore

3.3.1.1. Principe

Sur le principe, une étude portant sur les milieux naturels, la flore et la faune repose sur des investigations de terrain qui doivent couvrir une période représentative du cycle biologique. Cela signifie qu'il faut rechercher à y intégrer des périodes au moins favorables.

Le tableau ci-dessous résume les périodes plus ou moins favorables pour l'observation de différents groupes biologiques de la flore et de la faune ainsi que les dates des campagnes réalisées. Ce calendrier peut faire l'objet d'ajustements en fonction des conditions climatiques particulières d'une année sur l'autre ou bien en fonction du secteur géographique concerné.

Par ailleurs, selon la nature et la variété des habitats représentés dans la zone d'étude et ses abords immédiats, des choix peuvent s'opérer sur le degré de diversité des groupes biologiques à inventorier et sur l'ampleur de la pression de prospection à mettre en œuvre (nombre de campagne de terrain).



3.3.1.2. Conditions de mise en œuvre et dates des inventaires

ExEco Environnement (volet faune flore sauf les chiroptères).

Les campagnes de terrain ont été menées chacune par **2 écologues** en 2018 mais pour celle de février 2020 et celles d'août et septembre 2021 (1 écologue). Ce mode d'investigations de terrain vise à obtenir une **pression de prospection forte tant en quantité qu'en qualité** en mobilisant des écologues naturalistes dotés d'un certain niveau de polyvalence mais aussi de compétences spécifiques pour certains groupes biologiques.

Les dates effectives des campagnes de terrain sont retenues 2 à 3 jours auparavant pour chercher à se situer dans des conditions météorologiques suffisamment favorables pour la bonne exécution des investigations par rapport à la saison concernée.

Il en ressort que les campagnes de terrain se sont déroulées aux dates et de la manière suivantes :

- les 24 et 25 janvier 2018, où il a été mené principalement un repérage général des habitats, un focus sur les oiseaux hivernants ainsi qu'une recherche et un repérage des sites aquatiques potentiels pour les amphibiens,
- les 28 et 29 mars 2018 en journée, où les investigations ont concerné tous les groupes biologiques avec une attention redoublée sur les oiseaux, les amphibiens et la flore, avec un parcours et une écoute en début de nuit du 28 mars pour les amphibiens. C'est aussi à cette période qu'il y eu la réalisation de sondages pédologiques pour l'étude des zones humides,
- les 16 et 17 juillet 2018 en journée, où les investigations ont concerné tous les groupes biologiques notamment les insectes et les reptiles puis s'est prolongée à la nuit tombée du 16 juillet pour notamment l'écoute des oiseaux nocturnes,

- les 2 et 3 octobre 2018, pour compléter les inventaires sur les différents groupes, notamment les reptiles, et affiner la délimitation des habitats,
- le 18 février 2020 pour compléter et actualiser les investigations sur les amphibiens,
- les 27 et 28 mai 2020 pour réviser, compléter et actualiser les inventaires sur les différents groupes,
- les 17 août et 28 septembre 2021 pour des investigations ciblées sur les reptiles via des tournées d'examen des plaques à reptiles posées préalablement en juin.

Philippe SPIROUX (chiroptères)

Pour les expertises portant sur ce groupe biologique, deux études ont été spécifiquement menées.

En **2018**, les campagnes de terrain ont compris :

- 3 prospections nocturnes estivales au détecteur d'ultrasons,
- 3 investigations diurnes d'analyse fonctionnelle du milieu et des potentialités en gîtes.

Cela correspond au 6 juillet 2018 et aux 23 et 24 août 2018 avec de très bonnes conditions météorologiques.

Le rapport complet en annexe 4.1 détaille les modalités d'exécution de ces campagnes de terrain et expose les résultats ainsi que l'intérêt qui en résulte.

En **2021**, les campagnes de terrain ont compris :

- 3 prospections nocturnes au détecteur d'ultrasons,
- 1 investigation diurne d'examen du milieu et des potentialités en lieux de swarming.

Cela correspond aux 20 à 22 septembre 2021 avec de très bonnes conditions météorologiques.

Le rapport complet en annexe 4.2 détaille les modalités d'exécution de ces campagnes de terrain et expose les résultats ainsi que l'intérêt qui en résulte.

4 Etude des habitats, des zones humides, de la flore et de la faune

4.1 Etat initial

4.1.1.1. Présentation générale

La prise en compte du patrimoine naturel se traduit par la délimitation de différents zonages recouvrant plusieurs catégories. Ces zonages peuvent se superposer tout ou partie.

En s'appuyant sur le découpage figurant sur le site internet de l'INPN, ces catégories correspondent :

- aux **Espaces protégés** : « selon l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), un espace protégé est « un espace géographique clairement défini, reconnu, consacré et géré, par tout moyen efficace, juridique ou autre, afin d'assurer à long terme la conservation de la nature ainsi que les services écosystémiques et les valeurs culturelles qui lui sont associés ». La désignation des espaces naturels protégés est une composante majeure des stratégies de protection et de gestion du patrimoine naturel. A ce titre, il existe en France différents outils de protection dont la diversité reflète la multiplicité des acteurs, des objectifs et des types de gestion. » :
 - **Protections réglementaires** : parcs nationaux (zones cœur), réserves intégrales de parcs nationaux, arrêtés de protection de biotope (APB), réserves biologiques (intégrales, dirigées), réserves nationales de chasse et faune sauvage, réserves naturelles nationales, réserves naturelles régionales,
 - **Protections contractuelles** : parcs nationaux (aires d'adhésion), parcs naturels régionaux, parcs naturels marins,
 - **Protections par la maîtrise foncière** : terrains acquis par le Conservatoire du Littoral, terrains acquis (ou assimilés) par un Conservatoire d'espaces naturels,
 - **Protections au titre de conventions** : zones humides protégées par la convention de Ramsar, réserves de biosphère, aires spécialement protégées d'importance méditerranéenne de la convention de Barcelone, zones marines protégées de la convention Oslo-Paris, aires spécialement protégées de la convention de Carthage (Caraïbes), biens inscrits sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO,
 - **Autres outils fonciers ou contractuels** : Espaces Naturels Sensibles (ENS) des départements, forêts de protection,
- qui se complète par la **Stratégie de Création des Aires Protégées (SCAP)** : « la SCAP est une stratégie nationale visant à améliorer la cohérence, la représentativité et l'efficacité du réseau métropolitain des aires protégées terrestres en contribuant au maintien de la biodiversité, au bon fonctionnement des écosystèmes et à l'amélioration de la trame écologique. »
- à **l'inventaire ZNIEFF** : « lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue 2 types de ZNIEFF :
 - les **ZNIEFF de type I** : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
 - les **ZNIEFF de type II** : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes. »
- au **réseau Natura 2000** : Le réseau Natura 2000 « s'inscrit au cœur de la politique de conservation de la nature de l'Union européenne et est un élément clé de l'objectif visant à enrayer l'érosion de la biodiversité. Ce réseau mis en place en application de la **Directive "Oiseaux"** datant de 1979 et de la **Directive "Habitats"** datant de 1992 vise à assurer la survie à long terme des espèces et

des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. Il est constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et de la faune sauvage et des milieux naturels qu'ils abritent. La structuration de ce réseau comprend :

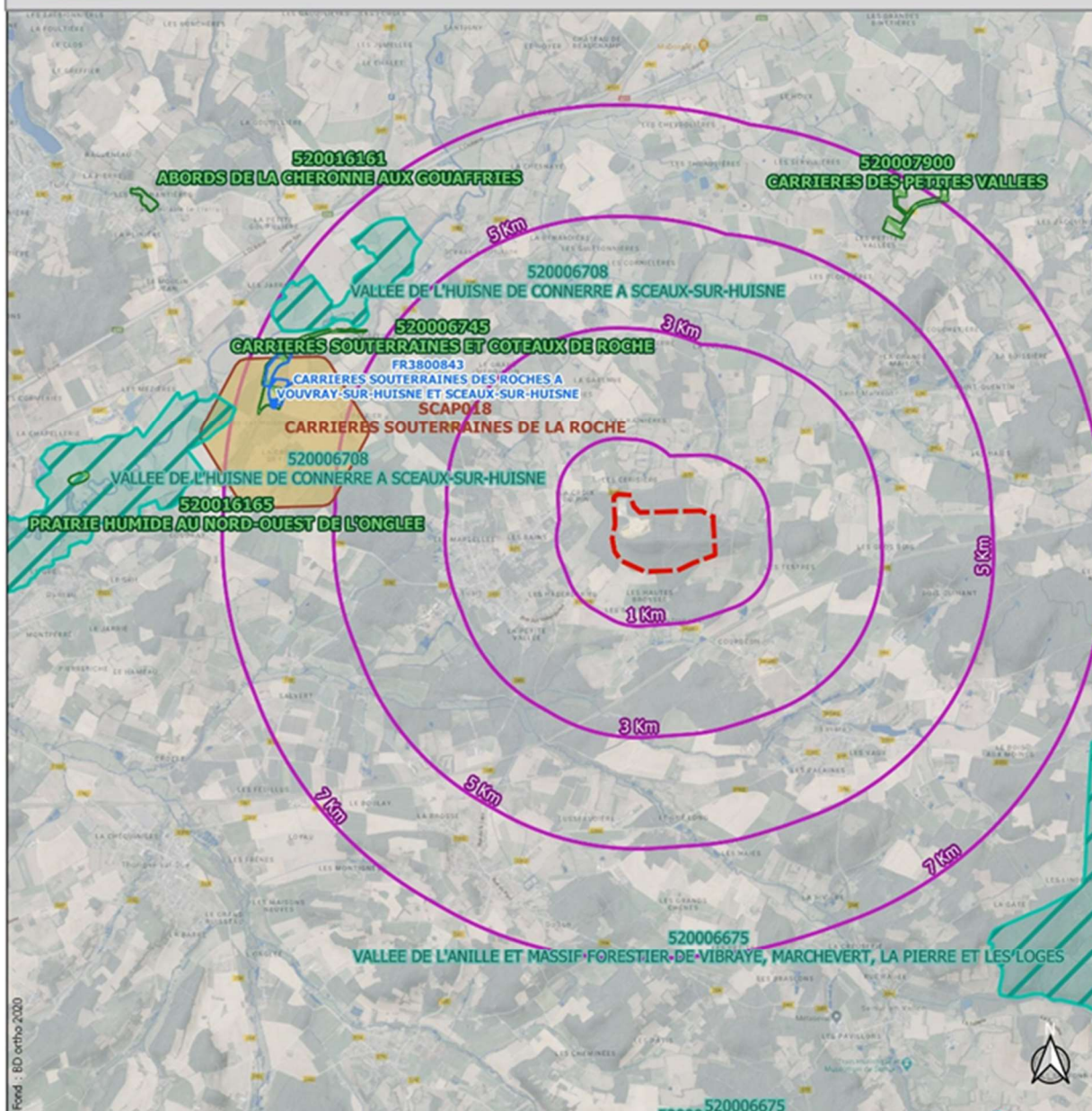
- des **Zones de Protection Spéciales (ZPS)**, visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive "Oiseaux" ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs. La désignation des ZPS relève d'une décision nationale, se traduisant par un arrêté ministériel, sans nécessiter un dialogue préalable avec la Commission européenne ;
- des **Zones Spéciales de Conservation (ZSC)** visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats". Concernant la désignation des ZSC, chaque État membre fait part de ses propositions à la Commission européenne, sous la forme de **pSIC** (proposition de site d'importance communautaire). Après approbation par la Commission, le pSIC est inscrit comme site d'importance communautaire (**SIC**) pour l'Union européenne et est intégré au réseau Natura 2000. Un arrêté ministériel désigne ensuite le site comme ZSC. »

4.1.1.2. Zonages au niveau du site d'étude et des environs

Les différents zonages du patrimoine naturel présents aux environs du site de l'étude (rayon de 7 Km) sont présentés dans le tableau ci-dessous et localisés grâce aux cartes ci-après (cf. Figure 2 et Figure 3).

Type	Nom	Identifiant	Distance du site	Intérêts
Espaces protégés	<i>APB "Carrières souterraines des Roches à Vouvray-sur-Huisne et Sceaux-sur-Huisne"</i>	FR3800843	6 Km	Ce sont deux vastes carrières souterraines et trois souterrains. La présence d'espèces prioritaires pour la SCAP apporte à ce site un intérêt faunistique et notamment mammalogique. En effet, cet espace est un site majeur pour les chiroptères, fréquenté aujourd'hui par 12 espèces dont 6 d'intérêt communautaire , avec un effectif atteignant jusqu'à 400 individus, dont 160 Grands Rhinolophes. Actuellement abandonnées, l'effondrement des cavités et les intrusions illégales sont les principales menaces sur le site.
	<i>SCAP "Carrières souterraines de la Roche"</i>	SCAP018 (PDL)	6 Km	
Natura 2000	<i>SIC "Carrières souterraines de Vouvray-sur-Huisne"</i>	FR5200652	6 Km	
ZNIEFF	<i>ZNIEFF I "Carrières souterraines et coteaux de Roche"</i>	520006745	6 Km	
	<i>ZNIEFF I "Carrières des Petites Vallées"</i>	520007900	6 Km	
	<i>ZNIEFF II "Vallée de l'Huisne de Connerre à Sceaux-sur-Huisne"</i>	520006708	5,5 Km	Prairies alluviales, la plupart mésophiles (458 ha). Autrefois régulièrement inondées et fauchées tardivement, elles s'assèchent progressivement et tendent à se banaliser. L'intérêt de conservation de ce milieu est essentiellement botanique.

Aucun de ces zonages du patrimoine naturel ne recoupe le périmètre d'étude ni n'en est proche. Néanmoins, au vu des enjeux mammalogiques (chiroptères) du site naturel à 6 km concernant des carrières souterraines de Vouvray-sur-Huisne, le bureau d'étude ExEco Environnement a fait appel à un expert en chiroptères pour étudier ce groupe dans un périmètre intégrant le site du projet et ses abords.



Léaende

Périmètre de l'étude Faune-Flore

Zonages du patrimoine naturel

SCAP : Stratégie nationale de Création d'Aires Protégées

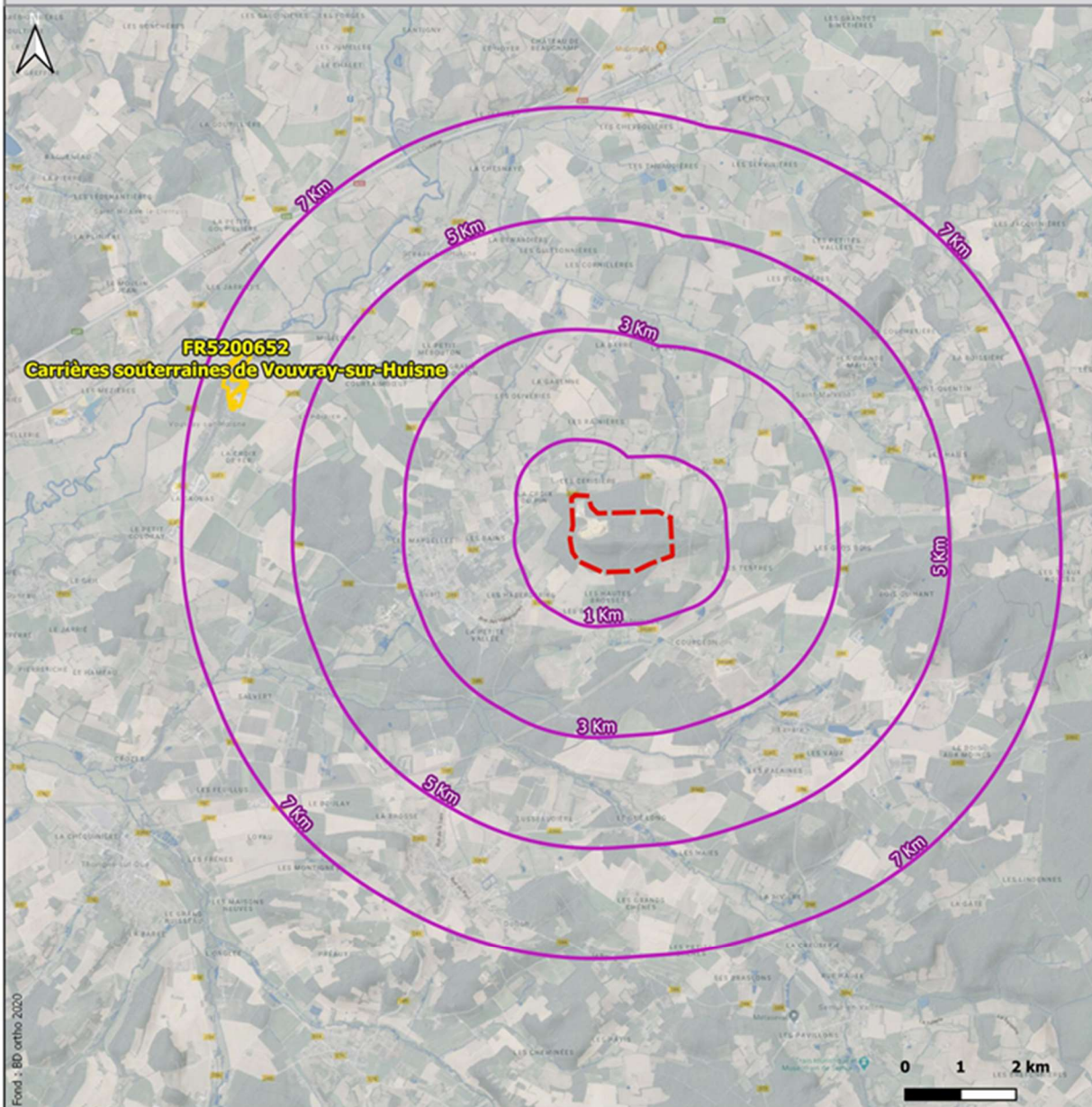
APB : Arrêté de Protection de Biotope

Réseau de ZNIEFF

ZNIEFF de type I

ZNIEFF de type II

Figure 2 – Carte du patrimoine naturel hormis Natura 2000 aux environs du périmètre d'étude



Légende



Périmètre de l'étude Faune-Flore

Réseau Natura 2000



SIC : Site d'Intérêt Communautaire

Figure 3 – Carte des sites du réseau Natura 2000 aux environs du périmètre d'étude

4.1.2 Schéma Régional de Cohérence Ecologique et trame verte et bleue

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) des Pays-de-la-Loire a été adopté le 30 octobre 2015. Il donne une information générale sur les enjeux de continuités écologiques régionales : il identifie les réservoirs et les corridors biologiques à l'échelle régionale. Le territoire régional est découpé en cartes d'une échelle de 1/100 000ème (échelle réglementaire fixée).

La zone d'étude fait partie de la zone D8 présentant les continuités écologiques à l'Est du Mans. Le site de la **carrière ne comprend pas de corridors ou de réservoirs identifiés**. Il se trouve dans une zone comprise entre deux éléments linéaires ayant un impact très fort de fragmentation : la Départementale D323 et la ligne de TGV. Malgré sa surface, le boisement présent sur la Butte de Bouër n'est pas reconnu comme trame boisée (en termes de réservoir écologique). D'autre part, le site étant sur une butte, en terme de relief, il ne comprend pas de réseau aquatique identifiable et donc de trame bleue participant à la continuité aquatique de la région.

Notons que les communes voisines que sont Sceaux-sur-Huisne et Vouvray-sur-Huisne appartiennent à l'Unité écologique du Perche sarthois selon le découpage du SRCE. Essentiellement constituée de prairies humides et permanentes, la vallée de l'Huisne renferme des cavités souterraines à fort intérêt écologique comme les carrières souterraines de la Roche (ainsi que présenté dans le paragraphe 4.1.1 décrivant les zonages du patrimoine naturel).

A l'échelle communale, sur les communes du Bouër et du Luart, la trame verte et bleue est essentiellement constituée :

- **d'une trame bleue** comprenant les cours d'eau de la Mitonnière au Nord du bourg de Bouër et de la Longuève au Sud du bourg du Luart, rejoignant tous deux la vallée de l'Huisne au Nord-Ouest du site de l'étude. Le paysage est également ponctué de mares et étangs de plus faibles surfaces, notamment sur la commune du Luart. Notons la présence de plans d'eau artificiels, plus ou moins récents, à l'Est de la commune, relativement proches du site de l'étude ;
- **d'une trame verte** bien présente avec plusieurs bois implantés principalement sur la commune du Luart, ainsi qu'une trame bocagère encore assez présente.

4.1.3 Habitats et zones humides

4.1.3.1. Habitats biologiques

Principe du traitement des habitats

Les habitats sont listés et décrits ci-après avec leur rattachement aux typologies CORINE Biotopes et EUNIS sous la forme de leur code précédé respectivement des abréviations CB et E.

Il est également indiqué le cas échéant si ces habitats présentent des caractéristiques de nature à correspondre à des habitats d'intérêt communautaire au sens de la Directive « Habitats » pré-codés UE.

Liste et typologie des habitats

En remarque préliminaire, il convient de souligner que pour cette approche, la zone d'étude prise en considération est plus élargie et couvre la majorité des boisements de la « butte de Bouër ».

Le tableau ci-après reprend les habitats présents qui sont parfois en mélange. Certains regroupements ont pu être opérés pour la retranscription cartographique. Les surfaces ont fait l'objet d'une estimation en m² effectuée sous logiciel QGIS.

Sur la carte des habitats réalisée à partir des photographies aériennes et le cas échéant de notes de terrain. (cf. Figure 4), il a été procédé à un encodage différent mais plus fin que CORINE Biotopes et EUNIS sur la base typologique suivante : B pour Bassins ou Bacs à boues, H pour les espaces Herbacés, C pour les Clairières avec aussi des fourrés plantés ou de régénération, F pour les plantations d'espèces de Feuillus et R pour les plantations d'espèces de Résineux.

Dénomination de l'habitat	CB (CORINE biotopes)	E EUNIS	UE (N2000)	Périmètre en renouvellement	Périmètre extension	Périmètre faune flore
Carrière en activité : fronts, espaces de stockage, pistes et installations	86.41	J3.2	-	Non calculé		Non calculé
- Bassins, bacs à boues et <i>Remise en état en cours (Est)</i>	89.2	J5.3	-	2223 et 29581		2223
- Espaces herbacés entretenus	87.1x85	I5.1xE2	-	2924		4030
- Fourrés-clairières de régénération post-coupe à fougère-aigle	31.87x31. 86	G5.8xE5.3	-	2270		2270
- Fourrés plantés divers dont à genêt d'Espagne	31.8	F3.1	-	6442		6442
- Fourrés de régénération mixtes à genêt à balais et pin maritime	31.8F	G5.62	-			2126
Plantations de feuillus (chêne sessile, châtaignier, bouleau verruqueux, charme)	83.32	G1.C	-	581732	17119	359599
Plantations de résineux (pin maritime, sapin de Douglas, pin noir laricio, sapin de Vancouver)	83.312	G3.F2	-	125681	154880	386338

Description

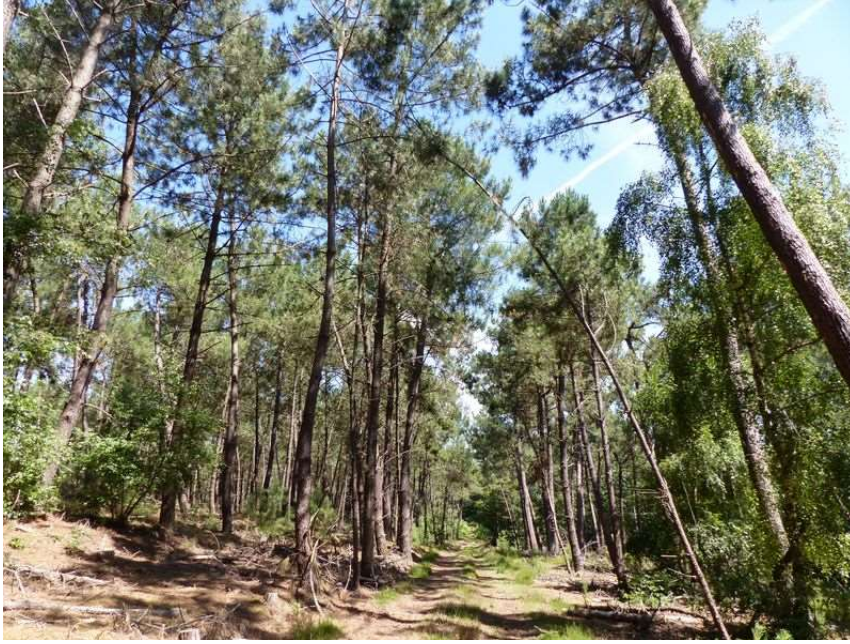
Par rapport au tableau ci-avant, quelques précisions sur l'agencement et la composition des boisements peuvent être apportées concernant :

- les feuillus : les plantations occupent plutôt les espaces périphériques plus plats du massif. Le chêne sessile (*Quercus petraea*) est bien présent mais le plus souvent en mélange avec le châtaignier (*Castanea sativa*) qui est l'espèce de feuillus majoritaire en nombre de pieds. Le bouleau verruqueux (*Betula pendula*) ne s'observe qu'en essence d'accompagnement des deux précédents ou très localement avec du pin maritime (*Pinus pinaster*). Le charme (*Carpinus betulus*) n'est présent qu'à la marge Ouest du massif et en essence d'accompagnement. Le chêne sessile n'est pas la seule espèce de chêne observable. Il y a également ponctuellement quelques individus de chêne pédonculé (*Quercus robur*). Le chêne rouge (*Quercus rubra*) s'observe sous la forme de quelques individus assez jeunes en lisière de plantations de pin maritime le long du chemin central de haut de butte.
- les résineux : les plantations occupent l'essentiel de la butte centrale du massif. Le pin maritime montre différents stades de développement et est de loin l'espèce la plus présente. Il occupe une grande part de la zone du projet d'extension. Le sapin de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) est présent en quelques espaces dispersés à l'échelle de la butte et en dehors du périmètre du projet. Le pin noir laricio (*Pinus nigra laricio*) et le sapin de Vancouver (*Abies grandis*) sont présents de manière marginale et ne forment pas de grandes populations.

Le sous-bois est très peu développé sous ces plantations. Il comprend par endroits plutôt de la fougère-aigle (*Pteridium aquilinum*) et aux marges de sentiers quelques îlots également de callune fausse-bruyère (*Calluna vulgaris*), de bruyère cendrée (*Erica cinerea*) et marginalement de molinie bleue (*Molinia caerulea*).

Près du bassin principal dans le périmètre actuel et futur de la carrière s'observe un merlon planté formant des fourrés avec entre autres le genêt d'Espagne (*Spartium junceum*) avec aussi des ronces, des jeunes arbustes de robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et de bouleau verruqueux (*Betula pendula*).

Dans la partie Est du périmètre actuel en renouvellement, les anciens espaces dits de bacs à boues font l'objet d'une remise en état amorcée en 2020 préalablement à un reboisement ainsi que prévu dans l'AP en vigueur.



Photographie 1 – Chemin parmi les pins maritimes (L. Brunet)



Photographie 2 – Chemin bordant des châtaigniers (L. Brunet)



Photographie 3 – Ancien bac à boues en 2018 avant la remise en état (L. Brunet)



Photographie 4 – Fourrés plantés avec notamment du genêt d'Espagne (L. Brunet)

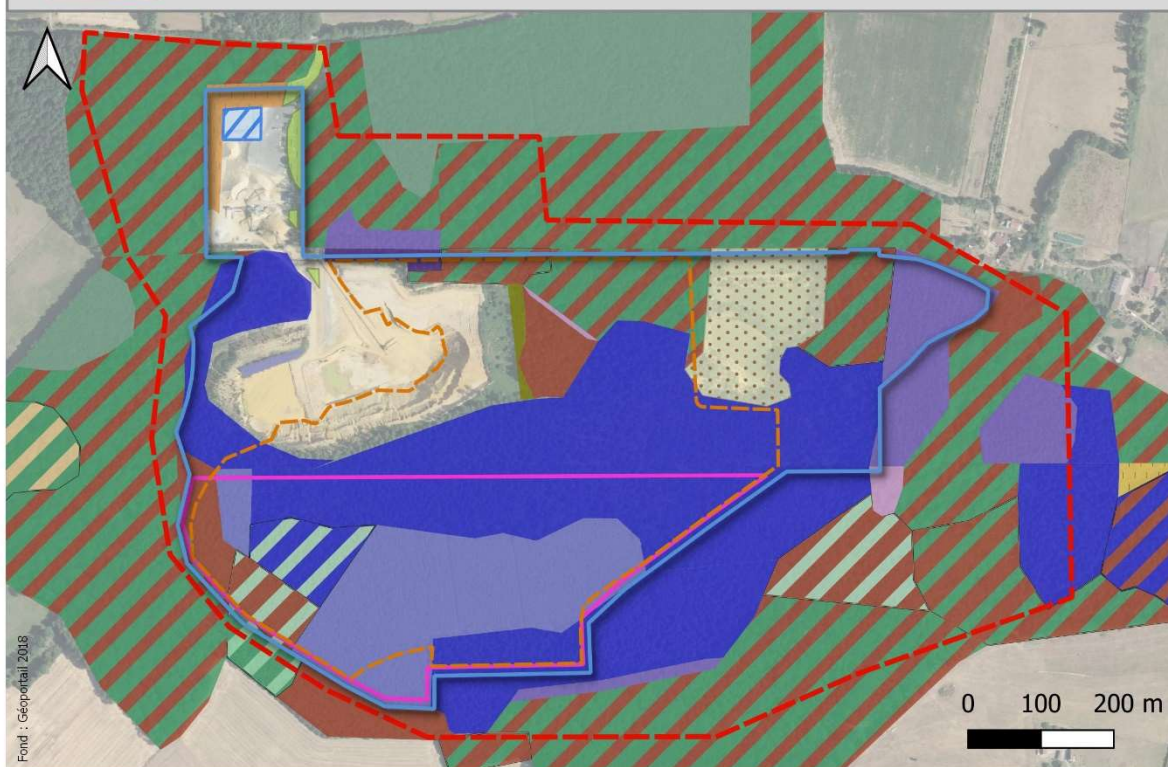


Photographie 5 – Bassin de rétention et espace de stockage à l’arrière-plan (L. Brunet)

Synthèse de l’intérêt des habitats biologiques

Les formations végétales caractérisant les habitats dans le périmètre d’étude ne montrent pas un intérêt écologique particulièrement fort en eux-mêmes. Il s’agit surtout d’un massif boisé exploité où les plantations de résineux dont le pin maritime sont bien présentes et encore plus dans le périmètre du projet. L’effet de taille de ce massif peut toutefois s’avérer attractif pour certaines espèces de groupes faunistiques tels que les oiseaux et les mammifères.

Les inventaires flore et faune vont permettre d’apprécier plus en détail les niveaux d’attractivité et d’intérêt attachés à ces différents habitats.



Légende

- Périmètre de l'étude Faune-Flore
- Périmètre d'extraction
- Périmètre du projet
- Périmètre demandé pour extension

Habitats

- B : Bassin / Bacs à boue
- H : Espaces herbacés (Carrière)
- C1 : Fourrés de régénération à fougère-aigle
- C2 : Fourrés de régénération à genêt à balais et pin maritime
- C3 : Fourrés de régénération à saule roux-cendré
- C4 : Fourrés de régénération à genêt d'Espagne
- F1 : Plantation de feuillus à chêne sessile
- F1j : Plantation de feuillus à chêne sessile jeune
- F2 : Plantation de feuillus à châtaignier
- F3 : Plantation de feuillus à bouleau verruqueux
- F4 : Plantation de feuillus à charme
- R1 : Plantation de résineux à pin maritime
- R1j : Plantation de résineux à pin maritime jeune
- R1jj : Plantation de résineux à pin maritime très jeune
- R2 : Plantation de résineux à sapin de Douglas
- R3 : Plantation de résineux à pin noir
- R4 : Plantation de résineux à sapin de Vancouver
- B x C3
- F1 x F2
- F1 x F3
- F1 x F4
- F2 x F1
- F2 x F3
- R1 x F3
- R1 x F2
- Zone remise en état

Réalisation : ExEco Environnement - Janvier 2022

Figure 4 – Carte des habitats

4.1.3.2. Délimitation des zones humides

Contexte législatif et méthodologique

Dans l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement, modifié par la loi de création de l'Office Français de la Biodiversité (OFB) du 24 juillet 2019, est indiqué ce qui est entendu comme étant une zone humide : « *on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.* »

La caractérisation des zones humides repose sur l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, qui précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 124-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement et dont la circulaire ministérielle du 18 janvier 2010 en indique les modalités de mise en œuvre.

Le principe des investigations de terrain repose sur des critères :

- de **végétation** selon :
 - o soit les habitats à partir de la typologie de référence CORINE Biotopes (ou du Prodrome des végétations de France) ;
 - o soit à partir de relevés floristiques de type présence et abondance d'espèces hygrophiles retenues dans l'arrêté ;
- de **sols**, au moyen de sondages pédologiques à l'aide d'une tarière à main.

Modalités d'application et résultats

Données bibliographiques

Que ce soit selon la modélisation par l'Agrocampus Ouest, la prélocalisation des zones humides dans le département selon la DREAL ou les inventaires issus des études pour le SAGE Huisne, il n'est pas indiqué que leur existence concerne des espaces inclus dans la zone du projet.

Résultats des investigations de terrain

Pour le critère de la végétation, la caractérisation des habitats présentée précédemment a été utilisée (cf. 4.1.3.1). Aucun habitat caractéristique de zones humides n'a été rencontré dans le périmètre du projet.

Pour le critère de sols, différents sondages pédologiques ont été réalisés dans le périmètre du projet avec un nombre plus important le long de la lisière Sud de la zone d'extension au regard de la topographie (versant et bas de versant). Quelques autres permettent d'avoir aussi un échantillonnage des conditions en vigueur sur le reste du site du projet (cf. Figure 5).

La synthèse de l'interprétation des sondages pédologiques est reprise dans le tableau ci-après.

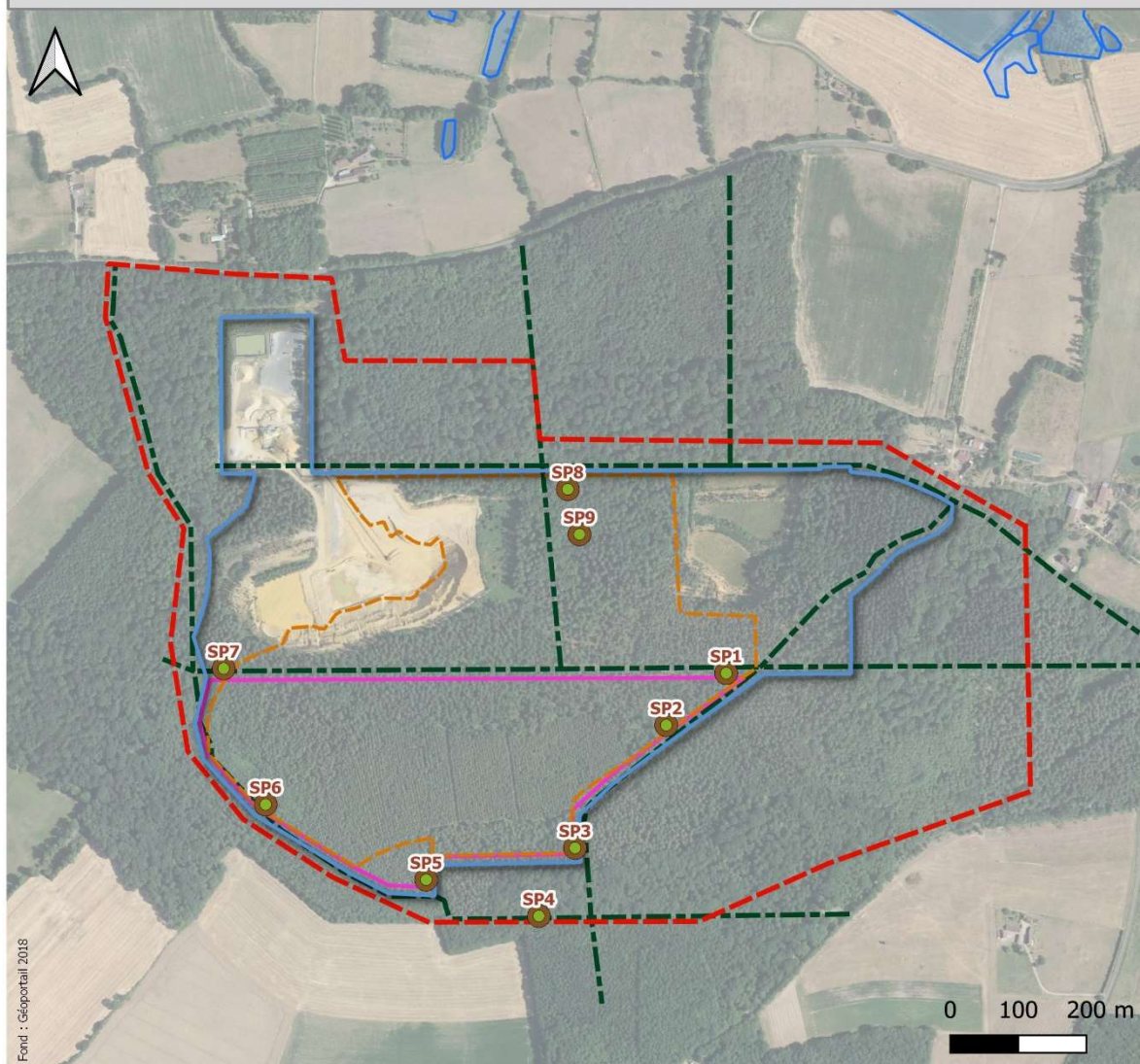
N° du sondage pédologique	Classe d'hydromorphie (GEPPA, 1981 en annexe IV de la circulaire de 2010)	Critère : sol de zones humides (Oui/Non)
SP 1	Hors classe de l'annexe	Non
SP 2	Hors classe de l'annexe	Non
SP 3	IVc	Non
SP 4	Hors classe de l'annexe	Non
SP 5	Hors classe de l'annexe	Non
SP 6	Hors classe de l'annexe	Non
SP 7	Hors classe de l'annexe	Non
SP 8	Hors classe de l'annexe ou III au plus	Non
SP 9	Hors classe de l'annexe	Non

Aucun des sondages pédologiques ne montre de traits d'hydromorphie suffisants pour être caractéristiques d'un sol de zones humides.



Photographie 6 – Sondage pédologique (L. Brunet)

Dans le périmètre du projet, les investigations sur les critères de végétation et de sol n'ont pas mis en évidence l'existence de zones humides.



Fond : Géoportail 2018

Légende

Périmètres

- Périmètre de l'étude Faune-Flore
- Périmètre du projet
- Périmètre d'extraction
- Périmètre demandé pour extension
- Chemins forestiers principaux

Données bibliographiques

- Prélocalisation des Zones Humides (DREAL 72)

Etude pédologique

- Sondages pédologiques (aucun n'étant caractéristique d'un sol de zone humide)

Réalisation : ExEco Environnement - Janvier 2022

Figure 5 – Etude des zones humides

4.1.4 Flore

Diversité

La diversité floristique globale recensée est de **139 taxons** (espèces ou sous-espèces, cf. liste en annexe 1). Cette diversité est assez faible mais elle s'explique par la dominance des formations boisées plantées.

Protection

Parmi toutes les espèces recensées, une figure en annexe V de la Directive « Habitats ». Cette annexe concerne les espèces dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion. Il s'agit du fragon piquant ou petit houx (*Ruscus aculeatus*), espèce rencontrée dans la zone de chênaie-charmaie à l'Ouest, en marge du périmètre actuel et de celui du projet proprement-dit. De plus, il n'y a pas d'arrêté en ce sens dans le département de la Sarthe. Ainsi, **aucune des espèces inventoriées ne fait l'objet de mesures de protection.**

Menace

Au niveau national, aucune des espèces recensées ne figure parmi les catégories menacées de la liste rouge parue en 2019.

Aucune ne figure non plus dans les catégories menacées de la liste rouge des Pays-de-la-Loire datant de 2015 et établie par le Conservatoire Botanique National de Brest.

ZNIEFF

Parmi les espèces recensées, une seule fait partie des espèces végétales dites **déterminantes de ZNIEFF : ciste en ombelle ou hélianthème en ombelle (*Cistus umbellatus = Halimium umbellatum*)**, observé uniquement via quelques pieds en lisière de plantation de résineux en marge nord des espaces exploités (cf. Figure 6). A l'échelle départementale, cette espèce est signalée dans le secteur autour du Mans ainsi qu'un peu plus au sud et à l'est même si les communes de Bouër et du Luart n'y sont pas mentionnées (interface eCalluna du Conservatoire Botanique de Brest, consultée le 28/07/2020 et le 18/01/2022).

Rareté

En examinant les espèces rentrant dans les catégories assez rares à très rares dans la région selon les statuts établis par le Conservatoire Botanique National de Brest et datant de 2009, cela ne concerne qu'une seule des plantes recensées : l'hélianthème en ombelle, espèce rare et déjà évoquée ci-avant avec des précisions sur sa répartition connue à l'échelle départementale.

Espèces invasives

Globalement, 7 des espèces recensées figurent parmi les différentes catégories de la liste régionale des plantes invasives des Pays de la Loire datant de 2018 parue en 2019, plus précisément dans les sous-catégories suivantes indépendamment de l'expression du caractère invasif plus localement :

- 1 espèce « IA1i : espèce installée à caractère envahissant avéré et concurrençant des espèces indigènes » : le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), observé au stade arbustif parmi les fourrés plantés en ceinture du bassin de la carrière,
- 1 espèce « IP5 : invasive potentielle naturalisée ou en voie de naturalisation montrant un caractère envahissant avéré uniquement en milieux fortement anthropisés » : le laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*), observé ponctuellement en lisière de boisement en limite Est de la zone élargie d'étude non loin du hameau d'habitations d'où il est certainement issu,
- 3 espèces « AS2 : espèce à surveiller ayant un caractère envahissant uniquement en milieux fortement anthropisés » :

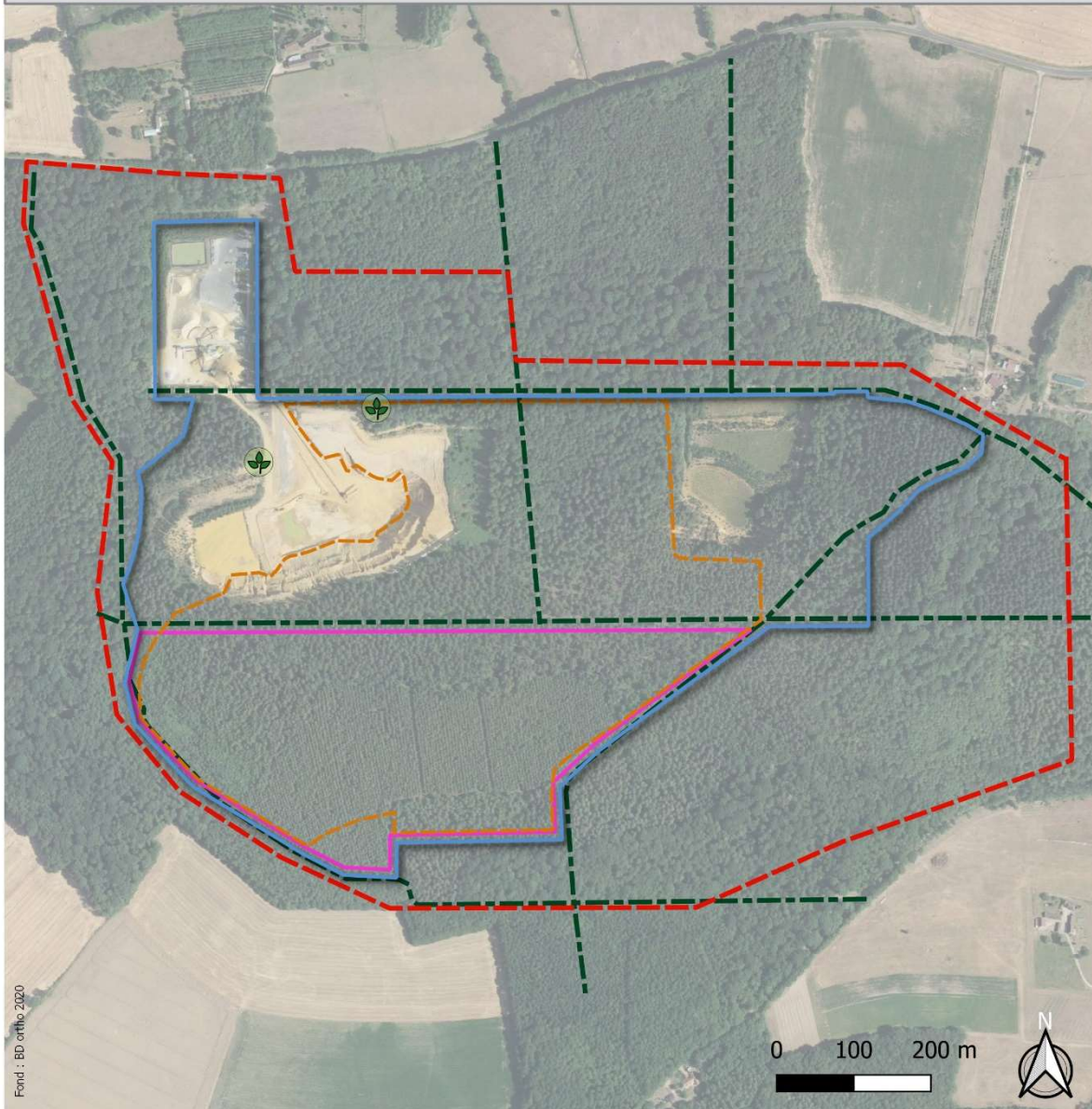
- la vergerette à fleurs nombreuses (*Conyza floribunda*), rencontrée çà et là parmi les espaces de lisières et friches herbacées du site, sans qu'elle n'empêche en l'état l'expression d'autres espèces végétales,
- la vergerette du Canada (*Conyza canadensis*), rencontrée au niveau de lisières herbacées et de merlon de carrière,
- l'onagre à sépales rouges (*Oenothera erythrosepala*), rencontrée ponctuellement au niveau de lisières herbacées de la carrière,
- 1 espèce « AS4 : espèce ne présentant pas actuellement de tendance au développement d'un caractère envahissant mais ayant présenté par le passé un caractère envahissant » : le jonc grêle (*Juncus tenuis*), présent çà et là surtout dans les chemins forestiers périphériques,
- 1 espèce « AS5 : invasive avérée dans une autre région et ne présentant pas (ou plus) actuellement de caractère envahissant » : la symphorine blanche (*Symphoricarpos albus*), observée parmi les fourrés plantés non loin de l'entrée sur le site.

Dans le cas présent, une seule espèce figure parmi les invasives avérées, le robinier faux-acacia mais il est manifestement planté et reste localisé. En l'état actuel, il s'agit plutôt de surveiller sa non-dissémination et à l'avenir de vérifier au préalable que les espèces retenues pour les semis ou les plantations ne figurent pas parmi les espèces invasives.

Bilan floristique






Au regard des différents statuts et de la situation locale, **une seule espèce végétale** peut être mise en avant correspondant à un niveau **d'intérêt restant moyen en termes de patrimonialité : le ciste ou hélianthème en ombelle.**

Sur le plan des plantes invasives, il est recommandé de surveiller la non-dissémination du robinier faux-acacia et à l'avenir de vérifier au préalable que les espèces retenues pour les semis ou les plantations ne figurent pas parmi les espèces considérées comme invasives.




Légende

Périmètres

-  Périmètre de l'étude Faune-Flore
-  Périmètre du projet
-  Périmètre d'extraction
-  Périmètre demandé pour extension
-  Chemins forestiers principaux

Flore patrimoniale

-  Ciste en ombelle

Réalisation : ExEco Environnement - Janvier 2022

Figure 6 – Localisation de la flore patrimoniale

4.1.5 Faune

4.1.5.1. Oiseaux

Présentation

L'étude repose en premier lieu sur une approche de prospection itinérante et de points d'écoute afin d'appréhender par l'écoute et par l'observation aux jumelles les différents taxons d'oiseaux présents sur le site. En plus des observations directes, des recherches d'indices de fréquentation (plumes, pelotes...) ont été effectuées.

Dans l'ensemble, ce groupe a été étudié au cours de 5 campagnes de terrain couvrant les 3 périodes globales d'activités différentes. Elles se sont déroulées dans de bonnes conditions météorologiques.

Campagnes ExEco	Date	Période
1	24 et 25/01/2018	Hivernage
2	28 et 29/03/2018	Migration – Nidification précoce
3	16 et 17/07/2018	Fin de la reproduction
4	02 et 03/10/2018	Migration
5	27 et 28/05/2020	Nidification

Les observations ont été effectuées sur l'ensemble de la zone d'étude qui s'inscrit dans un contexte de massif forestier ce qui apporte une avifaune de ces milieux à la population globale du site. Néanmoins, **le massif dans la zone d'extension Sud est, dans sa grande partie, planté de résineux, boisement à faible qualité écologique, notamment pour l'avifaune.** Les zones de feuillus sont d'avantage en mesure d'offrir des ressources alimentaires, des abris et le cas échéant des capacités de nidification pour différentes espèces d'oiseaux. Le nombre d'observations et le nombre d'espèces observées vont dans ce sens : les points d'écoute et les observations en prospection itinérante présentent bien plus d'activité avifaunistique dans les boisements de feuillus que dans les boisements de résineux.

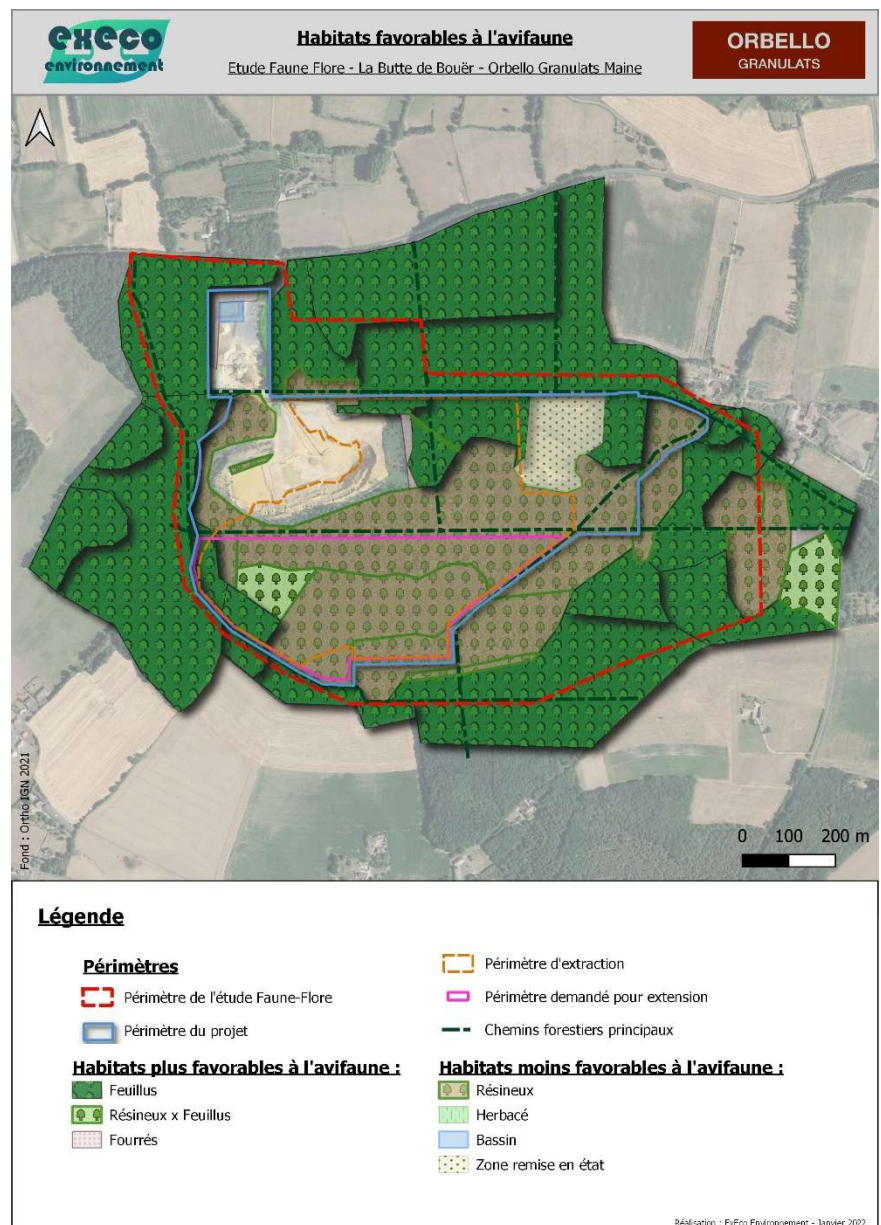


Figure 7 - Carte des habitats favorables à l'avifaune

Diversité

Au global, ce sont **33 espèces d'oiseaux** différentes qui ont été recensées (cf. liste en annexe 2). Les campagnes d'été 2018 et des printemps 2018 et 2020 ont apporté beaucoup d'espèces potentiellement nicheuses dans nos régions comme les passereaux des zones buissonnantes. Les espèces les plus représentées sont le rouge-gorge familier (*Erithacus rubecula*), le merle noir (*Turdus merula*) et le pigeon ramier (*Phylloscopus collybita*). Ces trois espèces sont ubiquistes et affectionnent aussi bien les milieux boisés que les secteurs plus anthropisés.



Photographie 7 – Mésange nonette (E. Morin)

Statuts

La plupart des espèces rencontrées dans la zone d'étude sont communes. Nombre d'entre elles sont probablement sédentaires et nicheuses sur ces espaces ou à proximité. C'est le cas par exemple de la mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*), du troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*), du pigeon ramier (*Columba palumbus*) ou du pinson des arbres (*Fringilla coelebs*).

- Protection

Sur les 33 espèces recensées :

- **une seule figure à l'annexe I de la Directive 79/409/CEE (Directive européenne "Oiseaux") : l'Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*) ;**
- 25 espèces sont bénéficiaires d'une protection nationale au titre de l'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009.

- Menace

Selon la liste rouge des espèces menacées d'oiseaux nicheurs, hivernants et de passage en France métropolitaine, aucun des taxons rencontrés n'est considéré comme menacé mais deux taxons ont un statut « Quasi-menacé » noté « NT » : le faucon crécerelle et le roitelet huppé.

Au niveau régional, aucun des taxons rencontrés n'est considéré comme menacé ; l'Engoulevent d'Europe étant en catégorie non menacée correspondant à « LC = préoccupation mineure ».

- ZNIEFF / TVB

Aucune des espèces recensées ne figure parmi les espèces déterminantes de ZNIEFF ni parmi celles sensibles pour la Trame Verte et Bleue dans la région.

Ecologie et analyse des espèces présentant un intérêt patrimonial de l'avifaune

Au regard des statuts décrits précédemment, il apparaît qu'une seule des 33 espèces recensées a potentiellement une certaine valeur patrimoniale mettant ainsi en évidence un intérêt. La nature et l'importance des observations de cette espèce sont examinées plus finement et contextualisées ci-après pour permettre de mieux appréhender l'ampleur de cet intérêt et ensuite de dégager le cas échéant s'il en découle des enjeux associés à une échelle plus locale.

L'analyse ci-après s'appuie notamment sur l'Atlas des oiseaux nicheurs des Pays-de-la-Loire et sur l'Atlas des oiseaux de France métropolitaine.

L'**engoulevent d'Europe** (*Caprimulgus europaeus*) est présent dans tous les départements de la région mais de façon discontinue : la Mayenne et le Nord de la Sarthe s'avèrent être les endroits les moins fréquentés par cette espèce. Néanmoins, d'après l'Atlas de la région, le secteur de l'étude fait partie d'une des rares mailles de l'Est du département où cette espèce est recensée. Il est donc qualifié de nicheur probable dans les environs du site de l'étude. Au sein même du périmètre d'étude, il a été entendu par ExEco Environnement et par P. Spiroux en Juillet 2018 lors de campagnes nocturnes, au Sud de la zone demandée en extension, dans une plantation de résineux à pin maritime jeune (R1j) et en marge de zone de pinède plus clairsemée bordé d'un chemin (localisation en Figure 8).

C'est un oiseau qui se reproduisait à l'origine dans les landes à molinie et à bruyère mais qui occupe maintenant une large gamme de milieux, pourvu qu'il y trouve une végétation basse et clairsemée et des secteurs bien exposés. Les secteurs dans lesquels il a été entendu notamment la jeune pinède représente donc un habitat favorable à sa présence. Au vu de la période à laquelle il a pu être observé (juillet) et de ses habitats préférentiels (milieux forestiers et arbustifs ou haies denses), il est considéré comme un nicheur possible dans les bordures du site même s'il n'y a pas eu d'indice plus notable malgré les recherches effectuées.

L'espèce présente un statut de conservation défavorable en Europe en raison de la baisse de ses effectifs dans certains pays. En France, d'après son statut sur les listes rouges, il n'est pas menacé.

La conservation de l'espèce est dépendante de la gestion de ses habitats privilégiés : les landes et les plantations de résineux. Les objectifs de gestion sont d'empêcher la fermeture du milieu par une progression trop importante du boisement pré-forestier et d'entretenir des clairières avec quelques grands arbres. La bibliographie note que la mixité des classes d'âge est intéressante pour l'espèce (Atlas des oiseaux nicheurs des Pays-de-la-Loire, 2014).

De plus, l'espèce est très sensible aux dérangements anthropiques : ils doivent donc être réduits ou évités pendant la période de reproduction (de mai à fin août voire début septembre dans le cas d'envol de jeune suite à une ponte tardive).

25 des 33 espèces d'oiseaux inventoriées sont protégées au niveau national. Comme expliqué précédemment, il en ressort des observations dans la zone d'étude au sens large que ces espèces fréquentent, se nourrissent et peuvent se reproduire préférentiellement dans les boisements de feuillus qui sont situés pour la plus grande part en dehors de la zone d'extension c'est-à-dire essentiellement en ceinture de la butte.

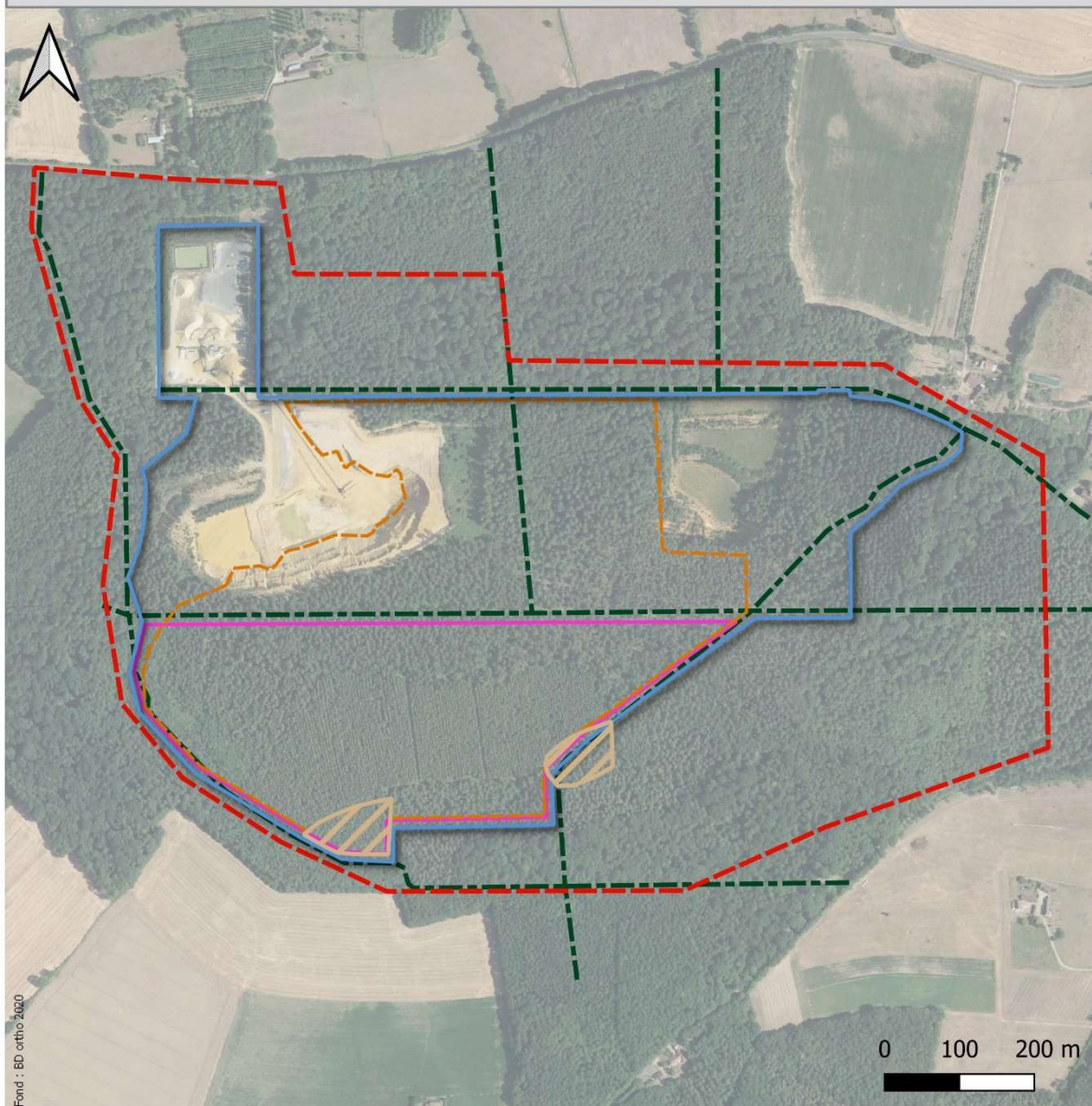
Bilan avifaunistique

En résumé et au regard des résultats des campagnes de terrain, **la diversité est considérée comme moyenne avec 33 espèces d'oiseaux contactées. Le contexte forestier est bien marqué par la présence d'espèces communes** telles que le pigeon ramier, le geai des chênes ou la mésange huppée. Les observations durant les campagnes indiquent que **les boisements de feuillus et plus marginalement mixtes de la zone d'étude présentent l'activité avifaunistique la plus importante**. Ils offrent les lieux de nidification et des ressources alimentaires variées propices à l'avifaune.

La seule espèce présentant une valeur patrimoniale notable, **l'engoulevent d'Europe**, a uniquement été entendue dans des habitats potentiellement favorables. Cette espèce pouvant occuper une large gamme d'habitat, il est possible qu'elle puisse coloniser les pinèdes plus vieilles à sous étage clairsemé (hors de la zone du projet) à condition que celles-ci soient gérées favorablement (clairières, végétation basse en sous-étage, ...) ou bien à l'inverse qu'elle bénéficie ensuite des jeunes reboisements.






Globalement, les enjeux écologiques relatifs au reste de l'avifaune sont donc assez limités à condition de conserver, à l'échelle de l'ensemble de la zone d'étude et du massif environnants, une diversité de boisements (jeunes/matures, feuillus/résineux) et des zones de clairières.

De manière globale en cas d'intervention dans les boisements, il est nécessaire d'éviter la période sensible entre mi-mars et d'aller jusque fin août pour ne pas risquer de perturber le cycle de reproduction de l'avifaune.




Légende

Périmètres

-  Périmètre de l'étude Faune-Flore
-  Périmètre du projet
-  Périmètre d'extraction
-  Périmètre demandé pour extension (ICPE)
-  Chemins forestiers principaux

Espèces patrimoniales

-  Zone de contact (chant) avec l'engoulement d'Europe

Réalisation : ExEco Environnement - Janvier 2022

Figure 8 – Carte de localisation des observations des espèces patrimoniales d'oiseaux

4.1.5.2. Mammifères non chiroptères

Plusieurs mammifères hors chiroptères (**10 espèces**, liste en annexe 3), notamment ceux affectionnant les milieux forestiers (blaireau, chevreuil, cerf, sanglier,...), ont été observés ou inventoriés grâce à des indices de fréquentation (empreintes, fèces, ...). Pour la plupart, il s'agit d'espèces communes, non menacées ni protégées.

Le recours à un piège-vidéo n'a permis que de confirmer la fréquentation des boisements par le chevreuil.

Il convient tout de même de noter la présence de 2 espèces protégées au niveau national (Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection) :

- **L'écureuil roux** (*Sciurus vulgaris*) : quelques simples indices de repas et des empreintes ont été trouvés çà et là dans la zone d'étude à différentes campagnes. D'après un employé de la carrière, l'espèce se reproduit certainement dans le boisement qui est un peu plus à l'Est de l'accueil (hors carrière). Il est probable que ce ne soit pas le seul secteur à l'échelle du massif boisé.



Photographie 8 – Empreinte d'écureuil roux (E. Morin)

- Le **hérisson d'Europe** (*Erinaceus europaeus*) : un individu victime de prédation a été trouvé en juillet 2018 près du bassin se situant au nord de la zone d'activité de la carrière. Sa potentielle reproduction au niveau de la zone d'étude est très hypothétique au vu de ce seul indice et de ses préférences écologiques. Les espaces prairiaux et ruraux (hameaux avec ferme) aux alentours du massif boisé apparaissent bien plus favorables à cette espèce.

A signaler également, quelques indices simples de fréquentation par le **lapin de garenne** (*Oryctolagus cuniculus*), à la faveur d'espaces herbacés aux marges de la zone d'entrée sur le site, espèce déterminante de ZNIEFF et mise dans la catégorie de menace VU dans la région sachant aussi qu'elle demeure une espèce de gibier chassable en France.

Les enjeux à cette échelle restent assez moyens car les deux espèces protégées ne figurent pas parmi les espèces menacées en France ni dans la région. L'enjeu potentiel local concernerait plutôt l'écureuil roux en cas de massives et rapides coupes à blanc et ceci sans des reboisements favorables en contrepartie.

4.1.5.3. Mammifères chiroptères

Les investigations relatives à ce groupe ont été réalisées par un spécialiste, **Philippe Spiroux**. Ces expertises se sont décomposées en 2 études :

- Au cours de l'été 2018 (3 prospections nocturnes au détecteur d'ultrasons et 3 investigations diurnes, les 6 juillet, 23 et 24 août), où il s'agissait d'avoir des mesures de l'activité des chiroptères, de faire l'inventaire des espèces sur le périmètre d'étude et d'apporter une appréciation du potentiel en gîtes et habitats favorables ;
- En fin d'été/début d'automne 2021 (3 prospections nocturnes au détecteur d'ultrasons entre le 20 et le 22 septembre et 1 investigation diurne le 21 septembre), où il s'agissait d'avoir des mesures de l'activité et de la fréquentation du site en période de post-parturition, d'analyser les cortèges et activités observées, en ciblant la qualification sur le périmètre d'étude de ses éventuels rôles en termes de migration, corridors d'activité et site de swarming.

Les rapports globaux sont mis intégralement en annexe 4 (annexes 4.1 et 4.2) où il est présenté de manière détaillée les résultats au niveau des différents points et transects d'écoute. Les éléments d'analyse les plus importants contenus dans ces rapports sont repris ou résumés ci-après.

Diversité des espèces

L'étude conduite à l'été 2018 a montré à l'échelle locale que la communauté de Chiroptères compte au moins 11 des 21 espèces recensées en Pays de la Loire parmi lesquelles 4 sont d'ailleurs non-résidentes ou épisodiques (liste dans l'étude en annexe 4.1).

L'étude de 2021 montre qu'à l'automne, le site serait fréquenté par au moins 9 espèces (liste dans l'étude en annexe 4.2). Certaines rencontrées en 2018 n'ont pas été recontactées en 2021 : ce sont le Grand Rhinolophe, le Grand Murin, le Murin de Bechstein, trois espèces à forte valeur patrimoniale pour lesquelles un commentaire spécifique avait été apporté, puis l'Oreillard roux. Mais avec les résultats de 2021 le cortège spécifique total recensé pour le site se monte désormais à au moins 12 espèces car la Noctule commune n'avait pas été rencontrée en 2018.

Globalement, ce cortège spécifique varié témoigne de l'intérêt représenté par la zone de chasse que constitue le site dans la généralité de son paysage boisé. L'aire étudiée joue donc un certain rôle pour ces animaux, rôle qui n'est cependant estimé notable qu'en dehors ou en marge des surfaces enrésinées, milieu foncièrement peu propice aux Chiroptères. La zone demandée pour extension, en étant très enrésinée, présente bien peu voire pas d'attrait pour des Chiroptères.

Patrimonialité des espèces

Dans la globalité, tous les Chiroptères constituent à juste titre un groupe sensible qui possède une certaine valeur patrimoniale à l'échelle communautaire, nationale ou régionale. Ils figurent tous en Annexe IV et certains en Annexe II de la Directive Habitats (il n'y en a donc aucun de relégué dans les catégories patrimoniales inférieures).

Concernant l'étude conduite en période estivale en 2018, 7 espèces d'intérêt patrimonial particulièrement fort ou notable détectées lors de l'étude peuvent être mises ici en avant : Grand Rhinolophe, Murin de Bechstein, Grand Murin, Noctule de Leisler, Barbastelle d'Europe et dans une moindre mesure Sérotine commune et Pipistrelle commune.

Concernant l'étude conduite en période automnale en 2021, 5 espèces d'intérêt patrimonial particulièrement fort ou notable détectées lors de l'étude peuvent être mises ici en avant : Barbastelle d'Europe, Noctule commune, Sérotine commune et dans une moindre mesure Pipistrelle commune et Noctule de Leisler.

Niveau d'activité

Rappelons que cette méthode à base d'écoute des signaux ultrasonores en mode hétérodyne sert avant tout à apprécier l'activité des Chauves-souris dans les différentes parties du site. Les résultats sont rapportés en « Nombre de Contacts / Heure ».

Cet indice relatif de l'activité ne permet pas d'estimer l'abondance des sujets ou des populations ni de distinguer l'ensemble des espèces.

Les calculs d'indices moyens se basent sur les indices obtenus en mode "actif" (le mode "passif" est en effet considéré comme moins représentatif : il se trouve le plus souvent altéré par la chute d'activité des Chiroptères en seconde partie de nuit alors que les relevés actifs cherchent à être effectués dans les heures optimales d'activité des animaux, en l'occurrence en début de nuit).

Activité en période estivale (étude de 20218)

Pour situer le niveau d'activité relevé pour ce suivi 2018, il faut savoir qu'en milieu boisé en feuillus et davantage en bordure, lisières et travées, il est courant que les indices dépassent 100 contacts/h. En sous-bois, l'activité est généralement plus modeste. A l'inverse, les boisements de résineux sont connus pour peu intéresser les Chiroptères, en raison des limitations que ce milieu présente en matière de ressources alimentaires comme de possibilités de gîtes arboricoles, nettement plus faibles qu'en milieu d'essences caduques.

Pour cette étude où on ne distingue qu'une seule catégorie majeure de milieu, on relèvera que :

Au contact des structures arborées (bois, travées, bordures ; milieu fermé à semi-fermé), **l'indice moyen est de 53 c/h** : intensité ÉLEVÉE

Sur une échelle d'intensité indicative pour cette partie de la France, cela situerait l'importance de l'activité de la façon suivante :



Ampleur de l'activité moyenne : en noir indice actif, en gris indice passif.
[catégorie 1 = belles structures arborées d'appui d'activité]

Avec 48,5 contacts / heure concernant le site du Luart, [53 en indice pondéré par le temps et 44 en moyenne de l'indice contacts/h], **l'indice général moyen est au seuil du niveau élevé pour la Sarthe ; il révèle un terrain assez bien fréquenté par les Chauves-souris.**

Cependant, cet indice moyen local, s'il est qualifié à juste titre d'élevé, ne présente rien d'extraordinaire car le contexte est arboré et bien pourvu en corridors, et donc le site présente une configuration d'emblée favorable, encore faut-il que le peuplement forestier comporte des feuillus ce qui est bien le cas même si une part majeure du territoire étudié est plantée de résineux.

Toutefois et en fin de compte, il est indéniable que l'indice général prouve l'intérêt des Chiroptères pour le lieu étudié avec sa morphologie arborée maillée de corridors.

Activité en période de fin d'été / début d'automne (étude de 2021)

Les chauves-souris ont montré une activité globale modeste, la moyenne générale s'établissant dans le créneau "ASSEZ FAIBLE". Notons que même si cet indice de 18,5c/h est assez proche du niveau "MODÉRÉ", l'intensité moyenne est loin de celle relevée lors des suivis estivaux de 2018 qui, avec 53c/h, se plaçait au seuil du niveau "ÉLEVÉ".

En environnement boisé soit sur l'essentiel du périmètre étudié, l'activité est variable quel que soit le degré de fermeture de l'espace. À l'examen des données relatives au sous-bois ont été notés des survols plutôt qu'une activité interne. Ailleurs, les travées sont empruntées régulièrement par des animaux en tant que corridors à l'image des constats de 2018 mais à la différence près que les données 2021 ne mentionnent pas de scènes de chasse intense.

Sur les deux relevés effectués en milieu ouvert, l'activité n'est pas significative ; de façon naturelle des Chiroptères peuvent simplement s'aventurer en pareil paysage.

Pour cette étude et selon ces catégories, on relèvera que :

Au contact des structures arborées (bois, travées, bordures ; milieu fermé à semi-ouvert), **l'indice moyen est de 19,7 c/h** : intensité ASSEZ FAIBLE

En openfield (paysage complètement ouvert, dénué de structure d'appui pour les Chiroptères), **l'indice moyen est de 4,4 c/h** : intensité FAIBLE À NULLE

Sur une échelle d'intensité indicative pour cette partie de la France, cela situerait l'importance de l'activité de la façon suivante :



Ampleur de l'activité moyenne : en noir indice actif, en grisé indice passif.

[catégorie 1 = belles structures arborées d'appui d'activité ; catégorie 3 = openfield]

Avec 18,05 contacts / heure concernant le site du Luart, [18,5 en indice pondéré par le temps et 17,6 en moyenne de l'indice contacts/h] **l'indice général moyen est assez faible mais proche du niveau modéré pour la Sarthe ; il indique un terrain plutôt modestement fréquenté par les Chauves-souris.**

Malgré tout, l'indice général prouve un certain intérêt des Chiroptères en automne pour le lieu étudié avec sa morphologie arborée maillée de corridors.

Potential en gîtes

Lors de l'étude conduite en 2018, les recherches diurnes n'ont pas permis la découverte de cavités arboricoles. Sur le site, les populations locales de chauves-souris disposent très probablement d'un certain potentiel toutefois réduit aux quelques parties pourvues en feuillus âgés quand pour le reste de la zone d'étude ce potentiel est jugé au mieux négligeable du fait de la couverture en résineux ou d'un peuplement mixte où les feuillus sont trop jeunes, trop ténus ou simplement trop rares.

L'espace en demande d'extension, majoritairement dominé par une plantation intégrale de jeunes pins, est ainsi couvert d'un peuplement arboré aucunement propice.

Intérêt des milieux

Dans l'étude conduite en 2018, l'objectif sur ce point est de hiérarchiser qualitativement les composantes arborées du site pour ainsi situer leurs niveaux d'intérêt potentiels ou effectifs pour les Chiroptères. Cela tient compte tout à la fois des capacités de ces peuplements arborés à être pourvoyeurs de gîtes et du rôle qu'ils peuvent jouer vu leurs nature et aspect en terme d'habitats répondant plus ou moins aux besoins résidentiels et écologiques des animaux.

Suite aux prospections diurnes *in situ*, une échelle graduelle de valeur de l'intérêt a été établie afin de classer les secteurs arborés selon les qualités que les arbres présentent sous l'angle du support ou environnement vital.

Cette échelle comporte dix niveaux, chacun étant distingué par un chiffre et une couleur (allant d'autant plus vers le rouge que l'intérêt sera fort).

Dans la problématique du projet d'extension occasionnant la présente étude, chaque niveau correspond par là-même à un degré plus ou moins important de sensibilité du peuplement arboré en tant que composante écologique intrinsèque, susceptible en outre d'offrir des possibilités de gîtes aux chauves-souris.

Cette échelle est présentée ci-après :

1	Nul, inexistant ou anecdotique
2	Faible => environnement ou arbre(s) sans intérêt pour des Chiroptères
3	Assez Faible => milieu [éventuellement à arbres-gîtes] à potentiel très limité
4	Assez Faible => milieu [éventuellement à arbres-gîtes] mais dont l'utilisation régulière paraît douteuse
5	Modéré => milieu ou arbre-gîte potentiel dont l'utilisation régulière est possible
6	Modéré => <u>Seuil d'habitat favorable à partir duquel une disparition d'arbres sera à envisager comme impactante</u>
7	Elevé => arbre-gîte dont la fonction écologique ou l'utilisation régulière est probable
8	Elevé => arbre-gîte dont la fonction écologique ou l'utilisation régulière est tangible
9	Fort => Utilisation de l'arbre-gîte avérée ; individu(s) gité(s)
10	Très fort => L'arbre-gîte est constaté utilisé/occupé par une colonie de Chiroptères

La carte qui suit présente les résultats de l'exercice.

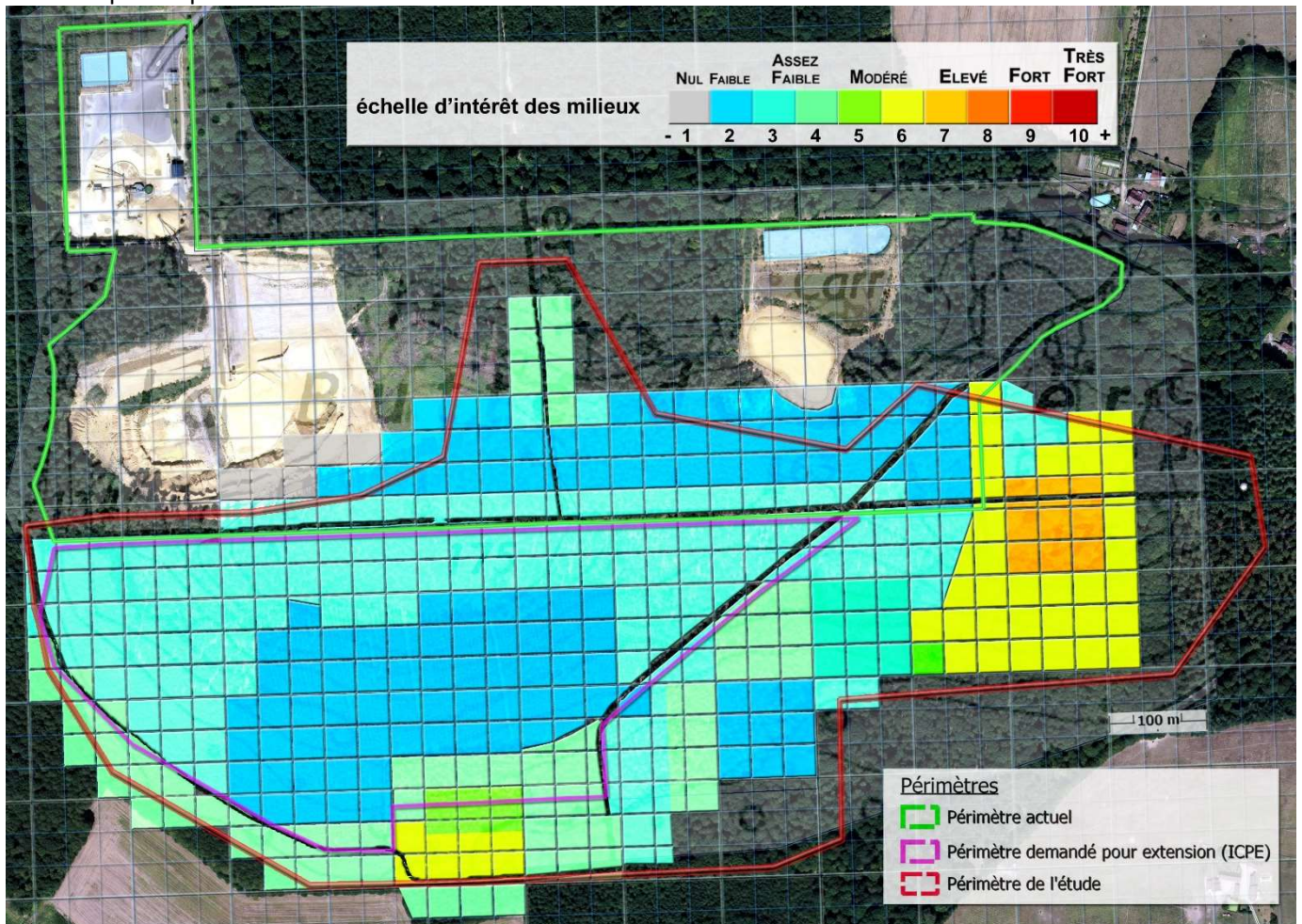


Figure 9 – Hiérarchisation qualitative et spatialisation des structures boisées du site (extrait du rapport de P. SPIROUX, 2018)

En résumé sur les milieux : la zone demandée pour l'extension ICPE épargne spatialement les boisements locaux jugés d'intérêt notable sous l'angle de leur capacité potentielle ou effective à être intrinsèquement des structures essentielles pour les Chiroptères.

Migration

Les chauves-souris effectuent des migrations mais d'ampleur variable selon les espèces. Pour certaines c'est peu ou pas significatif tandis que d'autres sont connues pour réaliser de grands déplacements saisonniers.

Lors de la présente étude automnale en 2021, deux noctules ainsi connues ont été détectées, avec des cris pouvant laisser supposer de tels vols. En tout cas les signaux ont-ils été de type "transit" (et non de chasse ou sociaux) et elles sont supposées avoir survolé le site :

- La Noctule de Leisler a fait l'objet de 3 contacts, tous en début de nuit : 2 le 20/09 dans le nord du site (relevé 1x) et 1 le 22/09 dans l'est du site (relevé 25) ;
- La Noctule commune a fait l'objet de 6 contacts dans la nuit du 20-21/09 au relevé 1x : 4 en début de nuit et 2 en fin de nuit.

Par ailleurs, l'étude a récolté 11 signaux dits de "*Sérotule*", soit des cris insuffisamment bien perçus pour les rendre distinctifs entre ceux des noctules et de la Sérotine commune. Ils étaient là aussi de type transit. Il est toutefois supposé que la plupart seraient plutôt à l'origine de la dernière espèce au vu de sa relative bonne présence certifiée par 14 contacts.

Enfin, il y a eu 11 contacts de "*Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius*" parmi lesquels on ne peut exclure que certains soient à l'origine de la Nathusius, espèce grande migratrice reconnue s'il en est. Dans cette hypothèse elle aussi survolerait le site (en l'absence de cris discriminants et notamment ceux sociaux qui la distingueraient de la Kuhl, laquelle espèce a été reconnue à 2 reprises lors de relevés actifs).

Au final, le site paraît être le théâtre de simples survols de deux ou trois espèces connues pour leurs grands déplacements migratoires post-reproduction mais son potentiel d'intérêt en tant que point de chute paraît faible sinon nul. Autrement dit et en l'état des connaissances, l'aire d'étude, qui plus est en son caractère forestier à fort peuplement de résineux et sans plan d'eau ou zone humide, ne paraît pas présenter d'intérêt pour les chauves-souris migratrices.

Swarming

En 2021, les prospections ont ostensiblement été orientées vers la problématique "swarming". En pratique, la proximité immédiate d'un lieu de swarming se reconnaît par une forte intensité de l'activité conjuguée à une grande fréquence d'émissions sociales de la part des Chiroptères parmi lesquels les espèces non cavernicoles communes (notamment les pipistrelles et la Sérotine commune) sont peu représentées au profit des murins. De plus loin, la recherche consiste à détecter des signaux indiquant une activité autre que la chasse ou les va-et-vient pour se concentrer sur ceux pouvant indiquer un déplacement dirigé et dès lors de tenter de suivre le fil de l'activité, sachant qu'en cas de swarming elle devra augmenter progressivement en même temps que se renforcer de cris sociaux tout en perdurant au fil des heures.

Pour donner une idée d'une situation de swarming par rapport à l'activité constatée lors de l'étude, que ce soit celle moyenne (18,6 c/h) ou même le meilleur pic ponctuel constaté (104 c/h), un site de swarming affiche une activité d'un tout autre ordre de grandeur et ce durant plusieurs heures.

D'emblée, les chances d'un swarming sur l'aire étudiée de Le Luart-Bouër s'inscrivaient comme très peu probables en l'absence de cavité car à notre connaissance seuls de tels endroits (souterrains, mines, tunnels, porches) sont le siège du swarming. Et dans le cas de pipistrelles il s'agirait qu'il y ait du bâti, ce qui n'est pas non plus le cas sur la zone d'étude.

De fait, les écoutes ultrasonores passives et actives, tout comme les recherches aléatoires et celles visuelles à l'image thermique, ne montrent pas de signes indicateurs de swarming sur le site ou même dans les environs.

Bilan - conclusion

L'étude automnale de 2021 sur Le Luart-Bouer a mesuré une **activité moyenne de seulement 18 contacts par heure de la part des Chiroptères. C'est un résultat modeste par rapport au bon indice moyen relevé en été 2018 (53c/h)**. Il paraît cependant inapproprié de tirer des conclusions de nature simplement saisonnière tant l'activité des Chiroptères peut reposer sur d'autres facteurs d'influence. A ce titre, les conditions météorologiques particulièrement défavorables du printemps puis dans une moindre mesure de l'été 2021 ont pu affecter les populations de chauves-souris, par exemple en limitant les ressources en proies.

Les **tendances fonctionnelles** fortes de l'utilisation du site sont toutefois à l'image de l'examen antérieur, à savoir que **les chauves-souris empruntent pour leurs déplacements au sein de ce site boisé et à usage de corridors les chemins le parcourant transversalement et périphériquement, y exerçant volontiers une activité de chasse. En sous-bois, l'activité est par contre sporadique**. Dans la globalité, l'aire étudiée boisée joue ainsi un certain rôle pour ces animaux, rôle qui n'est cependant estimé notable qu'en dehors ou en marge des surfaces enrésinées, milieu foncièrement peu propice aux Chiroptères. La zone demandée pour extension, en étant très enrésinée, présente bien peu voire pas d'attrait ou d'enjeu pour des Chiroptères.

D'une manière plus extérieure soit au-dessus de la canopée, le massif boisé est régulièrement survolé par des animaux, possiblement par quelques migrants ou sujets en transit local tandis que d'autres sont à l'évidence en chasse.

La recherche d'une fonctionnalité de site de swarming, que ce soit de près ou de loin, n'a quant à elle donné aucun résultat dans ce sens.

Sous l'angle qualitatif, à l'échelle locale et en cumulant les travaux de 2021 avec ceux de 2018, la communauté de Chiroptères compte au moins 12 des 21 espèces recensées en Pays de la Loire (parmi lesquelles 4 sont d'ailleurs non-résidentes ou épisodiques).

Au final, ce cortège spécifique varié conjugué à une présence constante d'animaux actifs, si l'un comme l'autre n'ont rien de hautement remarquable numériquement, témoigne de l'intérêt représenté par le site dans la généralité de son paysage boisé en tant qu'espace d'évolution d'une communauté faunistique sensible et d'ailleurs de valeur patrimoniale reconnue.

4.1.5.4. Amphibiens

Les amphibiens ont fait l'objet d'investigations spécifiques variées. En effet la zone d'étude a été parcourue pour recherche de sites de reproduction potentiels (mares, fossés, bassins...) avec des observations directes et des écoutes.

A cela se sont ajoutées des recherches de sites de repos potentiels (caches dans les tas de bois, anfractuosités etc.) et des prospections au filet troubleau lors de la période de reproduction (printemps au sens large).

Résultats

Sept espèces d'amphibiens ont été observées à l'échelle du périmètre d'étude et des abords (cf. annexe 5). Ces observations ont eu lieu durant les campagnes de terrain de mars, de juillet et d'octobre 2018 puis de février 2020. Le caractère reproducteur est à examiner à l'échelle globale des boisements et des environs selon la nature des observations pour les différents espèces (pontes, larves, juvéniles, adultes sur site aquatique ou en transit terrestre) même si l'ensemble des observations sont bien reportées sur la carte ci-après (Figure 10).

Des crapauds dont les critères morphologiques orientent vers le **crapaud épineux (*Bufo spinosus*)** ont été rencontrés lors de plusieurs campagnes et à plusieurs endroits du site le plus souvent en transit et pour l'un d'eux dans un abri.

Ce crapaud est une espèce appréciant les bois de feuillus, le bocage et les zones peu cultivées. Terrestre et très casanier, il se nourrit principalement de limaces et de vers de terre.

Il bénéficie d'une protection des individus en France. Il n'est pas considéré comme menacé en France ni dans la région où il est considéré comme très commun.

Pour information, le crapaud épineux a été distingué récemment du crapaud commun. Sur l'atlas en ligne du Groupe Herpétologique des Pays de la Loire (période 2010-2019), la carte est depuis peu au seul nom du crapaud épineux.



Photographie 9 – Crapaud épineux caché (E. Morin)

La **grenouille agile** (*Rana dalmatina*) est inscrite à l'annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore (Directive 92/43/CEE) et est protégée nationalement (protection des individus et des habitats). Sur les listes rouges française et régionale, elle est considérée comme « LC » (préoccupation mineure) ce qui n'est pas une catégorie témoignant d'une menace.

Elle demeure considérée comme commune dans le département puisqu'elle est présente globalement sur l'ensemble du territoire. En effet, elle semble pouvoir se reproduire sur un large panel de milieux aquatiques (mares, étangs, fossés, ornières, etc.).

Sur la zone d'étude, quelques adultes en transit à la faveur des différents chemins forestiers (Figure 10) ont été observés ainsi que de rares pontes en mars 2018 dans un micro-secteur des anciens bacs à boues avec un peu d'eau. Ce point d'eau temporaire n'était plus en eau à l'été 2018 sachant que le printemps de 2018 a été plus pluvieux que la moyenne (autour de 120-140% dans ce secteur selon la carte de synthèse de Météo-France). En février 2020 (avant la remise en état), il n'y avait dans ce secteur aucun point en eau ni trace de fréquentation d'aucun amphibien. Cela donne un peu de recul sur la tentative occasionnelle et infructueuse de reproduction de 2018. Il est probable que cette espèce fréquente préférentiellement pour sa reproduction effective certains des étangs des espaces prairiaux avoisinants la butte de Bouër.

La **grenouille rousse** (*Rana temporaria*) a été détectée au stade de ponte en mars 2018 dans une micro-flaque très temporaire (<1 m²) en marge de stock du site exploité et dans une ornière de chemin forestier, en marge de la zone du projet. Aucun individu adulte n'a été observé. Cette espèce est inscrite à l'annexe V de la Directive Habitats-Faune-Flore (Directive 92/43/CEE) et est protégée partiellement nationalement (protection contre la mutilation des individus). Classée « Vulnérable » (VU) sur la liste rouge régionale, elle est considérée comme peu commune dans la région d'après l'atlas du Groupe Herpétologique. Elle

n'est d'ailleurs pas connue de la maille où se situe le site de l'étude. Ainsi, la grenouille rousse a tendance globalement à se raréfier sauf en milieu forestier où elle se maintient mieux puisqu'elle apprécie particulièrement les boisements ainsi que les secteurs bocagers.



Photographie 10 – Ponte de grenouille rousse et larves de salamandre (E. Morin)

La **grenouille verte commune** (*Pelophylax kl. esculentus*) a été recensée lors de la campagne d'été 2018. Cette espèce peut, au niveau européen, faire l'objet de mesures de gestion (annexe V de la Directive « Habitats ») et bénéficie d'une protection partielle en France (protection contre la mutilation des individus). Elle n'est pas considérée comme menacée en France ni dans la région (placée en « NT ») où elle est encore commune. Elle fréquente des milieux aquatiques variés (mares, plans d'eau, bassins, canaux...). Sur la zone d'étude, elle a été entendue au niveau du bassin de décantation des eaux pluviales qui est vers le nord du site (cf. Figure 10). Un chant a également été entendu provenant probablement d'une mare ou plan d'eau du côté du lieu-dit « Pincelouet » en marge nord-est de la zone d'étude.

La **salamandre tachetée** (*Salamandra salamandra*) a été observée sous sa forme larvaire, aux mois de mars 2018 et février 2020, à différents endroits du site étudié au sens large (Figure 10) et en nombre (entre 10 et 20 larves dans chaque point d'eau). Ces points d'eau sont plus ou moins temporaires car formés par des ornières dans les chemins forestiers ou des flaques (comme c'est le cas au sein de la carrière, où il a aussi été observé les deux espèces de tritons et une ponte de grenouille rousse). Les ornières en marge s'avèrent ici plus profondes et plus longuement en eau. Essentiellement active par temps humide, la salamandre vit principalement dans les bois et les zones bocagères. En France, elle est protégée (protection des individus). Ses statuts sur les listes rouges nationale et régionale sont identiques : « préoccupation mineure » (LC). D'après l'atlas du Groupe Herpétologique des Pays-de-la-Loire, elle a été recensée dans la maille où se situe le site entre 2015 et 2017. L'espèce peut être considérée comme commune puisque présente sur l'ensemble du territoire régional. Elle se maintient bien dans les zones boisées tandis qu'elle est plus sensible dans les secteurs où le bocage a été dégradé.

Trois adultes de **triton alpestre** (*Ichthyosaura alpestris*) ont été observés en 2018 dans une flaque de moins de 1 m² dans l'angle ouest du périmètre de la carrière (proche de pied de stocks). Ce triton que l'on peut trouver en altitude apprécie également les zones de plaines où l'on va le rencontrer de préférence dans les bois de feuillus et les bocages denses. L'animal est protégé en France (individus). Sur les listes rouges, il est classé « préoccupation mineure » (LC) au niveau national et « quasi-menacé » (NT) au niveau régional.

En effet, l'espèce tend à se raréfier partout en Europe notamment à cause de la dégradation du bocage. D'après l'atlas du Groupe Herpétologique des Pays-de-la-Loire, l'espèce n'est présente globalement que dans le nord de la région (Mayenne et Sarthe), et est connue des mailles voisines du site (beaucoup d'observations concernent la forêt de Vibraye). A noter également qu'il fait partie des espèces déterminantes de ZNIEFF en région Pays-de-la-Loire.

Le **triton palmé** a été observé à l'état adulte (un seul individu) dans la même flaque que le triton alpestre, également lors de la campagne du printemps 2018 ainsi que dans le micro-secteur des anciens bacs à boues remis en état. Globalement commune au niveau national, il est très présent et bien réparti dans toute la région, et est d'ailleurs connu des mailles voisines du site de l'étude. Cette espèce est protégée nationalement (protection des individus). Concernant son statut de menace sur les listes rouges française et régionale, le triton palmé est considéré « LC » (préoccupation mineure). Le triton palmé est une espèce qui peut fréquenter des milieux aquatiques très variés pour se reproduire sous réserve de l'absence de poissons.

Bilan

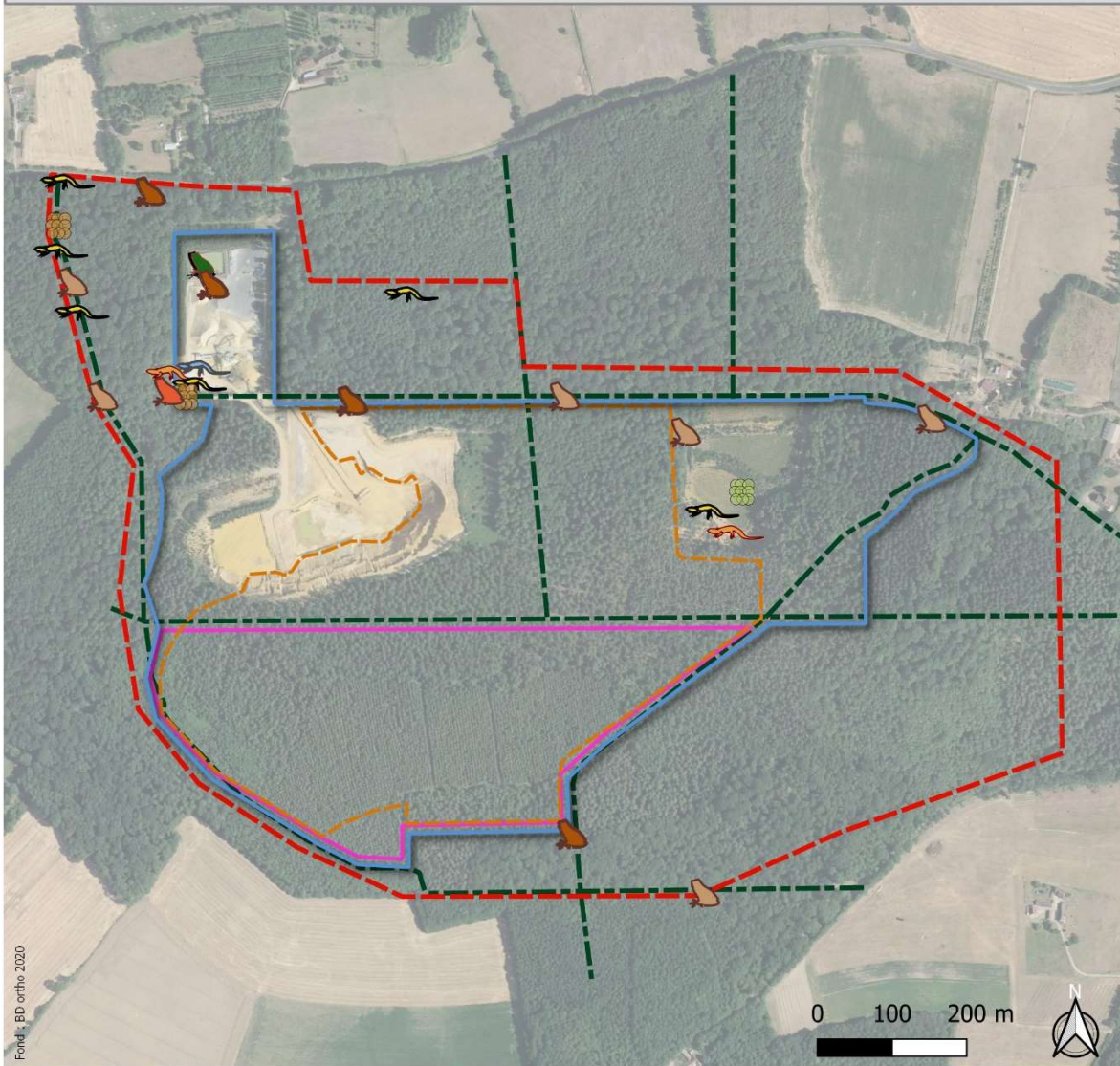
Au niveau du périmètre d'étude dans sa version élargie, les sites à retenir pour un **intérêt batrachologique car s'avérant les plus favorables se retrouvent dans la frange Nord à Nord-Ouest, au pied de la butte de Bouër, où les chemins forestiers principaux et secondaires s'inscrivent dans un contexte topographique plus plan et où ils présentent davantage quelques ornières profondes formant l'équivalent de petites mares temporaires mais restant en eau le plus souvent tout le printemps**. La salamandre tachetée et la grenouille rousse en profitent notamment pour chercher à se reproduire (observations de pontes et de larves). De plus, ces sites aquatiques s'inscrivent alors dans des espaces avoisinants de boisements de feuillus, plus à même de les abriter en phase terrestre.

Dans le périmètre actuel de la carrière, une simple flaque très temporaire de moins de 1 m² sur l'angle ouest assez près d'un stock de sable était observable en 2018 et 2020. Plusieurs espèces d'amphibiens y ont été recensées uniquement au début du printemps (certainement un adulte de ces espèces en recherche de site). Toutefois, il ne s'agit manifestement pas ici d'un site remplissant les conditions d'un cycle de reproduction qui puisse être mené avec succès.

Le bassin de décantation des eaux pluviales sur le nord du site de la carrière accueille ponctuellement quelques individus de grenouille verte commune tandis qu'un individu de crapaud épineux a été aperçu à proximité. La fonction de ce bassin, sa conformation (plus fond et bordure recouverts avec géomembrane) ainsi que la présence de poissons (carpe amour) n'en font toutefois pas un site attractif ou d'intérêt pour les amphibiens.

Aucun amphibien, ni site aquatique, n'a été observé au sein de la zone demandée pour extension qui correspond au versant Sud très enrésiné (essentiellement du pin maritime) de la butte de Bouër.

A plus large échelle (communes de Bouër et du Luart), il est à noter l'existence dans les environs de la butte de plusieurs plans d'eau ou mares, certainement largement susceptibles d'accueillir des sites de reproduction ainsi que des sites de refuges terrestres (haies, bosquets, petits bois de feuillus...) pour les espèces de ce groupe.



Légende

Périmètres

- Périmètre de l'étude Faune-Flore
- Périmètre du projet
- Périmètre d'extraction
- Périmètre demandé pour extension
- Chemins forestiers principaux

Espèces d'amphibiens observées

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| Crapaud épineux | Larves de salamandre tachetée |
| Grenouille agile | Triton alpestre |
| Grenouille commune | Triton palmé |
| Grenouille rousse | |
| Pontes grenouille agile | |
| Pontes grenouille rousse | |

Réalisation : ExEco Environnement - Janvier 2022

Figure 10 – Carte de localisation des différentes observations d'amphibiens

4.1.5.5. Reptiles

Différentes prospections ont couvert la période principale d'activité des reptiles à savoir le printemps, l'été et le début de l'automne ce qui correspond aux campagnes de mai 2020, juillet 2018, et octobre 2018. Elles concernent à la fois des observations directes d'individus et l'examen de certains abris ou caches potentiellement favorables (tas de bois, morceaux de tapis roulant...).

Suite à la réunion de cadrage avec les services administratifs en 2021, il a été décidé d'approfondir les techniques d'inventaires pour ce groupe biologique en ayant recours à la pose de plaques à reptiles. Ce sont ainsi 6 plaques à reptiles qui ont été posées en juin 2021 réparties dans le périmètre actuel et celui de la demande d'extension et incluant des secteurs proches des observations antérieures. Ensuite, deux campagnes d'investigations pour l'examen de ces plaques en conditions météorologiques favorables ont eu lieu les 17 août et 23 septembre 2021. Aucun individu n'a été observé lors de ces campagnes. En complément d'information, il peut être signalé qu'un promeneur assez régulier du coin, ancien professeur de biologie, a été croisé lors de la campagne de septembre et a indiqué qu'il n'avait jusqu'alors pas eu l'occasion d'observer de reptiles dans le secteur.

Au global des inventaires, deux espèces ont été observées (cf. liste récapitulative avec les statuts en annexe 6) : **l'orvet fragile (*Anguis fragilis*)** et **le lézard des murailles (*Podarcis muralis*)**.

L'**orvet fragile** est une espèce semi-fouisseuse qui occupe une grande variété d'habitats naturels et anthropiques bien végétalisés. Ayant des besoins thermophiles modestes, il est souvent dissimulé plus ou moins sous le couvert herbacé ou à la faveur d'un abri anthropique. Il se nourrit notamment de mollusques, vers et insectes.

En France, l'orvet est protégé (protection des individus). Sur les listes rouges nationale et régionale, l'espèce est classée «en préoccupation mineure » (LC). L'orvet fragile est commun en région Pays-de-la-Loire, même s'il présente une régression assez forte de par la dégradation de ses milieux.

Sur le site, au sein de la zone exploitée, une femelle a été observée cachée à la faveur d'un petit morceau noir de tapis roulant laissé posé sur une souche et lui servant alors apparemment de refuge temporaire. Un autre individu a été simplement vu traversant un chemin forestier, à l'Est de la zone d'étude.



Photographie 11 – Orvet fragile (E. Morin)

Le **lézard des murailles** est assez ubiquiste. Il est diurne et héliophile. De ce fait, il fréquente les milieux ouverts bénéficiant d'un bon ensoleillement comme les carrières, les vieux murs, les friches et talus. Même si son régime alimentaire est varié, il est principalement insectivore.

Le lézard des murailles bénéficie d'une protection européenne (annexe IV de la Directive "Habitats") et est protégé nationalement (protection des individus et de ses habitats). Sur les listes rouges nationale et régionale, l'espèce est considérée en « préoccupation mineure » (LC) et reste commune dans la région. Sur le périmètre global d'étude, l'espèce a été observée à quelques reprises à la faveur des zones ouvertes et exposées situées au Nord de la zone exploitée, et des talus de chemins forestiers présentant une exposition sud. Ces deux contextes (zone très anthropisée et zone de lisière forestière) constituent des habitats très favorables d'insolation. Quelques bruits de fuite ont été entendus le long des lisières forestières du chemin nord témoignant de la présence probable d'autres individus à l'échelle de la butte.

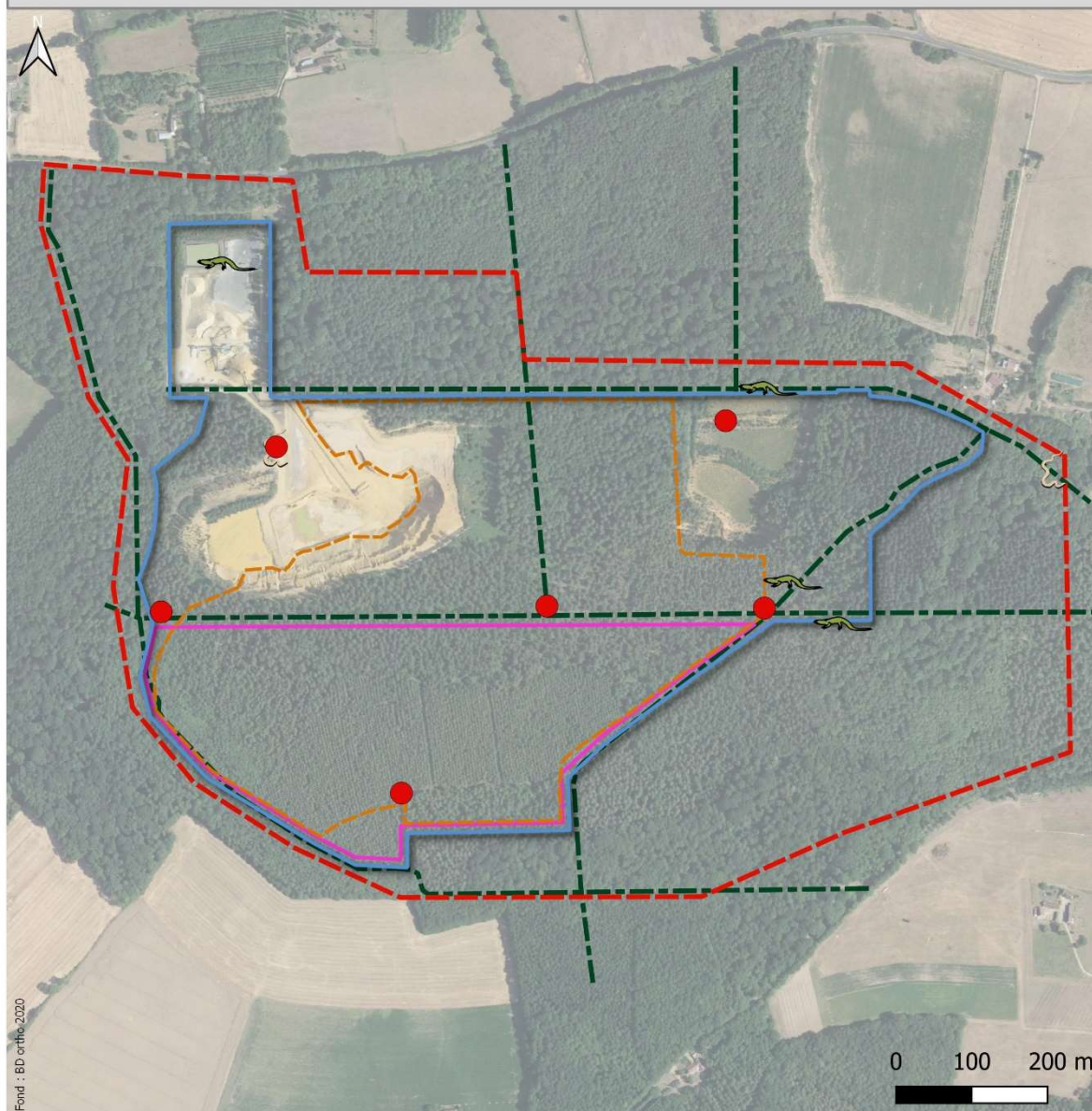


Photographie 12 – Lézard des murailles (L. Brunet)

Bilan






Dans la zone globale d'étude, les **observations réalisées restent peu nombreuses, y compris en ayant eu recours aussi à la méthode d'inventaires par des plaques à reptiles**. Les quelques observations montrent que les 2 espèces recensées bénéficient ponctuellement de l'effet de lisière bien exposée pour leurs sites d'insolation (thermorégulation) tandis que les milieux plus fermés dont localement ceux plus arbustifs peuvent contribuer à offrir des espaces refuges.

Aucun individu de reptile n'a été observé dans la partie demandée pour extension largement dominée par des plantations de pins maritimes sans réseau de chemins et à sous-bois vraiment peu développé ni diversifié (simple tapis d'aiguilles de pins au ras du sol pour l'essentiel).






Légende

Périmètres

-  Périmètre de l'étude Faune-Flore
-  Périmètre du projet
-  Périmètre d'extraction
-  Périmètre demandé pour extension (ICPE)
-  Chemins forestiers principaux

Reptiles

-  Lézard des murailles
-  Orvet fragile
-  Plaque à reptiles

Réalisation : ExEco Environnement - Janvier 2022

Figure 11 - Carte de localisation des plaques à reptiles et observations de reptiles

4.1.5.6. Insectes

Les prospections ont eu lieu lors des différentes campagnes de terrain notamment aux périodes les plus favorables à savoir pendant le printemps, l'été et le début d'automne. Les recherches se sont faites par des parcours dans les différents habitats avec la capture temporaire d'individus si nécessaire (avec un filet à papillons ou à libellules) pour une identification et ensuite être relâchés *in situ*.

Lépidoptères

Les inventaires ont porté en priorité sur les rhopalocères (lépidoptères diurnes). Globalement, c'est la 3^{ème} campagne de terrain (été 2018) qui a permis de recenser à elle seule la diversité totale avec 16 espèces de rhopalocères et une d'hétérocère (cf. liste en annexe 7). **Toutes les espèces recensées sont très communes dans la région. Aucune de ces espèces n'est protégée ni menacée.**

Cette diversité moyenne s'explique à la fois par la présence de quelques arbustes de sous-bois (bruyères) et ponctuellement de friches pouvant présenter quelques fleurs mais aussi par la forte surface arborée fermée avec l'absence de milieux herbacés fleuris, source de nourriture pour ce groupe d'insecte.

Odonates

Comme pour les rhopalocères, la plupart des observations d'odonates ont été faites lors de la 3^{ème} campagne, celle de l'été 2018, où 5 des 7 espèces ont été inventoriées (cf. liste en annexe 8). Elles sont assez communes à très communes dans la région. **Aucune de ces espèces n'est protégée ni menacée.** Une espèce appelle un commentaire : le **gomphe semblable** (*Gomphus simillimus*) car cette espèce est **déterminante de ZNIEFF dans la région sur ces sites de reproduction**. Elle est placée dans la catégorie quasi-menacée (NT) dans la liste rouge régionale de 2021. Toutefois, l'observation repose **uniquement sur le cas d'un individu mâle en déplacement** dans la partie sur l'est du chemin central donc tout à fait hors de ses milieux préférentiels de reproduction. En effet, cette espèce apprécie les eaux courantes avec des larves vivant près des rives dans des habitats limoneux et sablonneux recouverts de débris végétaux. Les milieux aquatiques dans le périmètre d'étude faune flore pouvant avoir une possible attractivité pour les odonates sont rares et très artificiels avec le bassin au Nord de la zone exploitée (fond et berges en géotextile, clôturé, carpe amour) **rendant ainsi l'intérêt pour ce groupe vraiment très faible et ne concernant pas du tout dans le cas présent le gomphe semblable.**

Orthoptères

Ce sont les campagnes d'été et d'automne 2018 qui ont permis de recenser au cumul les 13 espèces d'orthoptères (cf. liste en annexe 9).

Cela représente une diversité assez bonne étant donné les habitats majoritairement en présence. Il est probable que le réseau de chemins leur soit favorable dans ce contexte. Les espèces d'orthoptères recensées sont globalement assez communes à très communes dans la région. **Aucune des espèces recensées n'est protégée ni menacée.**



Photographie 13 – Conocéphale gracieux (E. Morin)

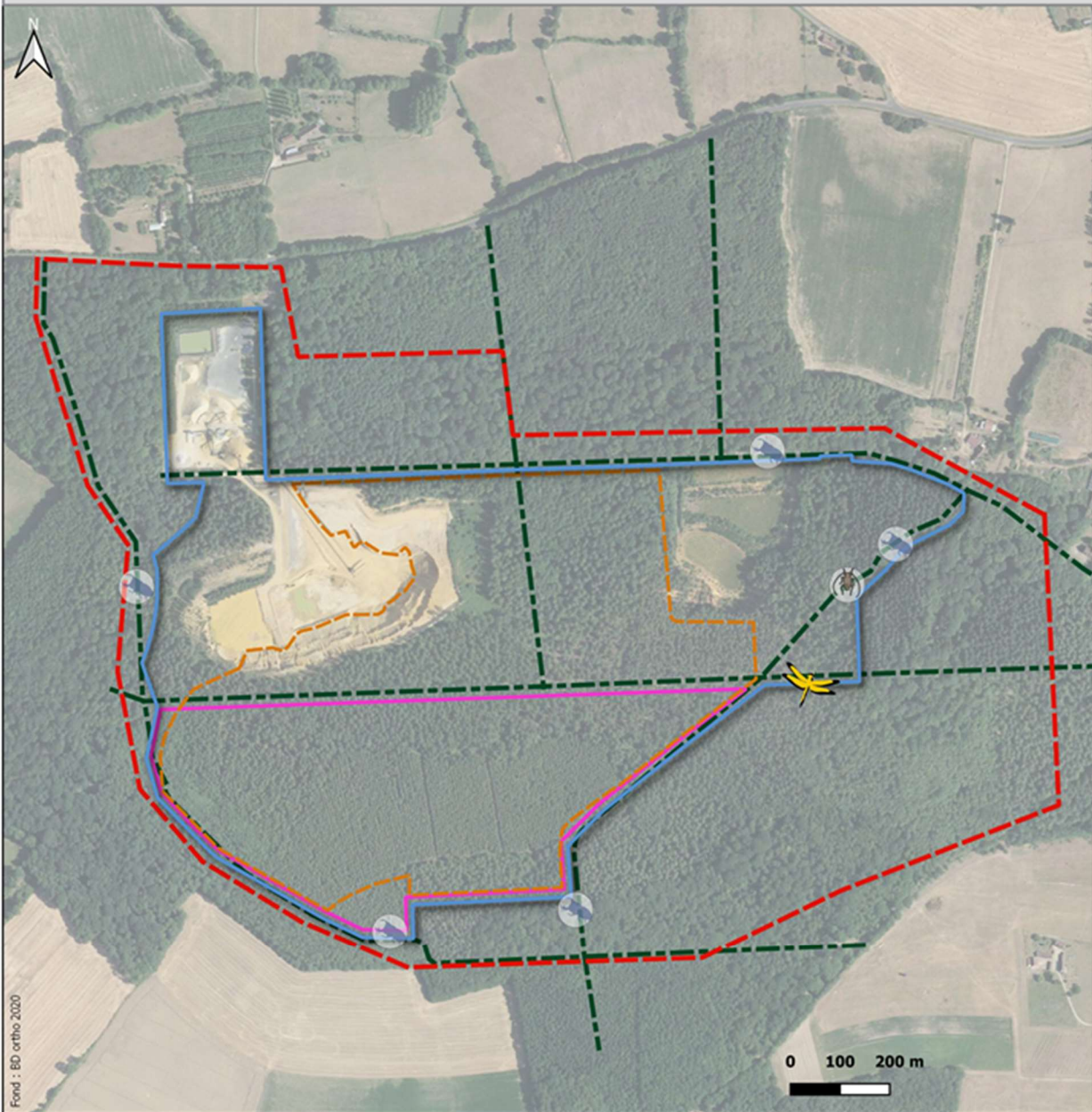
Autres insectes

Lors des campagnes de terrain, une recherche visuelle a été effectuée au niveau d'arbres dans les haies et de bois pouvant présenter des cavités ou bien encore des souches et du bois mort qui soient potentiellement propices aux insectes coléoptères saproxylophages. Il n'en ressort pas de mise en évidence d'indices de fréquentation vis-à-vis des espèces patrimoniales. Dans le cas présent, les boisements de la zone d'étude sont gérés en vue de leur exploitation et les troncs des arbres sont en « bon état ».

Des restes d'adulte de **lucane cerf-volant** (*Lucanus cervus*) ont été observés lors de la 3ème campagne de terrain (été) sur plusieurs chemins forestiers (cf. Figure 12). Cette espèce figure à l'annexe II de la Directive "Habitats" mais elle n'est pas protégée ni menacée en France.

Un morceau d'élytre de **grand capricorne** (*Cerambyx cerdo*) a également été observé dans un chemin forestier dans un contexte de boisement de résineux. Cette espèce figure aux annexes II et IV de la Directive "Habitats" et elle est protégée en France.






La nature de ces observations met avant tout en évidence leur prédation, potentiellement par des chauves-souris, lors de la période estivale qui est celle de plus grand déplacement des adultes. Cela signifie qu'à la marge et à plus large échelle que les boisements de la butte de Bouër concernés par le site et le projet d'extension largement dominé par les résineux, certains arbres de type feuillus aux alentours présentent probablement des habitats de reproduction pour ces insectes. **Il n'y a pas d'enjeu spécifique au niveau des boisements du périmètre du projet en l'absence d'habitats préférentiels pour ces espèces.**






Fond : BD ortho 2020

Légende

Périmètres

-  Périmètre de l'étude Faune-Flore
-  Périmètre du projet
-  Périmètre d'extraction
-  Périmètre demandé pour extension
-  Chemins forestiers principaux

Insectes patrimoniaux

-  Restes de Lucane cerf-volant
-  Restes de Grand capricorne
-  Gomphe semblable en transit

Réalisation : ExEco Environnement - Janvier 2022

Figure 12 – Carte de localisation des observations d'insectes patrimoniaux

4.1.6 Synthèse de l'intérêt écologique et des enjeux

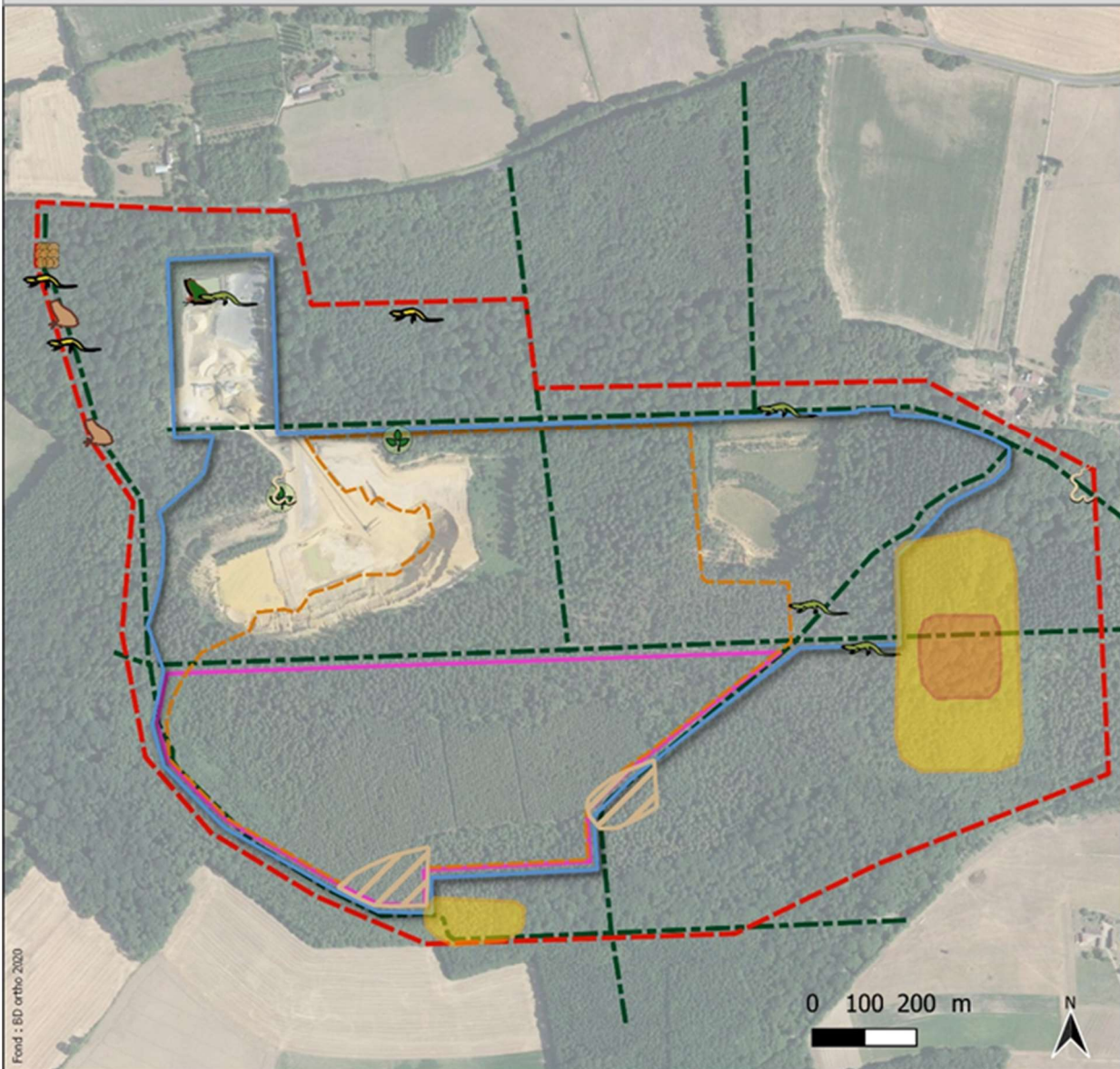
Les investigations menées sur le périmètre d'étude permettent d'appréhender le niveau de l'intérêt écologique et les enjeux à retenir qui en découlent pour les différents groupes biologiques (repris sur la Figure 13).

C'est à partir de ces éléments et de ceux relatifs au projet que vont être évalués ensuite les impacts des activités puis du réaménagement d'une part, et que sont décrites les différentes mesures selon la typologie et séquence ERC (Eviter-Réduire-Compenser) pour maintenir voire améliorer globalement l'intérêt écologique local d'autre part.

Types ou groupes biologiques	Synthèse	
	Intérêts	Enjeux
Zonages du patrimoine naturel	Présence dans les environs de plusieurs types de zonages liés aux carrières souterraines de Vouvray-sur-Huisne, dont un site du réseau Natura 2000 (SIC) Tous les zonages sont cependant à plus de 5 Km	Prendre en compte de l'intérêt écologique mis en avant dans ce zonage pour ne pas le menacer (chiroptères) Réaliser une étude d'évaluation spécifique par rapport à Natura 2000 pour vérifier si l'enjeu est bien très faible vu la distance
SRCE : trame verte et bleue Réseaux écologiques locaux	La zone d'étude ne comprend pas de corridors ou de réservoirs identifiés au SRCE La zone d'étude constitue toutefois un massif boisé planté et exploité mais le secteur du projet est à dominance de résineux (pin maritime)	Pas d'enjeux prédéfinis dans le SRCE mais maintenir une certaine proportion d'espaces boisés au vu leur importance surfacique actuelle
Zones humides	Pas de zones humides dans la zone d'étude	Pas d'enjeu spécifiquement sur ce point
Habitats	Pas d'habitats à caractère patrimonial en eux-mêmes, la zone d'extension étant en grande partie plantée de résineux (pin maritime surtout)	Pas d'enjeu direct spécifiquement mais un enjeu indirect plus ou moins notable via la faune qu'ils accueillent
Flore	Une espèce non protégée à intérêt moyen (déterminante de ZNIEFF) : le ciste ou hélianthème en ombelle , localement en lisière de bois de résineux. Pour les espèces non indigènes potentiellement invasives, aucune ne montre en l'état un caractère envahissant problématique	Maintenir les lisières de présence de cette espèce Surveillance et rappel de ne pas introduire d'espèces figurant sur la liste des invasives avérées du Conservatoire Botanique National de Brest

Types ou groupes biologiques	Synthèse	
	Intérêts	Enjeux
Oiseaux	Globalement, 33 espèces recensées dont 23 ont un statut de protection en France mais ne sont pas considérées comme menacées. 1 des espèces protégées avec un statut plus notable : l' engoulement d'Europe inscrit en annexe I de la Directive Oiseaux, même si les observations sont faibles (1 individu entendu et pas de reproduction avérée) et ceci en marge Sud du projet d'extension	Respecter l'évitement de la période de reproduction pour les défrichements Chercher à éviter ces espaces et à l'échelle du massif maintenir globalement des espaces de boisement à sous-bois plus clairs voire des clairières
Mammifères non chiroptères	2 espèces protégées au niveau national : l' écureuil roux favorisé par les boisements (indices de fréquentation) tandis que l'observation accidentelle d'un hérisson d'Europe n'est pas spécialement lié à ces habitats (un individu prédaté probablement rapporté)	Maintenir globalement des espaces conséquents de boisements avec de préférence une certaine diversité (résineux, feuillus)
Mammifères chiroptères	12 espèces fréquentent globalement la zone d'étude au sens large. Les espèces recensées utilisent les principaux chemins forestiers comme corridors et affectionnent plutôt les boisements de feuillus et mixtes qui se rencontrent en marge de la carrière actuelle et du projet d'extension Pas de gîte recensé dans la zone du projet sachant que les boisements de résineux ont très peu d'attrait en tant que tel. Pas d'enjeu particulier constaté par rapport à la migration et pas de constat d'existence de lieu de swarming dans la zone d'étude	Maintenir globalement un réseau de chemins parmi les espaces forestiers pour l'effet corridor de déplacement La zone demandée en extension, en étant très enrésinée, ne présente peu voire pas d'attrait particulier pour ce groupe
Amphibiens	Observations globales cumulées de 7 espèces plus ou moins protégées (individus) en France. Intérêt principal en termes de reproduction potentielle pour 4 espèces (grenouilles agile, rousse et verte, salamandre tachetée) dans les ornières des chemins forestiers surtout localisés en marge Nord à Nord-Ouest par rapport au périmètre de la carrière	Chercher à développer à terme le potentiel en site de reproduction lors du réaménagement via un modelé du terrain laissant des dépressions humides à localement aquatiques

Types ou groupes biologiques	Synthèse	
	Intérêts	Enjeux
Reptiles	<p>Observations de 2 espèces de reptiles : l'orvet fragile et le lézard des murailles, espèces protégées mais communes et non menacées dans la région.</p> <p>Non observées dans la partie demandée en extension qui ne leur est pas spécialement favorable</p>	<p>Maintenir globalement la potentialité d'accueil avec une présence d'habitats ouverts (lisières et chemins) et arbustifs</p>
Insectes	<p>Quelques observations opportunistes aux marges de la zone d'étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> - reste (élytre) de grand capricorne, espèce des annexes II et IV de la directive « Habitats » et protégée en France - restes d'adulte de lucane cerf-volant, espèce de l'annexe II de la Directive « Habitats » non protégée ni menacée en France <p>Il n'a pas été observé d'habitat arboricole favorable recensé pour ces différentes espèces de coléoptères au niveau de la zone du projet</p> <ul style="list-style-type: none"> - un individu mâle simplement en vol de gomphe semblable, espèce de libellules déterminante de ZNIEFF en cas de site de reproduction mais ce n'est pas le cas ici en absence de ce type d'habitat <p>Pas d'intérêt spécifique notable pour les autres groupes étudiés mais une diversité non négligeable</p>	<p>Maintenir globalement une certaine diversité d'habitats en plus des espaces boisés en cherchant à intégrer également dans le réaménagement quelques milieux aquatiques et milieux terrestres ouverts à semi-ouverts (clairières...)</p>



Légende

Périmètres

- Périmètre de l'étude Faune-Flore
- Périmètre du projet
- Périmètre d'extraction
- Périmètre demandé pour extension
- Chemins forestiers principaux

Oiseaux

- Zone à Engoulement d'Europe

Reptiles

- Lézard des murailles
- Orvet fragile

Milieux d'intérêt pour les chiroptères (P. Spiroux)

- Intérêt élevé
- Intérêt modéré

Amphibiens

- Grenouille agile
- Grenouille commune
- Pontes grenouille rousse
- Larves de salamandre tachetée

Flore patrimoniale

- Ciste en ombelle

Réalisation : ExEco Environnement - Janvier 2022

Figure 13 – Carte de synthèse de l'intérêt écologique : habitats, faune et flore

4.2 Evaluation des impacts et présentation des mesures ERC(A)

4.2.1 Principe de l'évaluation et de sa présentation

Dans le document du Ministère « Evaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » daté de janvier 2018 et préparé par le CEGDD et le CEREMA, il est rappelé que « La séquence « éviter, réduire, compenser » a pour objectif d'établir des mesures visant à éviter les atteintes à l'environnement, à réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, à compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits. Le respect de l'ordre de cette séquence constitue une condition indispensable et nécessaire pour en permettre l'effectivité et ainsi favoriser l'intégration de l'environnement dans le projet ou le plan-programme. »

Dans ce guide, il est également rappeler que « la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a réaffirmé (pour les atteintes à la biodiversité) les principes de la séquence ERC dont : **l'objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité.** »

Les impacts et les mesures décrits et commentés ci-après sont plus détaillés sur les éléments pour lesquels un intérêt ou un enjeu en termes de patrimoine naturel a été mis en évidence. Leur prise en compte vise aussi par extension à permettre à d'autres espèces moins exigeantes ou demeurant plus communes de se maintenir durant les phases d'exploitation et de remise en état.

Dans les tableaux ci-après d'évaluation des différents impacts (directs/indirects, permanents/temporaires) au fil de la séquence ERC(A), des codes couleurs distinguent les niveaux d'impacts négatifs ou dommageables : ■ : Nul à très faible (nul ou trop faible pour être quantifiable), ■ : Faible (demeurant non significatif ou non notable), ■ : Moyen ou Modéré, ■ : Fort, ■ : Très fort ; ou éventuellement l'attente d'impacts positifs : ■.

Pour l'établissement de ces niveaux d'impacts négatifs, il est établi un croisement du type enjeu x effet. Le niveau d'enjeu est celui présenté dans le diagnostic d'état initial. L'appréciation de l'intensité des impacts repose autant que possible sur des éléments quantitatifs mesurables ou estimables (superficie/linéaire) ainsi que sur des éléments qualitatifs issus de l'état initial (fonctionnalités, nature et ampleur de la fréquentation des milieux par des espèces patrimoniales).

Une carte reprend en fin de déroulement de la séquence ERC(A) les différentes mesures localisables (cf. Figure 19).

4.2.2 Evaluation des impacts bruts globaux

Les impacts bruts globaux en termes d'emprises permettent d'appréhender les grands types de milieux au moins partiellement affectés par le projet. Cela permet ensuite grâce au diagnostic écologiques de voir les incidences effectives ou potentielles sur certaines espèces par groupe biologique selon leur préférence écologique avant de considérer les effets de l'application de la séquence ERC(A).

Pour faciliter l'appréhension des principales évolutions des espaces liées au projet, il est repris ci-après le tableau de synthèse des éléments principaux du phasage d'exploitation, la carte de la phase 1, les cartes présentant les principes de réaménagement coordonné ainsi que celle de la remise en état.

Phase	Période quinquennale	Travaux prévisionnels
1	0-5 ans	Défrichage partiel pour l'exploitation des phases 1 et 2 Progression des fronts vers l'Est et le Sud (dont arasement de la butte à la cote 163 m NGF) Comblement et remblaiement du bassin de décantation actuel
2	6-10 ans	Défrichage partiel pour l'exploitation de la phase suivante Progression des fronts vers le Sud-Est (dont arasement de la butte à la cote 153 m NGF) Comblement et remblaiement du bassin de décantation de la phase précédente Stabilisation et reboisement du bassin remblayé en phase précédente
3	11-15 ans	Défrichage partiel pour l'exploitation de la phase suivante Progression des fronts vers le Sud Progression des paliers 133 et 143 vers l'Est, et progression du palier 153 jusqu'aux limites d'extraction à l'Est Comblement et remblaiement du bassin de décantation de la phase précédente Stabilisation et reboisement du bassin remblayé en phase précédente
4	16-20 ans	Défrichage partiel pour l'exploitation de la phase suivante Progression des paliers 133 et 143 jusqu'aux limites d'extraction à l'Est Progression des fronts vers le Sud Comblement et remblaiement du bassin de décantation de la phase précédente Stabilisation et reboisement du bassin remblayé en phase précédente Reboisement d'une partie du site à l'Est
5	21-25 ans	Défrichage partiel pour l'exploitation de la phase suivante Progression des fronts vers l'Ouest Comblement et remblaiement du bassin de décantation de la phase précédente Stabilisation et reboisement du bassin remblayé en phase précédente Reboisement d'une partie du site et modelage définitif des fronts à l'Est
6	26-29 ans	Progression des paliers 133 et 143 jusqu'aux limites d'extraction à l'Ouest Comblement et remblaiement du bassin de décantation de la phase précédente Reboisement d'une partie du site au Sud et modelage définitif des fronts au Sud-Est et à l'Ouest
	30 ans	Stabilisation et préparation du bassin remblayé en phase précédente en prairie humide ou bocage Comblement et remblaiement du bassin de décantation de la phase actuelle, et préparation des deux derniers bassins de décantation en prairie humide ou bocage Reboisement des dernières parties au Sud du site ainsi que la plateforme des installations.

Figure 14 – Tableau de synthèse des éléments principaux du phasage d'exploitation (source : IGC Environnement)

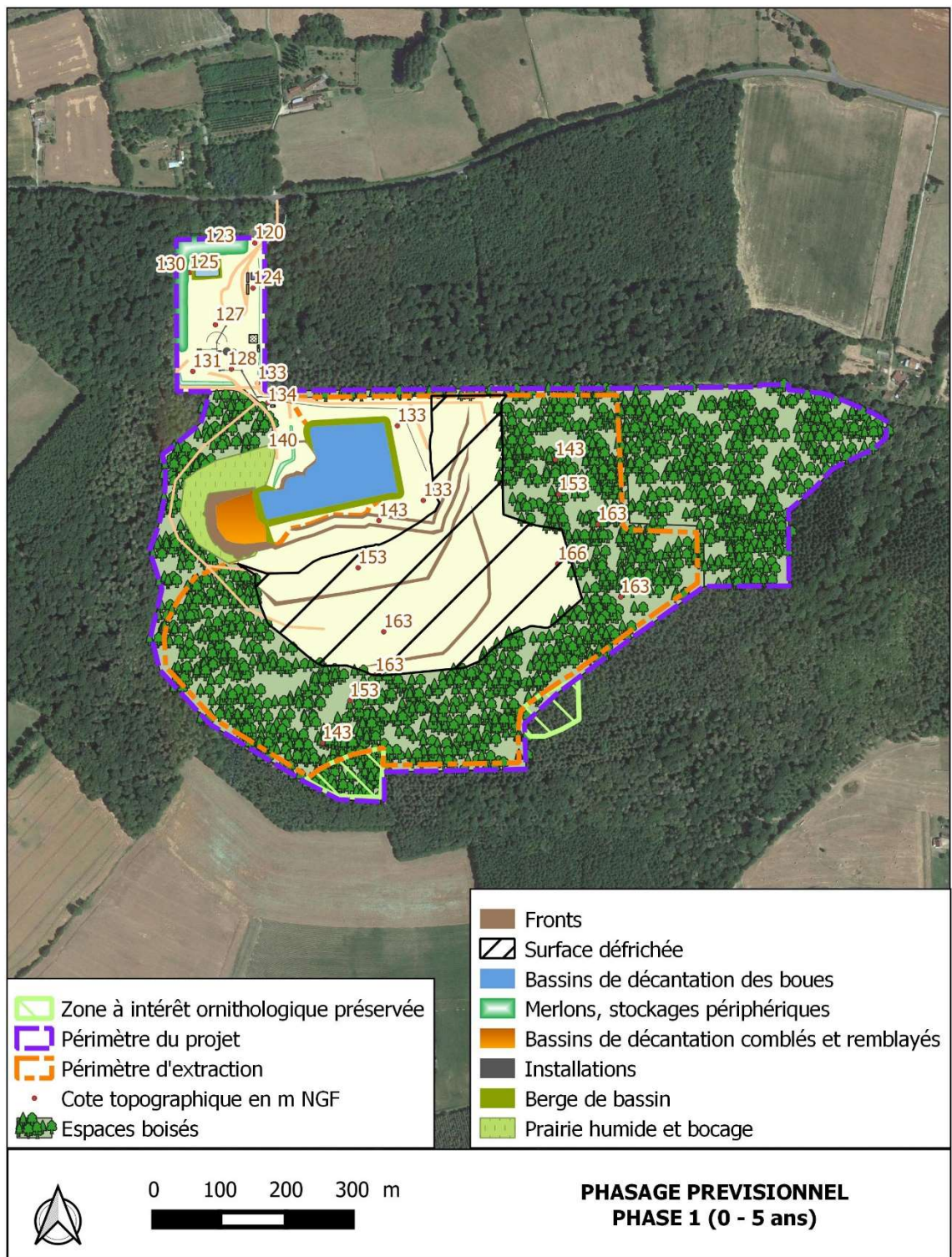
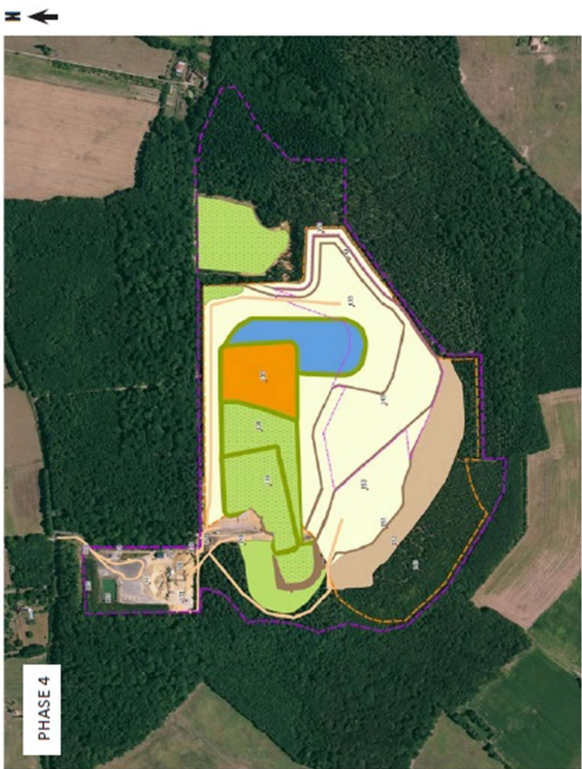
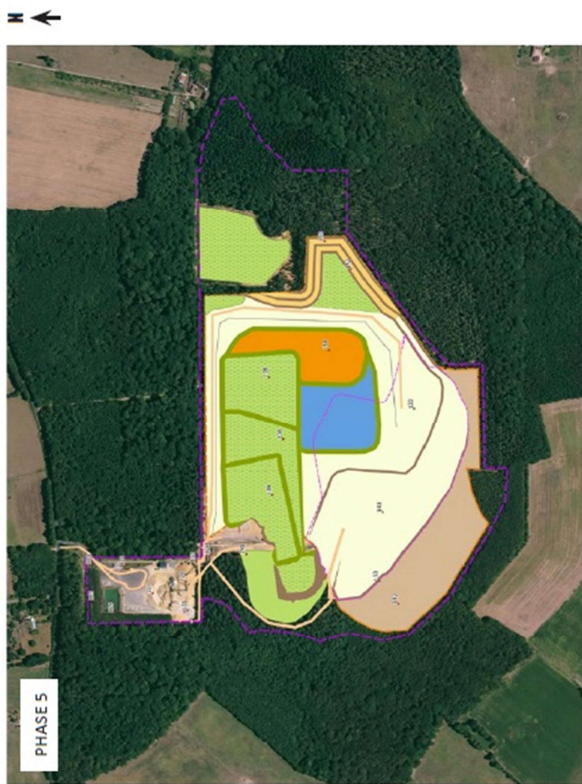


Figure 15 – Carte du phasage prévisionnel : phase 1 (source : IGC Environnement)



Figure 16 – Plans permettant de visualiser le réaménagement coordonné lors des phases 1 à 3 (sources : DURAND Paysage, IGC Environnement)















-  Périmètre du projet
-  Périmètre d'extraction
-  Cote topographique en m NGF
-  Extraction
-  Prairie humide et bocage
-  Surface défrichée
-  Modelage des fronts définitifs
-  Fronts de taille en exploitation
-  Bassins de décantation des boues
-  Digue de ceinture des bassins
-  Secteur reboisé
-  Bassins de décantation comblés et remblayés

Figure 17 – Plans permettant de visualiser le réaménagement coordonné lors des phases 4 à 6 (sources : DURAND Paysage, IGC Environnement)



Figure 18 – Plan de réaménagement et de remise en état final (source : DURAND paysage)

Impacts directs

Les impacts directs sont à rapporter au défrichement cumulé d'espaces boisés y compris jeunes très majoritairement composé de plantations de résineux (où le pin maritime est très dominant) avec une fraction restante issue de l'autorisation en cours et située dans le prolongement Est de l'extraction actuelle tandis que le reste concerne le périmètre d'extraction de celui demandé en extension vers le sud pour 15,36 ha dans le cadre de la présente demande d'autorisation environnementale.

Impacts indirects et induits

Au vu des habitats impactés et des résultats du diagnostic écologique pour les différents groupes biologiques, des impacts sont plus ou moins fortement susceptibles de concerner :

- certaines espèces d'oiseaux ou de mammifères fréquentant les milieux plutôt boisés (exemple : engoulevent d'Europe, écureuil roux) même s'il ne s'agit pas forcément de leurs habitats préférentiels effectifs localement (selon la nature des observations ressortant des inventaires, les boisements de feuillus aux périphéries sont globalement plus attractifs pour les oiseaux),
- les reptiles, qui apprécient notamment les lisières boisées bien exposées à la faveur de certains chemins, mais qui peuvent également apprécier les clairières et les jeunes reboisements,
- la flore, avec dans le cas présent l'observation ponctuellement d'une espèce de lisière de boisement de pin : le ciste ou hélianthème en ombelle,
- les chiroptères, selon la modification de l'agencement du réseau de certains des principaux chemins qui globalement leur offre surtout un ensemble de couloirs de déplacement,
- les amphibiens, plus ponctuellement ou potentiellement en cas de présence de milieux aquatiques avec notamment des habitats essentiellement représentés par des ornières plus larges et plus marquées qui se rencontrent avant tout aux abords nord et nord-ouest hors périmètres et dans un contexte de boisements de feuillus.

4.2.3 Première phase de la séquence ERC(A)

4.2.3.1. Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement peuvent théoriquement se répartir dans quatre grands types : amont (=stade de conception du projet), géographique, technique et temporel.

Au préalable, il est rappelé que le périmètre global du projet se situe en dehors des zonages du patrimoine naturel et n'en est pas non plus frontalier.

Dans le cas présent, les mesures d'**évitement** sont :

- Amont (études environnementales), géographique :
 - o **E1 : Evitement des milieux à enjeux environnementaux :**
 - **E1.1 : Evitement des milieux à intérêt pour les chiroptères dans l'ajustement du périmètre de la demande.** Les 2 espaces sur l'est et le sud sont évités. Il y a même un peu de marge sur l'est du fait de la non exploitation de la partie est du périmètre de la demande et sur le sud avec la non intégration dans le périmètre de la demande d'un espace permettant en principe l'exploitation de carrières selon le PLUi de la communauté de communes de l'Huisne Sarthoise ;
 - **E1.2 : Evitement des zones d'intérêt pour l'engoulevent d'Europe dans l'ajustement des périmètres d'extraction.** Cela désigne les zones favorables où l'engoulevent d'Europe a été entendu et cela concerne essentiellement un espace sur le sud du périmètre d'extension et de manière très marginale une frange sud-est du périmètre d'extension ;
- Géographique :
 - o **E2 : Position du projet dans un secteur de moindre enjeu :**
 - **E2.1 : Projet en dehors d'espaces caractéristiques de zones humides** selon les données bibliographiques et les investigations de terrain ;

- **E2.2 : Projet en dehors des sites préférentiels de reproduction des amphibiens :** les zones abritant des larges ornières sur le nord et le nord-ouest demeurent en dehors du périmètre de la demande ;
- **E3 : Optimisation des emprises d'extraction par rapport à des secteurs d'intérêt :**
 - **E3.1 : Emprises des extractions restant en périphérie des zones à ciste ou hélianthème en ombelle.** Les terrassements pour l'exploitation ne progresseront pas plus vers les 2 zones où l'espèce a été observée ;
 - **E3.2 : Emprises des extractions en dehors des sites d'observations effectives de reptiles.** Les observations se situent en partie en périphérie du périmètre de la demande (nord et est) où en lisière de boisement (ouest) où les terrassements pour l'exploitation ne progresseront pas plus.

4.2.3.2. Mesures de réduction

Les mesures de réduction peuvent théoriquement se répartir dans trois grands types : géographique, technique et temporel. Une mesure de réduction peut avoir plusieurs effets sur l'impact identifié.

Dans le cas présent, les mesures de **réduction** sont :

- Géographique :
 - **R1 : Limitation des emprises d'exploitation :**
 - **R1.1 : Pas d'exploitation du secteur nord-est du périmètre demandé au renouvellement.** La partie des boisements (environ 5,3 ha) situés à l'est des anciens bacs à boues en cours de remise en état, ne fera l'objet d'aucun défrichement ni exploitation dans le cadre de la présente demande d'autorisation environnementale ;
- Technique :
 - **R2 : Mise en place d'abris, gîtes ou autres dispositifs pour la faune :**
 - **R2.1 : Installation de gîtes artificiels pour les oiseaux** sous la forme de nichoirs en plusieurs sites près des périphéries (ouest, est, sud) pour faciliter leur fréquentation et en recourant à plusieurs types de modèles pour varier l'attractivité auprès de différentes espèces ;
 - **R2.2 : Installation d'abris à écureuil** de type nichoir en plusieurs sites près des périphéries (ouest, est, sud) pour faciliter leur fréquentation ;
 - **R2.3 : Installation de gîtes à chiroptères** en plusieurs sites près des périphéries (ouest, est, sud) pour faciliter leur fréquentation et en recourant à plusieurs types de modèles pour varier l'attractivité auprès de différentes espèces ;
 - **R2.4 : Talutage des fronts résiduels avec maintien de banquettes favorables aux reptiles.** Ainsi qu'indiqué dans l'étude paysagère, cela concerne principalement les ceintures ouest et est du périmètre d'extraction où suite à l'exploitation progressive, le réaménagement coordonné intègre « l'écrêtement des fronts sableux, qui associé à l'érosion liée au ruissellement des eaux, façonnera les banquettes résiduelles » ;
 - **R3 : Limitation des nuisances envers la faune (éclairage/horaires) :**
 - **R3.1 : Modalités d'exploitation comprenant la poursuite de conditions d'éclairage** (seulement au besoin pour les phares des engins et au niveau de la zone des installations durant les activités) **combiné à des horaires de fonctionnement** (7h-19h, hors dérogation exceptionnelle) ; conduisant ainsi à une **bonne prise compte du risque de perturbation de la faune nocturne dont les chiroptères et des oiseaux tels que l'engoulevent d'Europe** ;
- Temporel :
 - **R4 : Optimisation de l'organisation globale de l'exploitation :**
 - **R4.1 : Phasage coordonné des défrichements pour l'exploitation et des reboisements sylvicoles in situ pour le réaménagement.** Cela permet de

notablement atténuer l'ampleur de effet du défrichement sur la faune en général et de contribuer à lui offrir progressivement des milieux de substitution. De plus, le défrichement s'opère de manière pratique et progressive depuis une lisière d'espace ouvert vers le boisement ce qui facilite également la fuite éventuelle de la faune vers le reste du boisement ;

- **R4.2 : Adaptation combinée sur l'année de la période pour le défrichement par rapport aux périodes sensibles pour la faune.** Il s'agit de se situer plus particulièrement hors de la période sensible de reproduction des oiseaux considérée ici de mi-mars à fin août et d'être aussi durant une période active pour les reptiles afin de permettre si besoin leur repli sans dommage, considérée entre mai et fin octobre. Cela revient à **retenir pour le défrichement les mois de septembre et d'octobre.**

4.2.3.3. Evaluation des impacts résiduels

Les impacts résiduels correspondent aux impacts notables ou significatifs subsistants après l'application des mesures d'évitement et de réduction.

Le tableau ci-après permet de visualiser de manière synthétique l'application de la première phase de la séquence par type ou groupe biologique avec les impacts résiduels qui en résultent avec l'aide des codes couleurs décrits précédemment. L'évaluation des impacts y est présentée en distinguant, quand la différence est pertinente, les périmètres demandés au renouvellement et à l'extension.

Types ou groupes biologiques	Impacts bruts et potentiels	Mesures ER	Impacts résiduels après les mesures ER
Habitats, TVB	Impacts bruts modérés à potentiellement forts sur un élément de la trame verte locale, selon les modalités de mise en œuvre et l'ampleur des défrichements sachant qu'ils affectent essentiellement des plantations de pin maritime (y compris jeunes)	R1 : Limitation des emprises d'exploitation : R1.1 : Pas d'exploitation du secteur nord-est du périmètre demandé au renouvellement R4 : Optimisation de l'organisation globale de l'exploitation : R4.1 : Phasage coordonné des défrichements pour l'exploitation et des reboisements sylvicoles in situ pour le réaménagement	Impact faible sur la trame verte locale lié au décalage résiduel du reboisement le temps de l'exploitation par phase
	Impacts potentiels faibles sur des milieux aquatiques plus ou moins temporaires (cf. amphibiens)	E2 : Position du projet dans un secteur de moindre enjeu : E2.2 : Projet en dehors des sites préférentiels de reproduction des amphibiens	Impact résiduel assimilé à nul sur des milieux aquatiques plus ou moins temporaires (cf. amphibiens)
	Impact pressenti nul sur la trame bleue en l'absence de réseau hydrographique proche	Cf. volet hydro sur la gestion des eaux dans le périmètre du site	Impact nul sur la trame bleue
Zones humides	Impacts pressentis nuls selon les données bibliographiques et d'inventaires	E2 : Position du projet dans un secteur de moindre enjeu : E2.1 : Projet en dehors d'espaces caractéristiques de zones humides	Impact nul sur les zones humides

Types ou groupes biologiques	Impacts bruts et potentiels	Mesures ER	Impacts résiduels après les mesures ER
Flore	<p>Impacts très faibles ou potentiellement forts sur le ciste en ombelle selon les emprises effectives liées à l'exploitation</p> <p>Risque très faible de dissémination d'espèces invasives au regard des résultats des inventaires</p>	<p>E3 : Optimisation des emprises d'extraction par rapport à des secteurs d'intérêt :</p> <p>E3.1 : Emprises des extractions restant en périphérie des zones à ciste ou hélianthème en ombelle</p> <p>Pas de mesures spécifiques en l'état actuel mais intégration de cette problématique par prévention dans un suivi de la flore de la flore invasive</p>	<p>Impact nul à très faible sur les zones accueillant le ciste en ombelle</p> <p>Impact nul à très faible avec la prise en compte des résultats du suivi de la flore invasive</p>
Oiseaux	<p>Impact potentiel modéré à fort sur des zones d'habitats favorables à l'engouement d'Europe selon les emprises</p> <p>Impacts bruts restant modérés sur des espèces plutôt forestières, selon les modalités de mise en œuvre et l'ampleur des défrichements sachant qu'ils affectent essentiellement des plantations de pin maritime (y compris jeunes)</p>	<p>E1 : Evitement des milieux à enjeux environnementaux :</p> <p>E1.2 : Evitement des zones d'intérêt pour l'engouement d'Europe dans l'ajustement des périmètres d'extraction</p> <p>R3 : Limitation des nuisances envers la faune (éclairage/horaires) :</p> <p>R3.1 : Modalités d'exploitation comprenant la poursuite de conditions d'éclairage (seulement au besoin pour les phares des engins et au niveau de la zone des installations durant les activités) combiné à des horaires de fonctionnement (7h-19h, hors dérogation exceptionnelle) ; conduisant ainsi à une bonne prise en compte du risque de perturbation de la faune nocturne dont les chiroptères et des oiseaux tels que l'engouement d'Europe</p> <p>R1 : Limitation des emprises d'exploitation :</p> <p>R1.1 : Pas d'exploitation du secteur nord-est du périmètre demandé au renouvellement</p> <p>R2 : Mise en place d'abris, gîtes ou autres dispositifs pour la faune :</p> <p>R2.1 : Installation de gîtes artificiels pour les oiseaux sous la forme de nichoirs</p> <p>R4 : Optimisation de l'organisation globale de l'exploitation :</p> <p>R4.1 : Phasage coordonné des défrichements pour l'exploitation et des reboisements sylvicoles in situ pour le réaménagement</p> <p>R4.2 : Adaptation combinée sur l'année de la période pour le défrichage par rapport aux périodes sensibles pour la faune. Cela revient à retenir pour le défrichage les mois de septembre et d'octobre</p>	<p>Impact résiduel nul sur les individus et les habitats favorables de l'engouement d'Europe</p> <p>Impact résiduel nul sur les individus et très faible sur les espèces plutôt forestières</p>

Types ou groupes biologiques	Impacts bruts et potentiels	Mesures ER	Impacts résiduels après les mesures ER
<p>Mammifères non chiroptères</p>	<p>Impacts bruts restant au plus modérés à l'échelle du massif pour des habitats fréquentables par l'écureuil roux selon les modalités de mise en œuvre et l'ampleur des défrichements</p> <p>Impact nul à très faible pour le hérisson d'Europe observé accidentellement près du nord du site et qui n'apprécie pas les milieux concernés par les défrichements sachant qu'il s'agit essentiellement des plantations de pin maritime</p>	<p>R1 : Limitation des emprises d'exploitation :</p> <p>R1.1 : Pas d'exploitation du secteur nord-est du périmètre demandé au renouvellement</p> <p>R2 : Mise en place d'abris, gîtes ou autres dispositifs pour la faune :</p> <p>R2.2 : Installation d'abris à écureuil de type nichoir</p> <p>R4 : Optimisation de l'organisation globale de l'exploitation :</p> <p>R4.1 : Phasage coordonné des défrichements pour l'exploitation et des reboisements sylvicoles in situ pour le réaménagement</p>	<p>Impact résiduel nul sur les individus et très faible à cette échelle sur les habitats favorables de l'écureuil roux</p> <p>Impact résiduel nul sur les individus et les habitats favorables au hérisson d'Europe</p>
<p>Mammifères chiroptères</p>	<p>Impacts bruts potentiels faibles sur des milieux à intérêt</p> <p>Impacts bruts restant au plus modérés à l'échelle du massif en termes de couloirs de déplacement (chemins), selon les modalités de mise en œuvre et l'ampleur des défrichements sachant qu'ils affectent essentiellement des plantations de pin maritime (y compris jeunes)</p> <p>Impacts bruts assimilés à nuls en l'absence de fonctionnalité de site de swarming selon les investigations</p>	<p>E1 : Evitement des milieux à enjeux environnementaux :</p> <p>E1.1 : Evitement des milieux à intérêt pour les chiroptères dans l'ajustement du périmètre de la demande. Les 2 espaces sur l'est et le sud sont évités</p> <p>R1 : Limitation des emprises d'exploitation :</p> <p>R1.1 : Pas d'exploitation du secteur nord-est du périmètre demandé au renouvellement</p> <p>R2 : Mise en place d'abris, gîtes ou autres dispositifs pour la faune :</p> <p>R2.3 : Installation de gîtes à chiroptères</p> <p>R3 : Limitation des nuisances envers la faune (éclairage/horaires) :</p> <p>R3.1 : Modalités d'exploitation comprenant la poursuite de conditions d'éclairage (seulement au besoin pour les phares des engins et au niveau de la zone des installations durant les activités) combiné à des horaires de fonctionnement (7h-19h, hors dérogation exceptionnelle) ; conduisant ainsi à une bonne prise compte du risque de perturbation de la faune nocturne dont les chiroptères et des oiseaux tels que l'engoulevent d'Europe</p> <p>R4 : Optimisation de l'organisation globale de l'exploitation :</p> <p>R4.1 : Phasage coordonné des défrichements pour l'exploitation et des reboisements sylvicoles in situ pour le réaménagement</p>	<p>Impact résiduel nul sur les individus et très faible à cette échelle en termes de couloirs de déplacement (chemins)</p> <p>Impact résiduel nul sur le swarming</p>

Types ou groupes biologiques	Impacts bruts et potentiels	Mesures ER	Impacts résiduels après les mesures ER
Amphibiens	Impacts potentiels faibles sur des milieux aquatiques plus ou moins temporaires	E2 : Position du projet dans un secteur de moindre enjeu : E2.2 : Projet en dehors des sites préférentiels de reproduction des amphibiens	Impact résiduel assimilé à nul sur des milieux aquatiques plus ou moins temporaires et sachant aussi qu'ils sont entourés de boisements de feuillus pouvant servir de refuges terrestres pour les différentes espèces
Reptiles	Impacts bruts restant au plus modérés à l'échelle du massif pour des habitats fréquentables par des reptiles selon les modalités de mise en œuvre et l'ampleur des défrichements	E3 : Optimisation des emprises d'extraction par rapport à des secteurs d'intérêt : E3.2 : Emprises des extractions en dehors des sites d'observations effectives de reptiles R1 : Limitation des emprises d'exploitation : R1.1 : Pas d'exploitation du secteur nord-est du périmètre demandé au renouvellement R2 : Mise en place d'abris, gîtes ou autres dispositifs pour la faune : R2.4 : Talutage des fronts résiduels avec maintien de banquettes favorables aux reptiles R4 : Optimisation de l'organisation globale de l'exploitation : R4.1 : Phasage coordonné des défrichements pour l'exploitation et des reboisements sylvicoles in situ pour le réaménagement R4.2 : Adaptation combinée sur l'année de la période pour le défrichement par rapport aux périodes sensibles pour la faune. Cela revient à retenir pour le défrichement les mois de septembre et d'octobre	Impact résiduel nul sur les individus et très faible à cette échelle sur les habitats favorables
Insectes	Impacts pressentis nuls en l'absence d'observations d'habitats favorables aux 2 espèces patrimoniales aperçues uniquement via des indices (restes de coléoptères) et à celle en simple vol de transit (libellule)	Pas de mesures spécifiques	Impact résiduel nul sur des espèces patrimoniales

Les impacts résiduels sont essentiellement à considérer globalement comme une réduction des surfaces d'espaces boisés occupant la partie centrale de la Butte de Bouër qui se manifeste surtout durant l'exploitation car une partie importante de la sablière fait l'objet de reboisement progressif pour la remise en l'état mais cela s'opère avec un certain décalage et les reboisements prennent également du temps

ExEco Environnement Carrière de la Butte de Bouër à Bouër et Le Luart (72) : volet faune flore 66

afin d'exprimer leur potentiel intérêt écologique. Les impacts résiduels sont aussi en partie atténués par le fait que l'essentiellement des boisements défrichés sont constitués de plantations de pin maritime y compris assez jeunes dont l'intérêt écologique initial est globalement limité.

En considérant plus particulièrement les groupes biologiques pour lesquels des espèces protégées ont été observées, les mesures prises permettent de tenir compte de leur statut pour ne pas laisser d'incidences résiduelles notables ou significatives sur celles-ci.

Cela peut se résumer comme suit :

- concernant les **espèces d'oiseaux protégées** (protection des individus et des habitats, selon l'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009), il s'agit :
 - plus spécifiquement pour l'engourent d'Europe de la mesure E1.2 pour ses habitats et R3.1 pour les individus et leur perturbation,
 - pour les différents espèces des milieux arbustifs à arborés/boisés des mesures R1.1, R2.1 et R4.1 pour leurs habitats et R4.2 pour les individus et leur perturbation,
- concernant les **espèces de mammifères protégées** (protection des individus et des habitats, selon l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007), il s'agit :
 - pour l'écureuil roux, des mesures combinant habitats et individus avec R1.1, R2.2 et R4.1
 - pour les chiroptères des mesures E1.1, R1.1, R2.3 et R4.1 pour leur habitats et R3.1 pour les individus et leur perturbation,
- concernant les **espèces d'amphibiens protégées** (arrêté du 8 janvier 2021), il s'agit :
 - pour les différentes espèces quel que soit leur niveau de protection des mesures combinant habitats et les individus avec E2.2,
- concernant les **espèces de reptiles protégées** (arrêté du 8 janvier 2021), il s'agit :
 - pour les différentes espèces quel que soit leur niveau de protection des mesures E3.2, R1.1, R2.4 et R4.1 pour les habitats et R4.2 pour les individus et leur perturbation.

4.2.4 Seconde phase de la séquence ERC(A)

4.2.4.1. Mesures de compensation

Les mesures de compensation visent *a minima* à contrebalancer s'ils existent, des « impacts résiduels notables » liés au projet après application des mesures d'évitement puis de réduction.

Cette expression d'impacts résiduels notables est celle retenue dans le guide d'aide à la définition des mesures ERC de 2018 qui note que, selon les procédures (études d'impacts et évaluations environnementales, dossiers « loi sur l'eau », évaluations des incidences « Natura 2000 ») ou bien encore la doctrine ERC de 2012, il est question « d'effets négatifs notables », « d'effets significatifs dommageables » ou « d'impacts résiduels significatifs ».

Le guide de 2018 rappelle également « qu'une mesure peut être qualifiée de compensatoire lorsqu'elle comprend ces trois conditions nécessaires :

1. Disposer d'un site par la propriété ou par contrat ;
- ET 2. Déployer des mesures techniques visant à l'amélioration de la qualité écologique des milieux naturels (restauration ou réhabilitation) ou visant la création de milieux ou modifier les pratiques de gestion antérieures ;
- ET 3. Déployer des mesures de gestion pendant une durée adéquate. »

Les mesures compensatoires se distinguent en trois modalités : création, restauration ou réhabilitation et évolution des pratiques de gestion.

Dans le cas présent, la mesure de **compensation** est de type :

- **Restauration :**

- **C1 : Reboisements sylvicoles tels qu'indiqué dans la mesure R4.1 en termes de timing à hauteur globalement de 20,9 ha** avec environ 8,2 ha pour les espaces nord et nord-ouest et environ 12,7 ha pour ceux sur le sud et sud-ouest. Les défrichements portant sur des plantations à vocation sylvicole (production) essentiellement de résineux de type pin maritime, il est envisagé des reboisements de résineux dominants (autour de 75 %) de type pin laricio de Corse avec une fraction minoritaire (autour de 25%) de feuillus de type châtaignier et bouleau verruqueux (plantés, selon le cas échéant les conseils d'un forestier, en mélange avec les résineux ou sous forme de quelques îlots répartis) afin de disposer d'un peuplement un peu plus diversifié et attractif pour la faune appréciant les milieux forestiers telles que certains oiseaux, mammifères, chiroptères tout en étant cohérent avec les peuplements des boisements de feuillus sur les alentours où ces deux essences sont représentées notamment le châtaignier.

A propos des reboisements et boisements

Remarque 1 : Dans la partie est inclus dans le périmètre demandé au renouvellement, il n'y plus d'exploitation et il ne reste plus qu'à finir la remise en état commencée. Les terrains sur lesquels d'anciens bacs à boues étaient en place ont fait l'objet de terrassements préparatoires à un reboisement sur un peu moins de 3 ha. Il est envisagé des reboisements de même type que ceux mentionnés dans la mesure C1 ci-avant.

Remarque 2 : Dans le cadre du dossier de la demande de défrichement de 15,36 ha, il est envisagé la réalisation de boisements compensateurs qui auraient lieu sur plusieurs secteurs situés sur les communes environnantes de Dollon, Duneau et Ecorpain à hauteur de 17 ha. Selon le coefficient de reboisement requis, le reste pourrait se faire sous forme de contribution au fond spécifique.

4.2.4.2. Mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement correspondent à des mesures supplémentaires volontaires et/ou par exemple des mesures de conservation dans la remise en état d'effet positif induit par le projet pour globalement optimiser et même améliorer l'intérêt écologique par rapport à la situation initiale avant le projet.

Le guide de 2018 indique que « les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais uniquement venir en plus ». Il distingue neuf grands types de mesures d'accompagnement qui sont intitulés : préservation foncière, pérennité des mesures compensatoires, rétablissement, financement, actions expérimentales, action de gouvernance / sensibilisation / communication, mesure « paysage », « moyens » concourant à la mise en œuvre d'une mesure compensatoire, autre.

Dans le cas présent, les principales mesures d'**accompagnement** sont globalement rattachables à des actions de type **rétablissement** et en synergie avec le **paysage** :

- **A1 : Réaménagement intégrant une diversification des habitats.** En complément des reboisements sylvicoles (mesure C1), cela se traduit ainsi :
 - sur les bordures : écrêtage/talutage des fronts résiduels ouest et est pour obtenir un modelage favorable à une recolonisation végétale naturelle pionnière ;
 - au centre : la présence sur environ 6 ha de mosaïque de milieux ouverts de type prairies avec dépressions humides et mares ainsi que la plantation de haies bocagères le long des digues partiellement arasées et ayant servies auparavant de séparation entre les bassins de boues lors de l'exploitation. Il est attendu que cette diversification soit favorable à différents groupes faunistiques.

4.2.4.3. Synthèse de la seconde phase de la séquence ERC(A) : bilan

Le tableau ci-après permet de visualiser de manière synthétique l'application de la seconde phase de la séquence par type ou groupe biologique avec in fine le bilan écologique qui en résulte avec l'aide des codes couleurs suivants pour le bilan : ■ perte nette, ■ équilibre, ■ gain.

Le terme équilibre employé équivaut à remplir l'objectif d'absence de perte nette.

Types ou groupes biologiques	Impacts résiduels après mesures ER	Mesures CA	Bilan écologique final	Suivi Ecologique (SE)
Habitats / TVB	Impact faible sur la trame verte locale lié au décalage résiduel du reboisement le temps de l'exploitation par phase	C1 : Reboisements sylvicoles tels qu'indiqué dans la mesure R4.1 en termes de timing à hauteur globalement de 20,9 ha avec environ 8,2 ha pour les espaces nord et nord-ouest et environ 12,7 ha pour ceux sur le sud et sud-ouest	■ voire ■ à moyen et long terme	-
	Impact résiduel assimilé à nul sur des milieux aquatiques plus ou moins temporaires (cf. amphibiens) Impact nul sur la trame bleue	A1 : Réaménagement intégrant une diversification des habitats. Cela inclut au centre : la présence sur environ 6 ha de mosaïque de milieux ouverts de type prairies avec dépressions humides et mares ainsi que la plantation de haies bocagères le long des digues partiellement arasées	■ à ■ à long terme ■	
Zones humides	Impact nul sur les zones humides	A1 : Réaménagement intégrant une diversification des habitats. Cela inclut au centre : la présence sur environ 6 ha de mosaïque de milieux ouverts de type prairies avec dépressions humides et mares ainsi que la plantation de haies bocagères le long des digues partiellement arasées	■ à ■ à long terme	-

Types ou groupes biologiques	Impacts résiduels après mesures ER	Mesures CA	Bilan écologique final	Suivi Ecologique (SE)
Flore	Impact nul à très faible sur les zones accueillant le ciste en ombelle Impact nul à très faible avec la prise en compte des résultats du suivi de la flore invasive	A1 : Réaménagement intégrant une diversification des habitats. Cela inclut : - sur les bordures : écrêtage/talutage des fronts résiduels ouest et est pour obtenir un modelage favorable à une recolonisation végétale naturelle pionnière - au centre : la présence sur environ 6 ha de mosaïque de milieux ouverts de type prairies avec dépressions humides et mares ainsi que la plantation de haies bocagères le long des digues partiellement arasées	■ ■ à long terme en considérant des cortèges d'espèces de milieux plus ouverts ■	SE1.1 : suivi de la flore patrimoniale SE1.2 : suivi de la flore invasive
Oiseaux	Impact résiduel nul sur les individus et les habitats favorables de l'engoulement d'Europe Impact résiduel nul sur les individus et très faible sur les espèces plutôt forestières	C1 : Reboisements sylvicoles tels qu'indiqué dans la mesure R4.1 en termes de timing à hauteur globalement de 20,9 ha avec environ 8,2 ha pour les espaces nord et nord-ouest et environ 12,7 ha pour ceux sur le sud et sud-ouest A1 : Réaménagement intégrant une diversification des habitats. Cela inclut au centre : la présence sur environ 6 ha de mosaïque de milieux ouverts de type prairies avec dépressions humides et mares ainsi que la plantation de haies bocagères le long des digues partiellement arasées	■ ■ ■ à long terme en considérant des cortèges d'espèces de milieux plus ouverts	SE2.1 : suivi de l'engoulement d'Europe SE2.2 : suivi des oiseaux nicheurs

Types ou groupes biologiques	Impacts résiduels après mesures ER	Mesures CA	Bilan écologique final	Suivi Ecologique (SE)
<p>Mammifères non chiroptères</p>	<p>Impact résiduel nul sur les individus et très faible à cette échelle sur les habitats favorables de l'écureuil roux</p> <p>Impact résiduel nul sur les individus et les habitats favorables au hérisson d'Europe</p>	<p>C1 : Reboisements sylvicoles tels qu'indiqué dans la mesure R4.1 en termes de timing à hauteur globalement de 20,9 ha avec environ 8,2 ha pour les espaces nord et nord-ouest et environ 12,7 ha pour ceux sur le sud et sud-ouest</p> <p>A1 : Réaménagement intégrant une diversification des habitats. Cela inclut au centre : la présence sur environ 6 ha de mosaïque de milieux ouverts de type prairies avec dépressions humides et mares ainsi que la plantation de haies bocagères le long des digues partiellement arasées</p>	<p>■</p> <p>■ à ■ à long terme</p>	<p>SE3.1 : suivi de l'écureuil roux</p>
<p>Mammifères chiroptères</p>	<p>Impact résiduel nul sur les individus et très faible à cette échelle en termes de couloirs de déplacement (chemins)</p> <p>Impact résiduel nul sur le swarming</p>	<p>C1 : Reboisements sylvicoles tels qu'indiqué dans la mesure R4.1 en termes de timing à hauteur globalement de 20,9 ha avec environ 8,2 ha pour les espaces nord et nord-ouest et environ 12,7 ha pour ceux sur le sud et sud-ouest</p> <p>A1 : Réaménagement intégrant une diversification des habitats. Cela inclut au centre : la présence sur environ 6 ha de mosaïque de milieux ouverts de type prairies avec dépressions humides et mares ainsi que la plantation de haies bocagères le long des digues partiellement arasées</p>	<p>■</p> <p>■ à long terme des espèces de milieux plus ouverts</p>	<p>SE3.2 : suivi des chiroptères</p>

Types ou groupes biologiques	Impacts résiduels après mesures ER	Mesures CA	Bilan écologique final	Suivi Ecologique (SE)
Amphibiens	Impact résiduel assimilé à nul sur des milieux aquatiques plus ou moins temporaires et sachant aussi qu'ils sont entourés de boisements de feuillus pouvant servir de refuges terrestres pour les différentes espèces	A1 : Réaménagement intégrant une diversification des habitats. Cela inclut au centre : la présence sur environ 6 ha de mosaïque de milieux ouverts de type prairies avec dépressions humides et mares ainsi que la plantation de haies bocagères le long des digues partiellement arasées	■ à ■ à long terme	-
Reptiles	Impact résiduel nul sur les individus et très faible à cette échelle sur les habitats favorables	A1 : Réaménagement intégrant une diversification des habitats. Cela inclut sur les bordures : écrêtage/talutage des fronts résiduels ouest et est pour obtenir un modelage favorable à une recolonisation végétale naturelle pionnière	■ voire ■ à moyen et long terme	SE4 : suivi des reptiles
Insectes	Impact résiduel nul sur des espèces patrimoniales	A1 : Réaménagement intégrant une diversification des habitats. Cela inclut : - sur les bordures : écrêtage/talutage des fronts résiduels ouest et est pour obtenir un modelage favorable à une recolonisation végétale naturelle pionnière - au centre : la présence sur environ 6 ha de mosaïque de milieux ouverts de type prairies avec dépressions humides et mares ainsi que la plantation de haies bocagères le long des digues partiellement arasées	■ à ■ à long terme pour l'accueil d'espèces de milieux plus variés	-

A l'issue de la séquence ERC, l'objectif d'absence perte nette est rempli ainsi que présenté et détaillé dans le tableau ci-avant.

Localisation des mesures ERC(A)

Etude Faune Flore – La Butte de Bouër – Orbello Granulats Maine

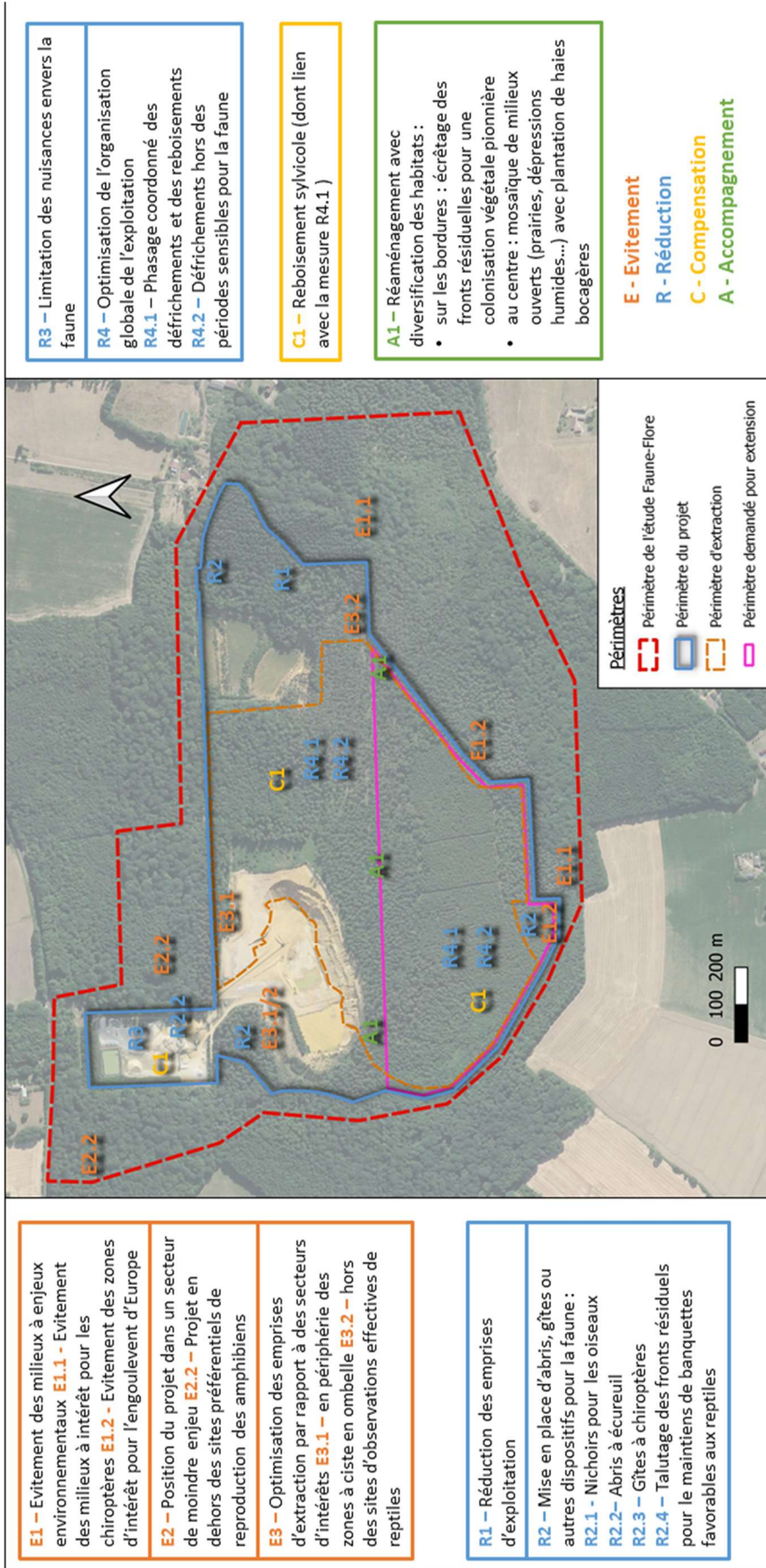


Figure 19 – Carte des mesures écologiques ERC(A)

4.2.5 Suivis écologiques (SE) en appui des mesures ERC(A)

4.2.5.1. Présentation des suivis écologiques

Les suivis écologiques et leurs modalités présentés ci-après pourront être effectués par des bureaux d'études ou des associations spécialisées. Ils portent sur des éléments d'intérêt ou d'enjeu mis en évidence ou pour lesquels il est souhaité une amélioration des connaissances.

Les suivis écologiques proposés sont les suivants :

- **SE1 : suivi de la flore :**
 - SE1.1 : flore patrimoniale :
 - Réalisation d'une campagne de terrain entre mai et juin, ce qui correspond à la période de floraison du ciste ou hélianthème en ombelle, pour le suivi intégrant la localisation des stations avec l'estimation de l'importance des surfaces où l'espèce est présente.
 - SE1.2 : flore invasive :
 - Réalisation d'une campagne de terrain estivale pour le suivi intégrant la localisation des espèces invasives, tout particulièrement de l'éventuelle arrivée ou le développement d'espèces invasives des catégories avérées ou potentielles pour lesquelles une intervention d'éradication ou régulation serait à effectuer.

- **SE2 : suivi des oiseaux :**
 - SE2.1 : suivi de l'engoulevent d'Europe :
 - Réalisation de 2 campagnes de terrain d'écoute nocturne en juin et en juillet avec l'estimation de la localisation et du nombre de mâle chanteur.
 - SE2.2 : suivi des oiseaux nicheurs :
 - Réalisation de 2 campagnes de terrain durant la période de nidification au printemps intégrant la réalisation de plusieurs IPA répartis et incluant l'observation de la fréquentation des niochirs installés.

- **SE3 : suivi des mammifères :**
 - SE3.1 : suivi de l'écureuil roux :
 - Réalisation d'une campagne de terrain au printemps, période d'élevage des jeunes comprenant un parcours itinérant en localisant les indices et les individus ainsi qu'en effectuant des points d'observation de la fréquentation aux abords des abris installés
 - SE3.2 : suivi des chiroptères :
 - Réalisation de plusieurs points d'écoutes passives en nocturne durant la période estivale pour suivre le cortège global des espèces fréquentant le secteur et incluant la réalisation de points d'écoutes actives ponctuelles en nocturne proches des gites installés.

- **SE4 : suivi des reptiles :**
 - Réalisation de 2 campagnes de terrain lors des périodes actives et bonnes conditions météo (par exemple en mai et en septembre) avec des parcours au niveau des chemins périphériques favorables et des lisières internes au site ainsi que progressivement un examen des secteurs de banquettes déjà réaménagées et accessibles aux investigations.

La fréquence envisagée pour ces suivis est : l'année après celle de l'obtention de l'AP, pour notamment permettre l'installation préalable des niochirs pour les oiseaux et gites pour les chiroptères et, à n+5 pour la 1ère phase puis tous les 5 ans pour les phases suivantes (n+10, n+15, n+20, n+25, n+30).

Le rapport de ces suivis comprend la présentation des résultats obtenus ainsi que, si nécessaire, des conseils ou des préconisations pour améliorer l'efficacité des mesures en place.

4.2.5.2. Estimation des coûts des suivis écologiques

Il s'agit d'apporter une simple estimation des coûts occasionnés pour la mise en œuvre des différents suivis spécifiquement proposés dans le cadre de cette demande sur le plan écologique, car cela peut varier selon les prestataires retenus et les éventuelles mutualisations de déplacement.

SE1.1 : Suivi de la flore patrimoniale : environ 900 E /suivi.

SE1.2 : Suivi de la flore invasive : environ 1000 E /suivi.

SE2.1 : Suivi de l'engoulement d'Europe : environ 1600 E / suivi.

SE1.2 : Suivi des oiseaux nicheurs: environ 1900 E / suivi.

SE3.1 : Suivi de l'écureuil roux : environ 900 E /suivi.

SE3.2 : Suivi des chiroptères : environ 2300 E / suivi.

SE4 : Suivi des reptiles : environ 1500 E / suivi.

4.2.6 Bilan de la séquence ERC(A) et conclusion sur les espèces protégées et leurs habitats

Cette partie est établie au regard des éléments présentés dans les différentes parties ci-avant.

Les intérêts écologiques mis en évidence lors des différentes investigations ont été pris en compte. Cela permet de considérer qu'ils sont pour la plupart évités (ajustements des emprises notamment d'extractions) ou bien réduits via des mesures ciblées en s'appuyant sur des considérations temporelles, géographiques et techniques pour rechercher leur meilleur effet (respect des périodes sensibles de la faune, coordination par phase des défrichements/reboisements, mise en place de gîtes, nichoirs...).

En cohérence avec la mesure initiale de coordination des défrichements/reboisements, il est bien prévu de parvenir in fine à une compensation par un large reboisement.

Au titre des mesures d'accompagnement, il est intégré sur un secteur central un réaménagement s'appuyant sur une diversification des habitats proposés à l'accueil d'une faune variée (milieux ouverts plus prairiaux à humides avec quelques haies bocagères).

Enfin, un ensemble de suivis écologiques est prévus en lien avec les principaux enjeux écologiques locaux.

L'ensemble des éléments et des mesures ainsi déclinées permet de conclure, sous réserve de leur bonne mise en œuvre, que le projet répond à l'objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité et ne rend pas nécessaire d'établir de dossier de demande de dérogation concernant des espèces protégées et leurs habitats.

En complément, il est présenté pages suivantes des tableaux de synthèse du planning de la mise en œuvre des mesures ERC(A) et des suivis écologiques tout au long des 6 phases de 5 années.

5 Etude d'évaluation des incidences Natura 2000

5.1 Prédiagnostic

5.1.1 Présentation du projet

5.1.1.1. Autorisation actuelle

La SARL Orbello Granulats Maine exploite une carrière de sables au niveau du lieu-dit « la butte de Bouër » sur les communes de Bouër et de Le Luart (72) (AP du 18/062004 et APc du 07/11/2017).

L'autorisation d'exploitation porte sur :

- une durée de 30 ans soit jusqu'au 18 juin 2034,
- une superficie de 324 844 m², dont une zone d'extractions de 234 517 m²,
- une production maximale de 250 000 t/an,
- une production moyenne de 200 000 t/an,
- une installation de traitement des matériaux d'une puissance de 400 kW.

5.1.1.2. Objet de la demande

La Société Orbello Granulats Maine sollicite une nouvelle demande d'autorisation environnementale (DAE) pour ce site avec en particulier :

- un renouvellement de 32,5 ha environ,
- une extension vers le Sud sur environ 17,2 ha,
- une prolongation de la durée d'exploitation autorisée (30 années à compter du futur Arrêté),
- une augmentation de la capacité de production à hauteur de 250 000 t/an en moyenne et 300 000 t/an au maximum,
- une demande de défrichement.

L'emprise totale du site sera de 49,7 ha environ.

5.1.2 Présentation du réseau Natura 2000 local

Le réseau Natura 2000 constitue un réseau européen de sites naturels protégés. Il a pour objectif de préserver la biodiversité. Il est composé de sites relevant des Directives « Oiseaux » 79/409/CEE (et sa version codifiée intégrant les mises à jour : 2009/147/CE) et « Habitats » 92/43/CEE.

La Directive « Habitats » n'interdit pas la conduite d'activités sur un site Natura 2000 ou à proximité. Néanmoins, elle impose de soumettre des plans et projets dont l'exécution pourrait avoir des répercussions significatives sur le site, à une évaluation de leurs incidences sur l'environnement. Les plans ou projets soumis à une évaluation des incidences figurent sur des listes nationales (article R414-19 du Code de l'Environnement) ou locales (établies par le préfet) conformément au décret n°2010-365 du 9 avril 2010.

Un seul site Natura 2000 est présent dans les environs du site de la carrière ainsi que mentionné dans le tableau ci-après. Il s'agit d'un site désigné au titre de la Directive « Habitats ».

Type	Nom	Identifiant	Distance du site	Intérêts
Natura 2000	SIC "Carrières souterraines de Vouvray-sur-Huisne"	FR5200652	6 Km	Ce sont deux vastes carrières souterraines et trois souterrains. La présence d'espèces prioritaires pour la SCAP apporte à ce site un intérêt faunistique et notamment mammalogique. En effet, cet espace est un site majeur pour les chiroptères, fréquenté aujourd'hui par 12 espèces dont 6 d'intérêt communautaire , avec un effectif atteignant jusqu'à 400 individus, dont 160 Grands Rhinolophes. Actuellement abandonnées, l'effondrement des cavités et les intrusions illégales sont les principales menaces sur le site.

Le site du réseau Natura 2000 le plus proche est éloigné de 6 km du site de la carrière et du projet d'extension qui ne s'en rapproche pas.

Le site FR5200652 « Carrières souterraines de Vouvray-sur-Huisne » a fait l'objet d'un DOCOB daté de juin 2003 par le Conservatoire du Patrimoine Naturel Sarthois. Les mesures qui sont proposées dans le DOCOB concernent :

- Des mesures de conservation
 - o Maintien des cavités en l'état,
 - o Protection des gîtes et limitation de la fréquentation par la pose de grilles
 - o Maintien d'un couvert de végétation aux abords des sorties de gîtes afin de limiter les risques de prédation
 - o Pose d'étais à l'intérieur de la cavité si risque d'effondrement
- Des mesures de gestion
 - o L'habitat en tant que tel ne nécessite aucune mesure de gestion

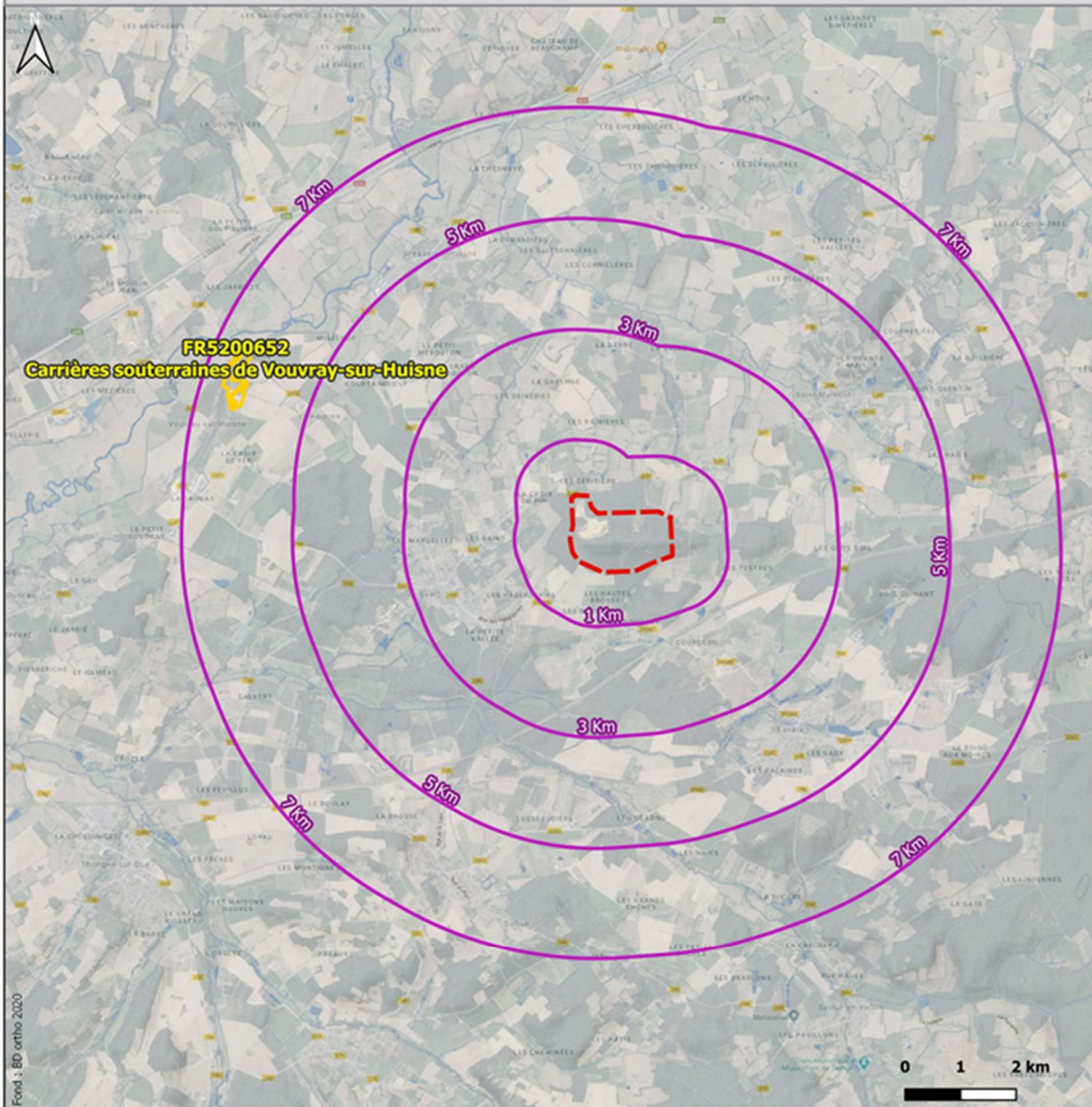
L'animateur pour ce site Natura 2000 est le Conservatoire d'espaces naturels des Pays de la Loire. Sur son site internet (consultation le 27/01/2022), il est mentionné les informations suivantes : « *Les carrières souterraines de **Vouvray-sur-Huisne** sont situées sur le coteau boisé exposé au nord-ouest, servant de limite entre les prairies mésophiles à temporairement humides du bord de l'Huisne et les zones de cultures intensives du plateau ou à sa proximité immédiate. Le complexe des carrières souterraines des Roches accueille à lui seul 1/10ème des effectifs comptabilisés chaque année dans le département de la Sarthe. C'est un site d'hivernage d'importance.*

*Parmi les espèces inventoriées sur ce site Natura 2000, on retrouve le **Petit Rhinolophe, le Grand Rhinolophe, la Barbastelle commune, le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées ou encore le Murin de Bechstein**. Elles sont inscrites à l'annexe II de la Directive et sont désignées comme d'intérêt communautaire. Pour les protéger, le Conservatoire met en œuvre des actions de préservation (sécurisation des cavités, protection des entrées), entretien des habitats, information et conseil auprès des propriétaires, protection et suivi des populations de chiroptères. »*

Le FSD (Formulaire Standard de Données) précise les habitats et espèces relevant de la Directive « Habitats ».

La liste des habitats et des espèces d'intérêt communautaire qui figure dans le DOCOB ainsi que dans la dernière édition du FSD est la suivante :

- Habitat : 8310 : Grottes non exploitées par le tourisme
- Espèces : 6 mammifères chiroptères
 - o Grand murin (*Myotis myotis*)
 - o Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)
 - o Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)
 - o Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*)
 - o Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)
 - o Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*)



Légende



Périmètre de l'étude Faune-Flore

Réseau Natura 2000



SIC : Site d'Intérêt Communautaire

Réalisation : ExEco Environnement - Octobre 2020

Figure 23 – Carte des sites du réseau Natura 2000 aux environs du périmètre d'étude

5.2 Analyse des incidences potentielles

5.2.1 Incidences directes par rapport aux périmètres des sites Natura 2000

Le site du réseau Natura 2000 le plus proche est éloigné de 6 km du site de la carrière et du projet d'extension qui ne s'en rapproche pas.

Aucune incidence directe n'est retenue.

5.2.2 Incidences indirectes sur les sites Natura 2000

Au vu de la distance, les seules incidences indirectes potentielles concerneraient les territoires de chasse des espèces de chiroptères d'intérêt communautaires signalées du site Natura 2000 et également recensées dans le périmètre d'étude incluant le site de la carrière et du projet lors des différentes expertises conduites en 2018 et 2021.

Le site Natura 2000 est motivé par la présence de cavités servant de site d'hivernage pour les chiroptères.

Au regard de la distance et des activités de la carrière de type sablière, aucune incidence indirecte sur la préservation de ces cavités n'est retenue.

5.2.3 Incidences sur les habitats ou espèces d'intérêt communautaire hors des périmètres des sites Natura 2000

Habitats ou espèces d'intérêt communautaire au titre de la Directive « Habitats » recensés dans le périmètre du projet ou ses abords immédiats (annexes I ou II)

Habitats

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été identifié lors des investigations de terrain.
Aucune incidence sur ce point n'est donc retenue.

Espèces

Espèces signalées du site Natura 2000 voisin

Au vu de la distance, les seules incidences indirectes potentielles concerneraient les territoires de chasse des espèces de chiroptères d'intérêt communautaires signalées du site Natura 2000 et également recensées dans le périmètre d'étude incluant le site de la carrière et du projet lors des différentes expertises conduites en 2018 et 2021.

4 espèces sont effectivement dans ce cas de figure : le grand rhinolophe, le grand murin, la barbastelle d'Europe et le murin de Bechstein mais il est à noter que seule la barbastelle d'Europe a été détectée à la fois lors des investigations de l'été 2018 et de l'automne 2021.

Par rapport à l'importance des contacts lors des expertises, il peut être apporté les précisions suivantes :

- Le grand rhinolophe : 1 seul contact en 2018
- Le grand murin : 4 contacts sur un point d'écoute sur l'Est en 2018
- Le murin de Bechstein : 10 contacts sur un point d'écoute sur l'Est en 2018
- La barbastelle d'Europe : 59 contacts sur 7 points d'écoute en 2018 et 24 contacts sur 7 points en 2021.

L'expertise de 2021 permet également de signaler qu'il n'a pas été mis en évidence de lieu d'activité de type swarming dans le périmètre d'étude.

L'expertise de 2018 montre que globalement les sous-bois, tout particulièrement ceux de résineux dont le secteur de l'extension sur le sud, présente un intérêt faible et une activité bien moindre.

Il ressort des différentes expertises que des 4 espèces d'intérêt communautaire, celle qui fréquente de manière plus notable le massif de Bouër est la barbastelle d'Europe à la faveur des grands chemins servant de couloirs de déplacement et le cas échéant pour l'activité de chasse. C'est une espèce qui apprécie les milieux forestiers divers assez ouverts. Ces territoires de chasse se situent dans un large rayon pouvant atteindre 24 km.

Il est remis ci-après les mesures prises plus globalement pour les chiroptères dans le volet faune flore :

- **E1 : Evitement des milieux à enjeux environnementaux :**
 - o **E1.1 : Evitement des milieux à intérêt pour les chiroptères dans l'ajustement du périmètre de la demande.** Les 2 espaces sur l'est et le sud sont évités. Il y a même un peu de marge sur l'est du fait de la non exploitation de la partie est du périmètre de la demande et sur le sud avec la non intégration dans le périmètre de la demande d'un espace permettant en principe l'exploitation de carrières selon le PLUi de la communauté de communes de l'Huisne Sarthoise ;
- **R1 : Limitation des emprises d'exploitation :**
 - o **R1.1 : Pas d'exploitation du secteur nord-est du périmètre demandé au renouvellement.** La partie des boisements (environ 5,3 ha) situés à l'est des anciens bacs à boues en cours de remise en état, ne fera l'objet d'aucun défrichement ni exploitation dans le cadre de la présente demande d'autorisation environnementale ;
- **R2 : Mise en place d'abris, gîtes ou autres dispositifs pour la faune :**
 - o **R2.3 : Installation de gîtes à chiroptères** en plusieurs sites près des périphéries (ouest, est, sud) pour faciliter leur fréquentation et en recourant à plusieurs types de modèles pour varier l'attractivité auprès de différentes espèces ;
- **R3 : Limitation des nuisances envers la faune (éclairage/horaires) :**
 - o **R3.1 : Modalités d'exploitation comprenant la poursuite de conditions d'éclairage** (seulement au besoin pour les phares des engins et au niveau de la zone des installations durant les activités) **combiné à des horaires de fonctionnement** (7h-19h, hors dérogation exceptionnelle) ; conduisant ainsi à une **bonne prise compte du risque de perturbation de la faune nocturne dont les chiroptères et des oiseaux tels que l'engoulevent d'Europe** ;
- **R4 : Optimisation de l'organisation globale de l'exploitation :**
 - o **R4.1 : Phasage coordonné des défrichements pour l'exploitation et des reboisements sylvicoles in situ pour le réaménagement.** Cela permet de notablement atténuer l'ampleur de effet du défrichement sur la faune en général et de contribuer à lui offrir progressivement des milieux de substitution ;
- **C1 : Reboisements sylvicoles tels qu'indiqué dans la mesure R4.1 en termes de timing à hauteur globalement de 20,9 ha** avec environ 8,2 ha pour les espaces nord et nord-ouest et environ 12,7 ha pour ceux sur le sud et sud-ouest. Les défrichements portant sur des plantations à vocation sylvicole (production) essentiellement de résineux de type pin maritime, il est envisagé des reboisements de résineux dominants (autour de 75 %) de type pin laricio de Corse avec une fraction minoritaire (autour de 25%) de feuillus de type châtaignier et bouleau verruqueux (plantés, selon le cas échéant les conseils d'un forestier, en mélange avec les résineux ou sous forme de quelques îlots répartis) afin de disposer d'un peuplement un peu plus diversifié et attractif pour la faune appréciant les milieux forestiers telles que certains oiseaux, mammifères, chiroptères tout en étant cohérent avec les peuplements des boisements de feuillus sur les alentours où ces deux essences sont représentées notamment le châtaignier.
- **A1 : Réaménagement intégrant une diversification des habitats.** En complément des reboisements sylvicoles (mesure C1), cela se traduit ainsi :
 - o sur les bordures : écrêtage/talutage des fronts résiduels ouest et est pour obtenir un modelage favorable à une recolonisation végétale naturelle pionnière ;
 - o au centre : la présence sur environ 6 ha de mosaïque de milieux ouverts de type prairies avec dépressions humides et mares ainsi que la plantation de haies bocagères le long des digues partiellement arasées et ayant servies auparavant de séparation entre les bassins

de boues lors de l'exploitation. Il est attendu que cette diversification soit favorable à différents groupes faunistiques.

A cela s'ajoute une mesure de suivi écologique : **SE3.2 : Suivi des chiroptères.**

Espèces non signalées du site Natura 2000 voisin

Des restes d'adulte de **lucane cerf-volant** (*Lucanus cervus*) ont été observés lors de la 3ème campagne de terrain (été) sur plusieurs chemins forestiers (cf. Figure 12). Cette espèce figure à l'annexe II de la Directive "Habitats" mais elle n'est pas protégée ni menacée en France.

Un morceau d'élytre de **grand capricorne** (*Cerambyx cerdo*) a également été observé dans un chemin forestier dans un contexte de boisement de résineux. Cette espèce figure aux annexes II et IV de la Directive "Habitats" et elle est protégée en France.

La nature de ces observations met avant tout en évidence leur prédation, potentiellement par des chauves-souris, lors de la période estivale qui est celle de plus grand déplacement des adultes. Cela signifie qu'à la marge et à plus large échelle que les boisements de la butte de Bouër concernés par le site et le projet d'extension largement dominé par les résineux, certains arbres de type feuillus aux alentours présentent probablement des habitats de reproduction pour ces insectes.

Il n'y a pas d'enjeu spécifique au niveau des boisements du périmètre du projet en l'absence d'habitats préférentiels pour ces espèces.

Aucune mesure spécifique n'est retenue.

Espèces d'intérêt communautaire au titre de la Directive « Oiseaux » recensées dans le périmètre du projet ou ses abords immédiats (annexe I)

L'**engoulevent d'Europe** (*Caprimulgus europaeus*) est présent dans tous les départements de la région mais de façon discontinue : la Mayenne et le Nord de la Sarthe s'avèrent être les endroits les moins fréquentés par cette espèce. Néanmoins, d'après l'Atlas de la région, le secteur de l'étude fait partie d'une des rares mailles de l'Est du département où cette espèce est recensée. Il est donc qualifié de nicheur probable dans les environs du site de l'étude. Au sein même du périmètre d'étude, il a été entendu par ExEco Environnement et par P. Spiroux en Juillet 2018 lors de campagnes nocturnes, au Sud de la zone demandée en extension, dans une plantation de résineux à pin maritime jeune (R1j) et en marge de zone de pinède plus clairsemée bordé d'un chemin (localisation en Figure 8).

C'est un oiseau qui se reproduisait à l'origine dans les landes à molinie et à bruyère mais qui occupe maintenant une large gamme de milieux, pourvu qu'il y trouve une végétation basse et clairsemée et des secteurs bien exposés. Les secteurs dans lesquels il a été entendu notamment la jeune pinède représente donc un habitat favorable à sa présence. Au vu de la période à laquelle il a pu être observé (juillet) et de ses habitats préférentiels (milieux forestiers et arbustifs ou haies denses), il est considéré comme un nicheur possible dans les bordures du site même s'il n'y a pas eu d'indice plus notable malgré les recherches effectuées.

L'espèce présente un statut de conservation défavorable en Europe en raison de la baisse de ses effectifs dans certains pays. En France, d'après son statut sur les listes rouges, il n'est pas menacé.

Pour la prise en compte de l'engoulevent d'Europe, les mesures suivantes déclinées dans le volet faune flore sont rappelées :

- **E1 : Evitement des milieux à enjeux environnementaux :**
 - o **E1.2 : Evitement des zones d'intérêt pour l'engoulevent d'Europe dans l'ajustement des périmètres d'extraction.** Cela désigne les zones favorables où l'engoulevent d'Europe a été entendu et cela concerne essentiellement un espace sur le sud du périmètre d'extension et de manière très marginale une frange sud-est du périmètre d'extension ;

- **R3 : Limitation des nuisances envers la faune (éclairage/horaires) :**
 - o **R3.1 : Modalités d'exploitation comprenant la poursuite de conditions d'éclairage** (seulement au besoin pour les phares des engins et au niveau de la zone des installations durant les activités) **combiné à des horaires de fonctionnement** (7h-19h, hors dérogation exceptionnelle) ; conduisant ainsi à une **bonne prise compte du risque de perturbation de la faune nocturne dont les chiroptères et des oiseaux tels que l'engoulevent d'Europe** ;
- **R4 : Optimisation de l'organisation globale de l'exploitation :**
 - o **R4.1 : Phasage coordonné des défrichements pour l'exploitation et des reboisements sylvicoles in situ pour le réaménagement.** Cela permet de notablement atténuer l'ampleur de effet du défrichement sur la faune en général et de contribuer à lui offrir progressivement des milieux de substitution ;
 - o **R4.2 : Adaptation combinée sur l'année de la période pour le défrichement par rapport aux périodes sensibles pour la faune.** Il s'agit de se situer plus particulièrement hors de la période sensible de reproduction des oiseaux considérée ici de mi-mars à fin août et d'être aussi durant une période active pour les reptiles afin de permettre si besoin leur repli sans dommage considéré entre mai et fin octobre. Cela revient à **retenir pour le défrichement les mois de septembre et d'octobre** ;
- **C1 : Reboisements sylvicoles tels qu'indiqué dans la mesure R4.1 en termes de timing à hauteur globalement de 20,9 ha** avec environ 8,2 ha pour les espaces nord et nord-ouest et environ 12,7 ha pour ceux sur le sud et sud-ouest. Les défrichements portant sur des plantations à vocation sylvicole (production) essentiellement de résineux de type pin maritime, il est envisagé des reboisements de résineux dominants (autour de 75 %) de type pin laricio de Corse avec une fraction minoritaire (autour de 25%) de feuillus de type châtaignier et bouleau verruqueux (plantés, selon le cas échéant les conseils d'un forestier, en mélange avec les résineux ou sous forme de quelques îlots répartis) afin de disposer d'un peuplement un peu plus diversifié et attractif pour la faune appréciant les milieux forestiers telles que certains oiseaux, mammifères, chiroptères tout en étant cohérent avec les peuplements des boisements de feuillus sur les alentours où ces deux essences sont représentées notamment le châtaignier.

A cela s'ajoute une mesure de suivi écologique : **SE2.1 : Suivi de l'engoulevent d'Europe.**

5.2.4 Préconclusion

Au vu des résultats des inventaires écologiques, des mesures d'évitement et de réduction prises par ailleurs ainsi qu'au regard du type de projet prévu, les sources potentielles d'incidences sur les habitats ou espèces d'intérêt européen sont soit absentes ou non significatives soit sont maîtrisées en amont.

5.3 Incidences

A partir des informations bibliographiques et de terrain, en l'absence d'incidences négatives potentielles avérées sur les habitats et les populations d'espèces d'intérêt communautaire, une analyse plus détaillée n'est pas rendue nécessaire.

5.4 Mesures

En l'absence d'incidences négatives potentielles avérées, aucune mesure complémentaire spécifique ne nécessite d'être prise vis-à-vis des habitats et des espèces d'intérêt communautaire.

5.5 Conclusion

Le périmètre du projet ainsi que le périmètre d'étude élargi se situent en dehors des périmètres des sites du réseau Natura 2000 et n'en sont pas non plus frontaliers (au moins 6 km).

Aucune incidence négative sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire dont ceux du site du réseau Natura 2000 local ne peut être mise en avant au regard du type de projet et des mesures prises dans le cadre global du volet faune flore dont celles pour les chiroptères incluant la barbastelle d'Europe ainsi que celles pour l'engoulevent d'Europe.

Le projet ne porte donc pas atteinte à l'intégrité du réseau Natura 2000.

6 Auteurs

Les investigations de terrain et la rédaction de ce document ont été réalisées par le personnel du bureau d'études ExEco Environnement :

- **Laurent BRUNET**, écologue, coordinateur de l'étude faune flore, titulaire d'une Maîtrise de Biologie et d'une Maîtrise de Géographie de l'Université de Caen, 21 ans d'expérience professionnelle,
- **Elodie MORIN**, écologue, titulaire d'un MASTER 2 patrimoine naturel et biodiversité de l'Université de Rennes 1, 5 ans d'expérience professionnelle.

Les investigations sur les chiroptères ont été conduites par **Philippe SPIROUX**, expert indépendant.

Sauf mention contraire, les photographies illustrant le rapport ont été prises dans la zone d'étude.

7 Bibliographie

Habitats - Flore

ABBAYES (des) H., CLAUSTRÉS G., CORILLION R., DUPONT P., 1971 – Flore et Végétation du Massif Armoricaïn : Tome 1 – Flore vasculaire. Nouvelle édition enrichie 2012. Editions d'Art Henry des Abbayes. 1226 p. + supplément.

BARDAT J. et *al.*, 2004 – Prodrôme des végétations de France. *Patrimoines naturels* 61. MNHN, Paris. 171 p.

BISSARDON M., GUIBAL L., RAMEAU J.-C. (sous la direction de), 1997 – CORINE biotopes, version originale, types d'habitats français. ENGREF, Nancy, 217 p.

BLAMEY M., GREY-WILSON C., 1991 – La Flore d'Europe occidentale. Editions Arthaud. 544 p.

Coll., 2013 – EUR 28 – Interpretation manual of European Union Habitats. European Commission – DG Environnement. 146 p.

DELASSUS L., MAGNANON S. et *al.*, 2014 – Classification physiologique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 262 p. (Les cahiers scientifiques et techniques, 1).

DUHAMEL G., 1998 – Flore et cartographie des Carex de France. 2^{ème} Edition revue et augmentée. Société Nouvelle des Editions Boubée, Paris. 298 p.

FOURNIER P. (1947), 2000 – Les quatre flores de France. Dunod. 1104 p.

JAUZEIN Ph., 1995 – Flore des champs cultivés. INRA, Paris. 898 p.

LAMBINON J. et *al.*, 2012 – Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines. 6^{ème} Edition. Editions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique. 1195 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 J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 – EUNIS, Correspondances entre les classifications EUNIS et CORINE Biotopes. Habitats terrestres et d'eau douce, version1. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris 43 p.

MAGNANON S., 1993 – Liste Rouge des espèces rares et menacées du Massif armoricaïn. Conservatoire Botanique National de Brest. *ERICA* n°4 : 1-28.

MULLER S. (coord.), 2004 – Plantes invasives en France. *Patrimoines naturels*, 62. MNHN, Paris. 168 p.

PRELLI R., 2001 – Les fougères et plantes alliées de France et de d'Europe occidentale. Belin. 432 p.

PROVOST M., 1998 – Flore vasculaire de Basse-Normandie (2 tomes). Presses Universitaires de Caen. 410+492 p.

QUERE E., MAGNANON S., BRINDEJONC O., 2015 – Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne – Evaluation 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, 44 p & annexes.

RAMEAU J.-C., MANSION D., DUME G. et *al.*, 1989 – Flore Forestière Française, guide écologique illustré, 1 : plaines et collines. Institut pour le Développement Forestier. 1785 p.

ROTHMALER W., 2009 – Exkursionsflora von Deutschland, Gefässpflanzen : Atlasband. Band 3. 11 Auflage. Spektrum Akademischer Verlag. 753 p.

TISON J.-M. & De FOUCAULT B. (coords), 2014 – *Flora Gallica*. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

UICN France, MNHN & FCBN, 2012 – La Liste rouge des espèces menacées en France, Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1000 espèces, sous-espèces et variétés (version actualisée du 5 novembre 2012). Paris, France.

UICN France, MNHN, FCBN & SFO, 2010 – La Liste rouge des espèces menacées en France, Chapitre Orchidées de France métropolitaine. Paris, France.

Oiseaux

BANG P., DAHLSTROM P., 1999 – Guide des traces d'animaux : les indices de présence de la faune sauvage. Delachaux et Niestlé. 264 p.

BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M., LEES D., 2005 – Guide des traces et indices d'oiseaux. Delachaux et Niestlé. 333 p.

DEBOUT G. (coord.), 2009 – Atlas des oiseaux nicheurs de Normandie. 2003-2005. *Le Cormoran*, 17 (1-2) : 448 p.

DUBOIS P.-J. et *al.*, 2008 – Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux et Niestlé. 560 p.

GOB (coord.), 2012 – Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne. Groupe ornithologique breton, Bretagne Vivante-SEPNB, LPO 44, Groupe d'études ornithologiques des Côtes-d'Armor. Delachaux et Niestlé. 512 p.

ISSA N. & MULLER Y. (coord.), 2015 – Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO/SEOF/MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1408 p.

MARCHADOUR B. (coord.), 2014 – Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire. Delachaux et Niestlé, Paris, 2014. 576 p.

MULLARNEY K., SVENSSON L., ZETTERSTROM D., GRANT P., 1999 – Le guide Ornitho. Delachaux et Niestlé. 400 p.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016 – La Liste rouge des espèces menacées en France, Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011 – La Liste rouge des espèces menacées en France, Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

Mammifères

ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009 – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; MNHN, Paris, 544 p.

BANG P., DAHLSTROM P., 1999 – Guide des traces d'animaux : les indices de présence de la faune sauvage. Delachaux et Niestlé. 264 p.

BARATAUD M. et TUPINIER Y., 2012 – Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Biotope Editions, 344 p.

Groupe Mammalogique Normand, 2004 – Les Mammifères Sauvages de Normandie : Statut et Répartition. Nouv. Ed. revue et augmentée. GMN, 306 p.

MACDONALD D., BARRETT P., 1995 – Guide complet des Mammifères de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé. 304 p.

SIMONNET F. (coord.), 2015 – Atlas des Mammifères de Bretagne. Groupe Mammalogique Breton. Locus Solus. 304 p.

UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS, 2009 – La Liste rouge des espèces menacées en France, Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

Amphibiens et Reptiles

ACEMAV coll., DUGUET R. & MELKI F. ed., 2003 – Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 p.

BARRIOZ M., COCHARD P.-O., VOELTZEL V., 2015 – Amphibiens et Reptiles de Normandie. URCPPIE de Basse-Normandie. 288 p.

LE GARFF B. (coord.), 2014 – Atlas des Amphibiens et Reptiles de Bretagne et de Loire-Atlantique. *Penn Ar Bed* n°216/217/218. Bretagne Vivante sepnb. 200p.

LESCURE J. & MASSARY de J.-C. (coords), 2012 – Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité). 272 p.

MIAUD C., MURATET J., 2004 – Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. INRA, Paris. 200 p.

MURATET J., 2015 – Identifier les Reptiles de France métropolitaine. Ecodiv, France, 530 p.

MURATET J., 2007 – Identifier les Amphibiens de France métropolitaine, Guide de terrain. Ecodiv, France. 291 p.

UICN France, MNHN & SHF, 2015 – La Liste rouge des espèces menacées en France, Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.

VACHER J.-P. & GENIEZ M. (coords), 2010 – Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

Poissons

KEITH P., PERSAT H., FEUNTEUN E. & ALLARDI J. (cords), 2011 – Les poissons d'eau douce de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité). 552 p.

Insectes

BELLMANN H., LUQUET G., 1995 – Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé. 383 p.

DARDENNE B, et al., 2008 – Papillons de Normandie et des îles Anglo-Normandes : atlas des Rhopalocères et des Zygènes. AREHN. 200 p.

DIJKSTRA K.-D.B., LEWINGTON R., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé. 320 p.

- GOUVERNEUR X. et GUERARD Ph., 2011 – Les longicornes armoricains – Atlas des coléoptères Cerambycidae des départements du Massif armoricain. *Invertébrés armoricains, les Cahiers du GRETA*, 7. 224 p.
- GRAND D., BOUDOT J.-P., DOUCET G., 2014 – Cahier d'identification des Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 136 p.
- GRAND D., BOUDOT J.-P., 2006 – Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze (Collection Parthénopé), 480 p.
- LAFRANCHIS T., 2014 – Papillons de France : guide de détermination des papillons diurnes. Diatheo. 351 p.
- LE GUYADER P., FOSSIER C., MERIGUET B., HOUARD X., 2014 – Enquête Lucane. *Insectes*, n°174, 2014(3), pp.35-36.
- SARDET E., DEFAUT B. (coordinateurs), 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénologiques*, 9, 2004, pp. 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), 304p.
- TOLMAN T., LEWINGTON R., 1999 – Guide des Papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé. 320 p.
- UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016 – La Liste rouge des espèces menacées en France, Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France.
- UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012 – La Liste rouge des espèces menacées en France, Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France.
- VOISIN J.-F. (coord.), 2003 – Atlas des Orthoptères (Insecta : Orthoptera) et des Mantides (Insecta : Mantodea) de France. *Patrimoines naturels*, 60. MNHN, Paris. 104 p.
- WENDLER A., NUSS J.-H., 1997 – Libellules : guide d'identification des libellules de France, d'Europe septentrionale et centrale. Société Française d'Odonatologie. 130 p.

Gestion - Réaménagement

- ADAM Ph., DEBIAIS N., GERBER F., LACHAT B. (BIOTEC Biologie appliquée), 2008 – Le génie végétal. La Documentation française, Paris, 290 p.
- ATEN, 2009 – La signalétique de plein air dans les espaces naturels protégés. Cahier Technique n°84. 60 p.
- BLOUIN A., 2011 – Guide pratique d'aménagement paysager des carrières. UNPG. 96 p.
- DASNIAS Ph. (ECOSPHERE), 2002 – Aménagement écologique des carrières en eau : guide pratique. UNPG, Paris, 208 p.
- GROSSI J.-L. (AVENIR), 2010 – Les mares prairiales à triton crêté. Les Cahiers Techniques. Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels. 20 p.
- LAFFITTE V. et *al.*, 2009 – Guide technique de la mare. Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale. 40 p.
- LE NEVEU Ch., LECOMTE Th., 1990 – Gestion des zones humides et pastoralisme. Aménagement écologique. Ministère de l'Environnement. 113 p.
- NEVOUX L., BATAILLON A., MENARD J., 2008 – La haie : patrimoine de l'Orne. Conseil général de l'Orne. 44 p.

OERTLI B., FROSSARD P.-A., 2013 – Mares et étangs. Collection Science et ingénierie de l'environnement. Presses polytechniques et universitaires romandes. 480 p.

Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, 2006 – Les essenc'ielles – aide à l'identification et à la plantation des principales essences du bocage. 42 p.

Sol – Pédologie

AFES, BAIZE D., GIRARD M.-C., 2009 – Référentiel pédologique 2008. Editions Quae. 406 p.

BAIZE D., JABIOL B., 2011 – Guide pour la description des sols. Editions Quae. 430 p.

JAMAGNE M., 2011 – Grands paysages pédologiques de France. Editions Quae. 536 p (+ 1 CD-Rom).

Sites internet (liste indicative non exhaustive)

Site internet de l'INPN/MNHN.

Site internet des DREAL.

Site internet des Conservatoires Botaniques Nationaux.

8 Annexes

Légende des listes floristiques et faunistiques en annexes

Catégories UICN pour les listes rouges	
RE	Eteinte
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi-menacée
LC	Préoccupation mineure
NA	Non applicable
NE	Non évaluée
DD	Données insuffisantes

Classes de rareté	
E	Exceptionnelle
RR	Très rare
R	Rare
AR	Assez rare
PC	Peu commune
AC	Assez commune
C	Commune
CC	Très commune
D	Données insuffisantes

Déterminant ZNIEFF	
Oiseaux	
N	Nidification
M	Migration
H	Hivernage
I	Inter-nuptiale
C	sous Conditions (colonies, seuils...)
D	présence déterminante
Autres groupes biologiques	
X	présence déterminante

ANNEXE 1

Liste floristique

(ExEco Environnement)

Liste floristique

RNFO	TAXREF v7	DH	Nat	Reg PDL	LRN1	Cotation UJCN_CBNB 2015 PDL	Inv PDL 2019	Rareté PDL2008	H1 : Bois de feuillus	H2 : Bois de résineux	H3 : Clairière REE (ex-bac à boues)	H4 : Espaces herbacés, carrière	H5 : Fourrés, carrères	Total
Abies grandis (Douglas ex D.Don) Lindl.	Abies grandis (Douglas ex D.Don) Lindl., 1833								x	x				x
Achillea millefolium L., subsp. millefolium	Achillea millefolium L., 1753					LC		TC	X		X	X		x
Agrostis capillaris L.	Agrostis capillaris L., 1753					LC		TC	X	X				x
Agrostis stolonifera L., subsp. stolonifera	Agrostis stolonifera L., 1753					LC		TC			X	X		x
Aira caryophylla L.								C				x		x
Anagallis arvensis L.	Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009					LC		TC				X		x
Andryala integrifolia L.	Andryala integrifolia L., 1753					LC		C			X	X		x
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Anthoxanthum odoratum L., 1753					LC		TC	x	X		X		x
Arabis thaliana (L.) Heynh., 1842	Arabis thaliana (L.) Heynh., 1842					LC		TC				x		x
Artemisia vulgaris L.	Artemisia vulgaris L., 1753					LC		TC				X		x
Beils perennis L. subsp. perennis	Beils perennis L., 1753					LC		TC				x		x
Betula pendula Roth	Betula pendula Roth, 1788					LC			X		X		X	x
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812 sylvaticum	Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812					LC		TC	X				X	x
Calamagrostis epigejos (L.) Roth	Calamagrostis epigejos (L.) Roth, 1788					LC		AC				x		x
Calluna vulgaris (L.) Hull	Calluna vulgaris (L.) Hull, 1808					LC		TC		x	x		X	x
Campanula rapunculus L., 1753	Campanula rapunculus L., 1753					LC		TC					x	x
Cardamine hirsuta L.	Cardamine hirsuta L., 1753					LC		TC				x		x
Carex flacca Schreb., subsp. flacca	Carex flacca Schreb., 1771					LC		C	X					x
Carex remota L., 1755	Carex remota L., 1755					LC		C	X	X				x
Carex sylvatica Huds., subsp. sylvatica	Carex sylvatica Huds., 1762					LC		C	X	X				x
Carpinus betulus L.	Carpinus betulus L., 1753					LC		C	x					x
Castanea sativa Mill., 1768	Castanea sativa Mill., 1768					LC		TC	x	x				x
Centaurium erythraea Rafn, 1800	Centaurium erythraea Rafn., 1800					LC		TC				X		x
Chaerophyllum temulum L., 1753	Chaerophyllum temulum L., 1753					LC		TC	x					x
Circaea luteitana L., 1753	Circaea luteitana L., 1753					LC		C	X					x
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirsium arvense (L.) Scop., 1772					LC		TC			X			x
Convolvulus arvensis L., 1753	Convolvulus arvensis L., 1753					LC		TC				X		x

Liste floristique

RNFO	TAXREF v7	DH	Nat	Reg PDL	LRN1	Cotation UJCN_CBNB 2015 PDL	Inv PDL 2019	Rareté PDL2008	H1 : Bois de feuillus	H2 : Bois de résineux	H3 : Clairière REE (ex-bac à boues)	H4 : Espaces herbacés, carrière	H5 : Fourrés, carrères	Total
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753						AS2					x		x
<i>Conyza floribunda</i> Kunth	<i>Erigeron floribundus</i> (Kunth) Sch.Bip., 1865						AS2				X	X		x
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr., 1840					LC		TC			X	X		x
<i>Crepis setosa</i> Haller f.	<i>Crepis setosa</i> Haller f., 1797							C	X					x
<i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L.										x				x
<i>Cyflis scoparius</i> (L.) Link	<i>Cyflis scoparius</i> (L.) Link, 1822					LC					X		X	x
<i>Daucus carota</i> L.	<i>Daucus carota</i> L., 1753					LC					X	X		x
<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.	<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer., 1838					LC		AC	X					x
<i>Digitalis purpurea</i> L.	<i>Digitalis purpurea</i> L., 1753					LC		TC		x	X			x
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop., 1771					LC		TC				x		x
<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter, 1973					LC		AC				x		x
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv., 1812					LC		TC				X		x
<i>Echium vulgare</i> L.	<i>Echium vulgare</i> L., 1753					LC		TC			X			x
<i>Epiobium parviflorum</i> Schreb.	<i>Epiobium parviflorum</i> Schreb., 1771					LC		C				X		x
<i>Epiobium tetragonum</i> L.	<i>Epiobium tetragonum</i> L., 1753					LC			X		X	X		x
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz, 1769					LC		AC	x					x
<i>Erica cinerea</i> L.	<i>Erica cinerea</i> L., 1753					LC		C		x			X	x
<i>Eupatorium cannabinum</i> subsp. cannabinum	<i>Eupatorium cannabinum</i> L., 1753					LC		TC			X		X	x
<i>Euphorbia amygdaloides</i> subsp. amygdaloides	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L., 1753					LC		TC	x	x				x
<i>Fagus sylvatica</i> L. subsp. sylvatica	<i>Fagus sylvatica</i> L., 1753					LC		C	x					x
<i>Filago vulgaris</i> Lam.	<i>Filago germanica</i> L., 1763					LC		C				X		x
<i>Fragaria vesca</i> L.	<i>Fragaria vesca</i> L., 1753					LC		C				x	X	x
<i>Geranium dissectum</i> L.	<i>Geranium dissectum</i> L., 1755					LC		TC				X		x
<i>Geum urbanum</i> L.	<i>Geum urbanum</i> L., 1753					LC		TC	x	x				x
<i>Glechoma hederacea</i> L.	<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753					LC		TC	x	x				x
<i>Halimium umbellatum</i> (L.) Spach	<i>Cistus umbellatus</i> L., 1753					LC		R		x				x
<i>Hieracium pilosella</i> L.	<i>Pilosella officinarum</i> F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862					LC		TC				X		x
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng. subsp. hircinum	<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng., 1826					LC		AC				x		x
<i>Holcus lanatus</i> L.	<i>Holcus lanatus</i> L., 1753					LC		TC			X	X		x

Liste floristique

RNFO	TAXREF v7	DH	Nat	Reg PDL	LRN1	Cotation UJCN_CBNB 2015 PDL	Inv PDL 2019	Rareté PDL2008	H1 : Bois de feuillus	H2 : Bois de résineux	H3 : Clairière REE (ex-bac à boues)	H4 : Espaces herbacés, carrières	H5 : Fourrés, carrières	Total
Hypericum perforatum L.	Hypericum perforatum L., 1753					LC		TC	X					X
Hypericum pulchrum L.	Hypericum pulchrum L., 1753					LC		TC			X		X	X
Hypochoeris radicata L.	Hypochoeris radicata L., 1753					LC		TC				X		X
Ilex aquifolium L.	Ilex aquifolium L., 1753					LC		TC	X					X
Jasione montana L. subsp. montana	Jasione montana L., 1753					LC		AC				X		X
Juncus articulatus L.	Juncus articulatus L., 1753					LC		C				X		X
Juncus bufonius L.	Juncus bufonius L., 1753					LC			X			X		X
Juncus effusus L.	Juncus effusus L., 1753					LC		TC	X		X			X
Juncus tenuis Willd.	Juncus tenuis Willd., 1799					LC	AS4		X			X		X
Lapsana communis L.	Lapsana communis L., 1753					LC			X					X
Linaria repens (L.) Mill.	Linaria repens (L.) Mill., 1768					LC		TC		X				X
Linaria vulgaris Mill.	Linaria vulgaris Mill., 1768					LC		TC	X					X
Linum catharticum L.	Linum catharticum L., 1753					LC		AC				X		X
Logfia minima (Sm.) Dumort.	Logfia minima (Sm.) Dumort., 1827					LC		AC			X			X
Lolium perenne L.	Lolium perenne L., 1753					LC		TC				X		X
Lonicera periclymenum L.	Lonicera periclymenum L., 1753					LC		TC	X					X
Lotus corniculatus L.	Lotus corniculatus L., 1753					LC		TC				X		X
Luzula forsteri (Sm.) DC.	Luzula forsteri (Sm.) DC., 1806					LC		C				X		X
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.	Luzula multiflora (Ehrh.) Lej., 1806					LC		C		X				X
Matricaria perforata Mérat	Tripleurospermum inodorum Sch.Bip., 1844					LC						X		X
Medicago arabica (L.) Huds.	Medicago arabica (L.) Huds., 1762					LC		TC				X		X
Medicago lupulina L.	Medicago lupulina L., 1753					LC		TC				X		X
Melampyrum pratense L.	Melampyrum pratense L., 1753					LC		C	X					X
Melica uniflora Retz.	Melica uniflora Retz., 1779					LC		C	X					X
Meililotus albus Medik.	Meililotus albus Medik., 1787												X	X
Mentha arvensis L.	Mentha arvensis L., 1753					LC		C				X		X
Mentha suaveolens Ehrh.	Mentha suaveolens Ehrh., 1792					LC		TC	X					X
Molinia caerulea (L.) Moench subsp. caerulea	Molinia caerulea (L.) Moench, 1794					LC		C		X				X
Oenothera erythrosepala Boibás	Oenothera glazioviana Michei, 1875					LC	AS2				X			X

Liste floristique

RNFO	TAXREF v7	DH	Nat	Reg PDL	LRN1	Cotation UJCN_CBNB 2015 PDL	Inv PDL 2019	Rareté PDL2008	H1 : Bois de feuillus	H2 : Bois de résineux	H3 : Clairière REE (ex-bac à boues)	H4 : Espaces herbacés, carrière	H5 : Fourrés, carrères	Total
Picris echioides L.	Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973					LC		TC				X		X
Picris hieracioides L.	Picris hieracioides L., 1753					LC						X		X
Pinus nigra J.F. Arnold subsp. laticio Maire	Pinus nigra subsp. laricio Maire, 1928								X					X
Pinus pinaster Aiton	Pinus pinaster Aiton, 1789								X					X
Pinus sylvestris L.	Pinus sylvestris L., 1753								X					X
Plantago coronopus L.	Plantago coronopus L., 1753					LC		TC				X		X
Plantago lanceolata L.	Plantago lanceolata L., 1753					LC		TC				X		X
Poa nemoralis L.	Poa nemoralis L., 1753					LC		C	X					X
Polygonatum multiflorum (L.) All.	Polygonatum multiflorum (L.) All., 1785					LC		TC	X					X
Polygonum hydropiper L.	Persicaria hydropiper (L.) Spach, 1841					LC		TC	X					X
Polygonum persicaria L.	Persicaria maculosa Gray, 1821					LC		TC				X		X
Polypodium vulgare L.	Polypodium vulgare L., 1753					LC		C	X					X
Populus tremula L.	Populus tremula L., 1753					LC		TC					X	X
Potentilla reptans L.	Potentilla reptans L., 1753					LC		TC				X		X
Potentilla sterilis (L.) Garcke	Potentilla sterilis (L.) Garcke, 1856					LC		TC				X		X
Primula vulgaris Huds.	Primula vulgaris Huds., 1762					LC		TC	X			X		X
Prunella vulgaris L.	Prunella vulgaris L., 1753					LC		TC	X			X		X
Prunus laurocerasus L.	Prunus laurocerasus L., 1753							IP5		X				X
Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco	Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco, 1950									X				X
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn, 1879					LC		TC	X					X
Quercus petraea Liebl.	Quercus petraea Liebl., 1784					LC			X					X
Quercus rubra L.	Quercus rubra L., 1753									X				X
Robinia pseudoacacia L.	Robinia pseudoacacia L., 1753							IA11					X	X
Rubus gr. fruticosus	Rubus gr. fruticosus								X				X	X
Rumex acetosella L.	Rumex acetosella L., 1753					LC		TC		X		X		X
Rumex sanguineus L.	Rumex sanguineus L., 1753					LC		TC	X	X				X
Ruscus aculeatus L.	Ruscus aculeatus L., 1753					LC		TC	X					X
Salix atrocinerea Brot.	Salix atrocinerea Brot., 1804					LC		TC			X		X	X

Liste floristique

RNFO	TAXREF v7	DH	Nat	Reg PDL	LRN1	Cotation UJCN_CBNB 2015 PDL	Inv PDL 2019	Rareté PDL2008	H1 : Bois de feuillus	H2 : Bois de résineux	H3 : Clairière REE (ex-bac à boues)	H4 : Espaces herbacés, carrière	H5 : Fourrés, carrères	Total
Sanguisorba minor Scop.	Poterium sanguisorba L., 1753					LC		C				X		X
Scrophularia nodosa L.	Scrophularia nodosa L., 1753					LC		C	X					X
Senecio jacobaea L.	Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791					LC		TC				X		X
Senecio sylvaticus L.	Senecio sylvaticus L., 1753					LC		C				X		X
Senecio vulgaris L.	Senecio vulgaris L., 1753					LC		TC				X		X
Setaria pumila (Poir.) Roem. & Schult.	Setaria pumila (Poir.) Roem. & Schult., 1817					LC		PC			X			X
Solidago virgaurea L.	Solidago virgaurea L., 1753					LC							X	X
Sonchus asper (L.) Hill	Sonchus asper (L.) Hill, 1769					LC		TC					X	X
Spartium junceum L.	Spartium junceum L., 1753												X	X
Spergula arvensis L. subsp. arvensis	Spergula arvensis L., 1753					LC		C				X		X
Stachys sylvatica L.	Stachys sylvatica L., 1753					LC		TC	X					X
Stellaria holostea L.	Stellaria holostea L., 1753					LC		TC	X	X				X
Symphoricarpos albus (L.) S.F.Blake	Symphoricarpos albus (L.) S.F.Blake, 1914						AS5							X
Teucrium scorodonia L. subsp. scorodonia	Teucrium scorodonia L., 1753					LC		TC	X	X				X
Trifolium campestre Schreb. subsp. campestre	Trifolium campestre Schreb., 1804					LC		TC			X			X
Trifolium fragiferum L.	Trifolium fragiferum L., 1753					LC		C				X		X
Trifolium pratense L.	Trifolium pratense L., 1753					LC		TC				X		X
Trifolium repens L.	Trifolium repens L., 1753					LC		TC				X		X
Tussilago farfara L.	Tussilago farfara L., 1753					LC		PC			X			X
Urtica dioica L.	Urtica dioica L., 1753					LC		TC	X	X				X
Verbascum nigrum L. subsp. nigrum	Verbascum nigrum L., 1753					LC		AC				X		X
Verbena officinalis L.	Verbena officinalis L., 1753					LC		TC				X		X
Veronica persica Poir.	Veronica persica Poir., 1808											X		X
Veronica serpyllifolia L. subsp. serpyllifolia	Veronica serpyllifolia L., 1753					LC		TC			X			X
Viola riviniana Rchb.	Viola riviniana Rchb., 1823					LC		TC	X					X
Vulpia bromoides (L.) S.F.Gray	Vulpia bromoides (L.) Gray, 1821					LC		TC			X			X

ANNEXE 2

Liste ornithologique

(ExEco Environnement)

NOMS		Protection		Listes Rouges								Rareté		Esp sensibles TVB		Etudes Terrain					Total		
Nom valide	Nom vernaculaire	Europe	France	Art 4	2017	N 2016	N 2016	H 2011	M 2011	N 2014	H	M	France	PDL	Régional	Régional	Camp. 1	Camp. 2	Camp. 3	Camp. 4	Camp. 6	Total	
		DO1	Art 3																				
<i>Prunella modularis</i> (Linnaeus, 1758)	Accenteur mouchet		1		LC	LC	LC	NA		LC								1		1			
<i>Adactyla alba</i> Linnaeus, 1758	Bergeronnette grise		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	Busard variable		1		LC	LC	LC	NA		LC							1		1	1	1		4
<i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758	Canard colvert				LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	Chouette effraie, E. des clochers		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Sitta aluco</i> Linnaeus, 1758	Chouette hulotte		1		LC	LC	LC	NA		LC							1		1	1	1		4
<i>Corvus corone</i> Linnaeus, 1758	Cornelle noire		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Coccyzus canorus</i> Linnaeus, 1758	Coucou gris		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Caprimulgus europaeus</i> Linnaeus, 1758	Ergoutement d'Europe		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Phasianus colchicus</i> Linnaeus, 1758	Faisan de Colchide				LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	Faucon crécerelle		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758)	Geai des chênes		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Certhia brachyactyla</i> C.L. Brehm, 1820	Gimpereau des jardins		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Turdus viscivorus</i> Linnaeus, 1758	Grive ditaine		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Turdus philomelos</i> C. L. Brehm, 1831	Grive musicienne		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	Loriot d'Europe, Loriot, jaune		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758	Merle noir		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Agiphthalmus caudatus</i> (Linnaeus, 1758)	Mésange à longue queue		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Parus caeruleus</i> Linnaeus, 1758	Mésange bleue		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	Mésange charbonnière		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Parus cristatus</i> Linnaeus, 1758	Mésange huppée		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Parus palustris</i> Linnaeus, 1758	Mésange nommée		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	Pic épéicte		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Picus vert</i> Pivert	Pic vert, pivert		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Columba palumbus</i> Linnaeus, 1758	Pigeon ramier		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758	Pinson des arbres		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1887)	Pouillot véloce		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Regulus regulus</i> (Linnaeus, 1758)	Roitelet huppé		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	Rougegorge familier		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Piceneurus ochruros</i> (S. G. Gmelin, 1774)	Rougequeue noir		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Sitta europaea</i> Linnaeus, 1758	Sittelle torchepot		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3
<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	Troglodyte mignon		1		LC	LC	LC	NA		LC									1	1	1		3

ANNEXE 3

Liste des mammifères non chiroptères

(ExEco Environnement)

Liste des mammifères

Nom valide	Noms	PROTECTION		Listes Rouges			Rareté		Esp sensibles TVB		Etudes Terrain							
		EUR. DH 2007	France Mam Terre 2012	Monde 2017	Europe 2007	France 2017	France PDL 2020	France	Régional PDL	Régional PDL 2018	Régional PDL	Camp. 1 24_25/01/18	Camp. 2 28_29/03/18	Camp. 3 16_17/07/18	Camp. 4 2_3/10/18	Camp.5 18/02/2020	Camp. 6 27_28/05/20	Total
<i>Meles meles</i>	Blaireau d'Europe			LC	LC	LC	LC				x	x					x	3
<i>Cervus elaphus</i>	Cerf élaphe			LC		LC	LC					x						1
<i>Capreolus capreolus</i>	Chevreuil européen			LC	LC	LC	LC				x	x	x	x	x		x	6
<i>Sciurus vulgaris</i>	Écureuil roux		x	LC	LC	LC	LC				x	x	x	x				4
<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe		x	LC	LC	LC	LC					x						1
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin de garenne			NT	NT	NT	VU										x	1
<i>Lepus europaeus</i>	Lievre d'Europe			LC	LC	LC	LC					x	x	x	x		x	4
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Mulot sylvestre, mulot gris			LC	LC	LC	LC					x						1
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard			LC	LC	LC	LC				x	x	x	x			x	5
<i>Sus scrofa</i>	Sanglier			LC	LC	LC	LC										x	1
											4	7	6	4	1		5	10

ANNEXE 4.1

Etude de suivi chiroptères

(Philippe SPIROUX)



2, place Patton
50300 Avranches

Tél : 02 33 48 12 58

(Contact : Laurent BRUNET - Email : contact@execo-env.fr)

SUIVI **CHIROPTÈRES**

RELATIF À UN PROJET D'EXTENSION DE CARRIÈRE
SUR LES COMMUNES DE **LE LUART** ET **BOUER** (72)
[Sté. Orbello Granulats Maine]



Décembre 2018

SPIROUX

1, Bonvouloir

F - 50620 LE DEZERT

e-mail : spiroux.contact@orange.fr

Tél. : 02 33 56 36 76

n° SIRET : 50223114500041 - n° TVA intracom. : FR13502231145

www.bureaudetudesspiroux.sitew.fr



Sauf indications contraires, toutes les photographies ont été réalisées sur le site d'étude au cours de la campagne de terrain (à l'exception des icônes de chapitres). © copyright.

SOMMAIRE

INTRODUCTION : objet	2
CHAPITRE I : Chiroptères	3
I.1.- Méthode	3
I.2.- Conditions	6
I.3.- Données brutes	7
I.4.- Analyse des données	12
I.4.1.- Résultats des relevés minutés	12
I.4.2.- Apport des recherches hors-relevés	18
I.4.3.- Potentiel en gîtes	19
I.4.4.- Intérêt des milieux	19
I.4.5.- Résultats qualitatifs	21
I.5.- Intérêt patrimonial des Chiroptères recensés	23

INTRODUCTION : objet

Suivi **Chiroptères** relatif à un projet d'extension de carrière de sable sur les commune de Le Luart et Bouër (72).

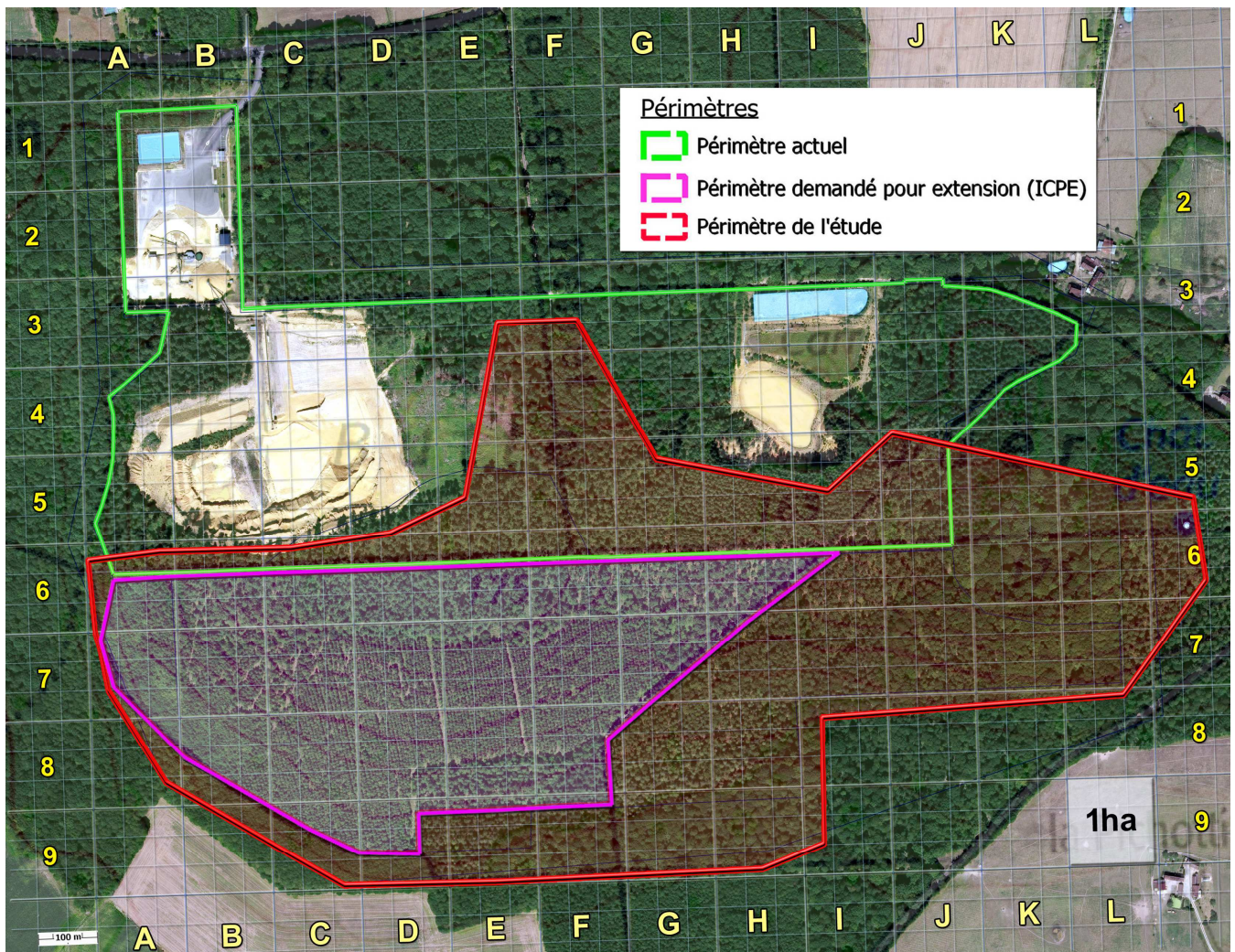
Rendu : Le travail consiste à restituer les résultats d'inventaires sous forme de :

- données brutes basées sur la mesure de l'activité des **Chiroptères**, l'inventaire des espèces sur le périmètre d'étude et l'appréciation du potentiel en gîtes et habitats favorables ;
- carte de localisation et détails des transects, des points d'écoute ou des habitats localisés sur carte avec nombre de contacts par espèce ou groupe d'espèces pour chaque point et durée de l'écoute ;
- cartes de localisation des données majeures et notamment celles d'espèces patrimoniales. (Les listes de référence des espèces animales patrimoniales en Pays de Loire sont l'annexe II de la directive habitats, les listes rouges nationales et régionales (espèces menacées de disparition, en incluant éventuellement les espèces quasi-menacées) ;
- commentaires et analyses synthétiques des cortèges observés, en liaison avec les aspects du site.

L'investissement de terrain prévu contractuellement équivalait à 3 jours de terrain comprenant :

- 3 prospections nocturnes estivales au détecteur d'ultrasons (1,5 jour) ;
- 3 investigations diurnes d'analyse fonctionnelle du milieu et des potentialités en gîtes (1,5 jour).

Zone d'étude : Elle englobe le périmètre défini par le commanditaire en tant que « périmètre d'extension » (17,5ha) augmenté d'une zone périphérique pour en apprécier la qualité des habitats, le tout représentant environ 46 ha. Les zonages sont figurés sur la carte ci-après.



▲ Carte n°1

Situation à échelle locale de la zone ciblée correspondant au périmètre d'extension demandé [violet] dans l'aire d'étude [rouge]

Outil de localisation : D'un point de vue pratique et tel que visible ci-dessus, une carte de terrain maillée à l'hectare avec sous-découpage en neuvièmes a été conçue en association avec l'usage d'un GPS à cartographie pour permettre une localisation précise des informations.

CHAPITRE I : Chiroptères

I.1.- Méthode



Le recours à un matériel spécifique est nécessaire pour les recherches sur les Chiroptères, notamment l'usage de détecteurs d'ultrasons afin de spécifier les émissions.

Un détecteur d'ultrasons Pettersson D240x (mode hétérodyne + expansion de temps) est utilisé pour le mode actif. Il est couplé à un enregistreur numérique et le prospecteur emmène également un GPS ainsi qu'un système vocal de notation. La progression nocturne se doit d'être discrète –pour une meilleure écoute– et la plupart du temps sans éclairage pour tenter de détecter au mieux certaines espèces lucifuges.

Ces suivis dits "actifs" se sont attachés à l'exploration d'un éventail de milieux représentatifs de la zone à inventorier.



La principale méthode employée consistait à mesurer l'activité des animaux à l'aide du détecteur d'ultrasons en mode hétérodyne, en couvrant largement la zone d'étude. Le mode expansion de temps a aussi été mis en œuvre, permettant de spécifier certaines émissions.

Détecteur en main, le prospecteur réagit aux événements : c'est le **mode "actif"**.

◀ [Détecteur d'ultrasons Pettersson D240x](#)

À chaque soirée, un second détecteur à enregistrement automatique (Pettersson D500x) a été mis en œuvre, à poste fixe ; c'est le **mode "passif"**.

***IMPORTANT** : Ces appareils sont capables de détecter toutes les chauves-souris dès lors qu'elles émettent des ultrasons, mais à condition qu'elles passent dans le périmètre de perception spécifique, lequel varie considérablement selon les espèces et, en outre, selon le milieu, son degré d'ouverture et aussi le type d'activité des animaux (chasse / transit).*

A la base du suivi, des relevés actifs minutés ont été réalisés à différents endroits sur la zone d'étude, sous le type opératoire principal du **point statique** et dans un cas du **parcours**.

⇒ Les 18 relevés minutés effectués totalisent 967 minutes, soit un temps moyen de 54 mn par relevé. (Pour le mode dit "actif" -détecteur en main- les relevés sont au nombre de 15 et totalisent 243 mn, soit un temps moyen de 16 mn)

Tous les relevés sont chronométrés mais n'ont pas forcément la même durée ; ils ont été réalisés en fonction du milieu visité avec l'objectif de caractériser les différents habitats (échantillonnage).

Sur ces bases, considérant toutefois que dans un terroir tous les habitats n'offrent pas forcément d'emblée un intérêt pour les chauves-souris, **3 grandes catégories de milieux** sont distinguées pour les études, en rapport avec leur fonctionnalité habituelle pour les Chiroptères et même s'il y a en réalité une grande variété de nuances au sein de chaque catégorie, certaines pouvant d'ailleurs rendre le classement flottant entre deux :

①

Arboré = **Au contact des structures arborées** les plus majestueuses, les mieux connectées, milieu qu'on qualifiera également de fermé à semi-ouvert et qui procure le meilleur abri aux Chiroptères en même temps que des voies constantes d'appui à leurs activités (chasse, circulation) ;

②

Intermédiaire = **Milieu de transition**, qui conserve des voies de soutien à la circulation des animaux mais sous la forme de lignes paysagères quelconques, notamment de structures arbustives ou arborées modestes (avec des cas de situation de rupture de connexion du réseau) et offrant donc un appui plus relatif. Ce sont aussi parfois les linéaires sans abri tels de simples fossés, des chemins agricoles, etc. Ce milieu est de type ouvert ;

③

Openfield = **Cultures, prairies** ; paysage complètement ouvert, dénué de structure d'appui pour les Chiroptères et donc normalement sans rôle de corridor.

Cette catégorisation est appliquée dans les relevés minutés (1=F ; 2=T ; 3=O).

Note : Toutefois, l'étude à Le Luart siégeant en massif forestier, seule la première catégorie était représentée.

Chaque « **contact** » est noté.

⇒ On entend par « contact » l'émission émanant d'un individu distinct au cours d'une tranche de 5 secondes (même si une émission est plus brève) ; si le même individu émet sur un laps de temps de 10 secondes cela fait 2 contacts. On peut se trouver en présence simultanée de plusieurs individus ; dans ce cas les contacts s'additionnent dans la même tranche. Cette méthode semi-quantitative est celle appliquée par les chiroptérologues ; elle vise à mesurer l'activité des Chauves-souris et non leur abondance, et autorise donc à apprécier les potentialités d'accueil des habitats visités.

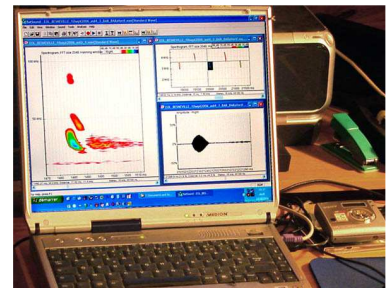
- ⇒ Les résultats de ce type de relevé sont toujours rapportés en Nombre de Contacts / Heure.
- ⇒ La dimension quantitative est ainsi appréciée grâce à ces mesures de l'activité enregistrée sur le site.
- ⇒ L'expression des indices moyens d'un site ou d'un milieu se base sur les résultats du mode actif.

L'importance de l'activité s'établit sur l'échelle indicative adoptée (ci-contre) présentant 6 niveaux adaptés à la région.

Intensité de l'activité	TRÈS FORTE	FORTE	ELEVÉE	MODÉRÉE	ASSEZ FAIBLE	FAIBLE à NULLE
Contacts/heure (c/h)	>400	150	50	20	5	0

L'hétérodyne permet d'identifier seulement quelques espèces. Cependant, pour beaucoup de contacts, on peut apprécier le type d'activité développé par l'animal (transit, chasse) et ainsi apprendre si le milieu possède une valeur trophique ou s'il se situe juste sur un axe de passage, par exemple entre une colonie et son lieu alimentaire. Notons qu'un lieu peut tenir un rôle trophique pour une espèce et n'être qu'un lieu de passage pour une autre.

L'expansion de temps retranscrit les émissions des chauves-souris sous une forme nettement ralentie. Cette technique permet de spécifier certains signaux qui échappent à l'identification en hétérodyne. Grâce au couplage avec un enregistreur numérique et quand l'espèce n'a pas pu être déterminée sur place, des séquences sont capturées pour une analyse ultérieure sur ordinateur, qui peut aider à la spécification.



Analyse informatique de signaux en expansion de temps ►

- ⇒ Dans l'idéal, il s'agit d'effectuer plusieurs relevés sur des périodes chacune assez longue pour juger de la valeur du milieu, et ce en tenant compte du phénomène courant de baisse d'activité au cours d'une soirée et même de la saison ; l'activité est généralement la plus intense dans les premières heures suivant la tombée de la nuit.

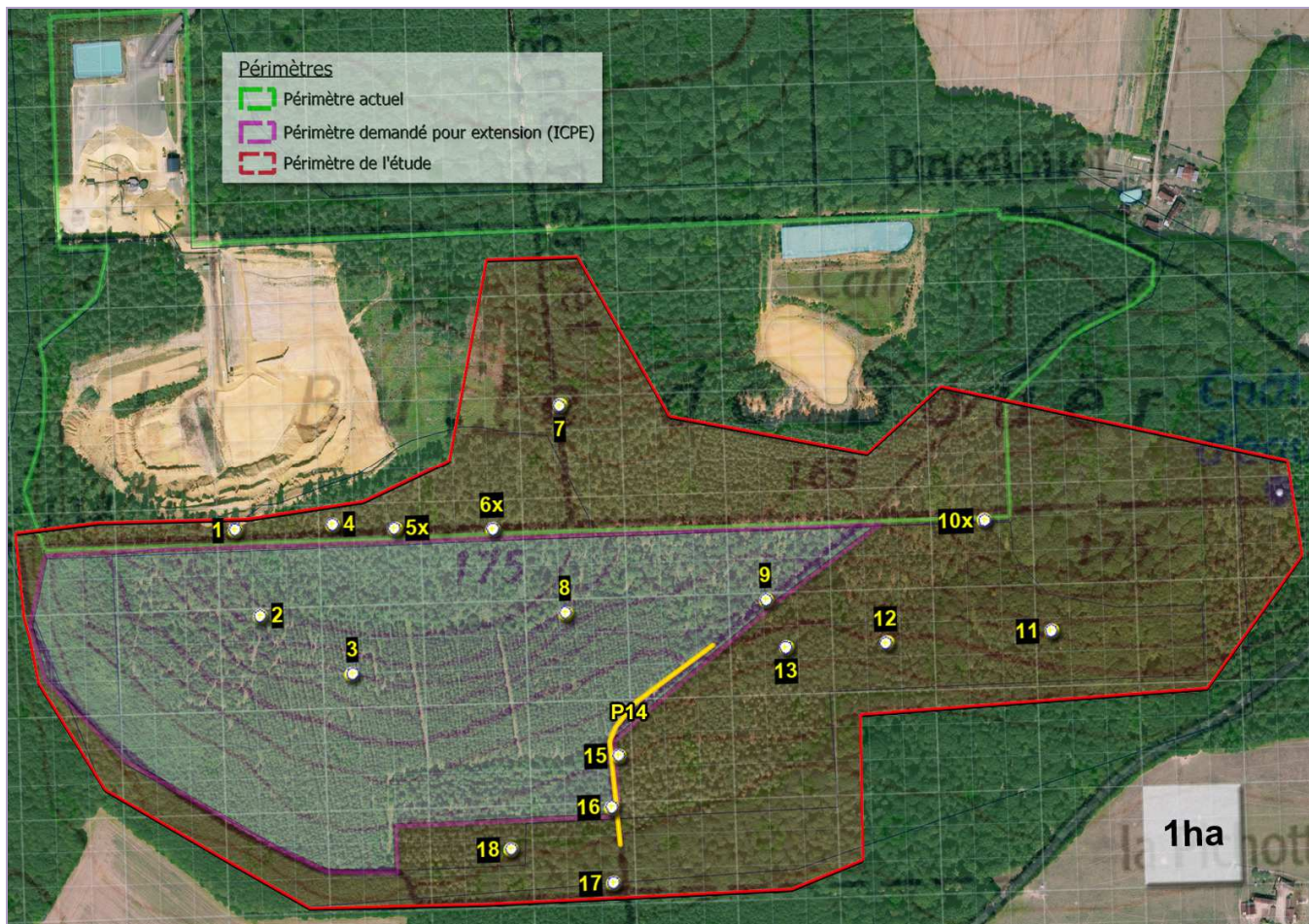
Durant les soirées, des **prospections aléatoires** ont complété les relevés minutés, le plus souvent sur un **mode itinérant**. Elles ont permis de parcourir une grande part des parties ciblées de la zone étudiée et leurs abords. Elles visaient à couvrir l'essentiel de l'espace et des habitats en présence, à vérifier le niveau d'homogénéité de la fréquentation et à tenter d'augmenter le nombre d'espèces contactées, en se libérant des contraintes des relevés minutés.

- ⇒ Au final, la dimension qualitative est donc appréciée par la conjugaison des deux pratiques.

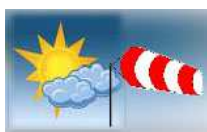
Et puis, régulièrement, un imageur thermique a été mis à contribution, permettant par exemple d'apprécier où volaient les Chiroptères par rapport aux structures paysagères en présence ou encore de tenter de repérer visuellement des sujets que l'écoute ultrasonore ne détecte parfois pas.

Plusieurs heures ont par ailleurs été consacrées à un **temps diurne**. Au-delà du simple repérage des lieux, il s'agissait surtout d'apprécier l'éventuel potentiel d'accueil des secteurs ciblés en terme d'habitats plus ou moins favorables pour les Chiroptères et de potentialités en gîtes naturels (recherche de cavités arboricoles dans les parties boisées en arbres favorables).

La carte suivante localise les relevés d'écoute minutés effectués :



▲ Carte n°2 : Cartographie et nomenclature des relevés minutés Chiroptères.
 (Un "x" associé au numéro signale un point d'écoute passif [détecteur automatique].
 Le "P14" est un parcours ; les autres relevés sont tous statiques).



I.2.- Conditions

L'été 2018 a été particulièrement clément ; les sorties ont pu être menées dans des conditions tout à fait favorables (note : on considère que les Chiroptères ne sont plus guère actifs quand la température est aux environs de 7° ou moins).

06/07/2018 [nocturne 22h00 => 01h45]:
 Vent nul, nébulosité 0/8^e, T°: 22° ;

23/08/2018 [nocturne 21h00 => 03h00]:
 Vent nul→W3, nébulosité 6/8^e→8/8^e, T°: 20°→16° ;

24/08/2018 [nocturne 21h00 => 03h00]:
 Vent nul, nébulosité 7/8^e→8/8^e, T°: 16°→13°

I.3.- Données brutes

Tableau n°1 : Données brutes Chiroptères, par date des visites

nom	espèce	loc	Heure	à Heure	Durée	Dpt	COM	Lieu	Date	Biotops	Cav.	Type	Nbre	Commentaire citation	indice
infb	météo		20:00	21:45	1:45	72	LE LU	La E	06/07/2018	diurne 1				Vent nul, 0/0°, 24°	
infb	milieu	L6,3				72	LE LU	La E	06/07/2018	bois				bois mixte, résineux majo, clairière	
infb	milieu	K6				72	LE LU	La E	06/07/2018	bois				bois mixte avec feuillus remarquables ; bon potentiel cavités	
	météo		22:00	01:45	3:45	72	LE LU	La E	06/07/2018	nocturne 1				Vent nul, 0/0°, 22°	
	Pipistrelle commune	L6,3	22:03						06/07/2018	bois mixte, résineux majo., clairière				1 contact chasse	
	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	J6,1	22:20						06/07/2018	Allée forestière, résineux ; semi-ouv				1 contact chasse	
	Pipistrelle commune	J6,1	22:20						06/07/2018	Allée forestière, résineux ; semi-ouv				1 contact chasse	
	Pipistrelle commune	6,2,7	22:25						06/07/2018	Carrefour chemins Allée forestière, résineux ; semi-ouv				1 chasse active	
	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	6,2,7	22:25						06/07/2018	Carrefour chemins Allée forestière, résineux ; semi-ouv				1 contact chasse	
	Oreillard roux ou gris	G7,8	23:00						06/07/2018	Allée forestière, assez fermé				1 contact (1 enr)	
	Séroline commune	G7,8	23:00						06/07/2018	Allée forestière, assez fermé				1 contact	
	Pipistrelle commune	G7,8	23:00						06/07/2018	Allée forestière, assez fermé				1 contact	
	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	G7,8	23:00						06/07/2018	Allée forestière, assez fermé				1 contact	
	Grand Rhinolophe	F8,3	23:09						06/07/2018	Allée forestière, résineux (qq feuillus?)				1 contact (1 enr)	
	Pipistrelle commune	F8,3	23:09						06/07/2018	Allée forestière, résineux (qq feuillus?)				1 contact	
	Pipistrelle commune	D9,9	23:57						06/07/2018	Chemin forestier				1 chasse régulière	
	Murin à moustaches	C9,2,7	0:02						07/07/2018	Chemin forestier				1 contact	
	Pipistrelle commune	C9,2,7	0:02						07/07/2018	Chemin forestier				1 contact	
	Pipistrelle commune	A8,3	0:07						07/07/2018	Chemin forestier				1 contact	
	Séroline commune	A7,4	0:07						07/07/2018	Chemin forestier				1 contact	
	Pipistrelle commune	A7,4	0:07						07/07/2018	Chemin forestier				1 omniprésente	
	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	A6,2	0:15						07/07/2018	Chemin forestier				1 contact	
	Séroline commune	A6,2	0:15						07/07/2018	Chemin forestier				1 contact chasse	
	Murin de Natterer	A6,2	0:15						07/07/2018	Chemin forestier				1 contact	
	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	B6,1	0:20						07/07/2018	bois mixte				1 contact	
	Pipistrelle commune	B6,3	0:25						07/07/2018	Chemin forestier, résineux majoritaires				1 regain d'activités	
	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	B6,3	0:25						07/07/2018	Chemin forestier, résineux majoritaires				1 regain d'activités	
	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	C6,3	0:52						07/07/2018					1 chasse active	
	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	E6,1	0:56						07/07/2018					1 chasse régulière	
	Murin de Natterer	E6,1	0:56						07/07/2018					1 contact	
	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	G6,3	1:12						07/07/2018	Allée forestière				1 chasse	
	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	6,3	1:17						07/07/2018					2 chasse régulière	
	Séroline commune	K6,2	1:23						07/07/2018	Sous-bois				1 contact chasse	
	Murin de Natterer	L6,1	1:32						07/07/2018	Allée forestière, majorité feuillus ; semi-fermé				1 contact	
	Murin à moustaches	L6,1	1:32						07/07/2018	Allée forestière, majorité feuillus ; semi-fermé				1 contact	
	Pipistrelle commune	L6,1	1:32						07/07/2018	Allée forestière, majorité feuillus ; semi-fermé				1 contact	

nom	espèce	loc	Heure	à l'heure	Durée	Dpt	COMI	Lieu	Date	Biotope	Cav.	Type	Nbre	Commentaire citation	indice
10x	Pipistrelle commune	J6.5.3.1	22:30	1:17	2:47				06/07/2018	Bord allée forestière, bois mixte : semi-fermé	F	F	8	8 contact en 167'	
10x	Pipistrelle de Kuhl	J6.5.3.1	22:30	1:17	2:47				06/07/2018	Bord allée forestière, bois mixte : semi-fermé	F	F	1	1 contact en 167'	
10x	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	J6.5.3.1	22:30	1:17	2:47				06/07/2018	Bord allée forestière, bois mixte : semi-fermé	F	F	39	39 contact en 167'	
10x	Murin à moustaches	J6.5.3.1	22:30	1:17	2:47				06/07/2018	Bord allée forestière, bois mixte : semi-fermé	F	F	7	7 contact en 167'	
10x	Murin de Natterer	J6.5.3.1	22:30	1:17	2:47				06/07/2018	Bord allée forestière, bois mixte : semi-fermé	F	F	6	6 contact en 167'	
10x	Murin indéterminé (petit)	J6.5.3.1	22:30	1:17	2:47				06/07/2018	Bord allée forestière, bois mixte : semi-fermé	F	F	4	4 contact en 167'	
10x	Murin de Bechstein	J6.5.3.1	22:30	1:17	2:47				06/07/2018	Bord allée forestière, bois mixte : semi-fermé	F	F	10	10 contact en 167'	
10x	Grand Murin	J6.5.3.1	22:30	1:17	2:47				06/07/2018	Bord allée forestière, bois mixte : semi-fermé	F	F	4	4 contact en 167'	
10x	Sérotine ou Grand Murin	J6.5.3.1	22:30	1:17	2:47				06/07/2018	Bord allée forestière, bois mixte : semi-fermé	F	F	8	8 contact en 167'	
10x	Chiroptère sp	J6.5.3.1	22:30	1:17	2:47				06/07/2018	Bord allée forestière, bois mixte : semi-fermé	F	F	19	19 contact en 167'	
10x	Oreillard roux ou gris	J6.5.3.1	22:30	1:17	2:47				06/07/2018	Bord allée forestière, bois mixte : semi-fermé	F	F	41	41 contact en 167'	
10x	Oreillard roux	J6.5.3.1	22:30	1:17	2:47				06/07/2018	Bord allée forestière, bois mixte : semi-fermé	F	F	2	2 contact en 167'	
10x	Murin indéterminé	J6.5.3.1	22:30	1:17	2:47				06/07/2018	Bord allée forestière, bois mixte : semi-fermé	F	F	4	4 contact en 167'	
10x	FM abrupte	J6.5.3.1	22:30	1:17	2:47				06/07/2018	Bord allée forestière, bois mixte : semi-fermé	F	F	8	8 contact en 167'	
10x	Sérotine commune	J6.5.3.1	22:30	1:17	2:47				06/07/2018	Bord allée forestière, bois mixte : semi-fermé	F	F	19	19 contact en 167'	
10x	Total	J6.5.3.1	22:30	1:17	2:47									64,67 / h (178 / 167mn)	64,67
9	Pipistrelle de Kuhl	H7.2.1	22:30	22:50	0:20				06/07/2018	chemin forestier	F	F	33	33 contact en 20' (chasse active à H 6-8m mi-hauteur des arbres)	
9	Pipistrelle commune	H7.2.1	22:30	22:50	0:20				06/07/2018	chemin forestier	F	F	27	27 contact en 20' (chasse active à H 6-8m mi-hauteur des arbres)	
9	Murin indéterminé (petit)	H7.2.1	22:30	22:50	0:20				06/07/2018	chemin forestier	F	F	1	1 contact en 20'	
9	Sérotine commune	H7.2.1	22:30	22:50	0:20				06/07/2018	chemin forestier	F	F	3	3 contact en 20' chasse	
9	Total	H7.2.1	22:30	22:50	0:20									192 / h (64 / 20mn)	192,00
15	Oreillard roux ou gris	F8.6	23:15	23:35	0:20				06/07/2018	Allée forestière, majorité résineux, qq feuillus = assez fermé	F	F	1	1 contact en 20'	
15	FM abrupte	F8.6	23:15	23:35	0:20				06/07/2018	Allée forestière, majorité résineux, qq feuillus = assez fermé	F	F	1	1 contact en 20'	
15	Sérotine commune	F8.6	23:15	23:35	0:20				06/07/2018	Allée forestière, majorité résineux, qq feuillus = assez fermé	F	F	8	8 contact en 20'	
15	Pipistrelle commune	F8.6	23:15	23:35	0:20				06/07/2018	Allée forestière, majorité résineux, qq feuillus = assez fermé	F	F	19	19 contact en 20'	
15	Total	F8.6	23:15	23:35	0:20									87 / h (29 / 20mn)	87,00
17	Sérotine commune	F9.9	23:43	23:53	0:10				06/07/2018	Carrefour chemins forestiers, assez fermé	F	F	1	1 contact en 10'	
17	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	F9.9	23:43	23:53	0:10				06/07/2018	Carrefour chemins forestiers, assez fermé	F	F	1	1 contact en 10'	
17	Pipistrelle commune	F9.9	23:43	23:53	0:10				06/07/2018	Carrefour chemins forestiers, assez fermé	F	F	6	6 contact en 10'	
17	Murin à moustaches	F9.9	23:43	23:53	0:10				06/07/2018	Carrefour chemins forestiers, assez fermé	F	F	1	1 contact en 10'	
17	Total	F9.9	23:43	23:53	0:10									54 / h (9 / 10mn)	54,00
1	Sérotine commune	C6.1	0:27	0:47	0:20				07/07/2018	Allée lisière bois mixte (majo résineux ?) = assez fermé	F	F	24	24 contact en 20'	
1	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	C6.1	0:27	0:47	0:20				07/07/2018	Allée lisière bois mixte (majo résineux ?) = assez fermé	F	F	14	14 contact en 20'	
1	Murin à moustaches	C6.1	0:27	0:47	0:20				07/07/2018	Allée lisière bois mixte (majo résineux ?) = assez fermé	F	F	1	1 contact en 20'	
1	Pipistrelle commune	C6.1	0:27	0:47	0:20				07/07/2018	Allée lisière bois mixte (majo résineux ?) = assez fermé	F	F	31	31 contact en 20'	
1	Total	C6.1	0:27	0:47	0:20									210 / h (70 / 20mn)	210,00
MOYsc TOTAL Vent nul, 0/8è, 22°													352	89,11 c/h (352 / 237mn) [3h57]	89,11

LE LUART
La Butte de Bouer

nom	espèce	loc	Heure	à l'heure	Durée	Dpt	COM	Lieu	Date	Biotope	Cav.	Type	Nbre	Commentaire citation	indice
info	météo		21:00	01:15	4:15	72	LE LL	La B	23/08/2018	nocturne 2				Vent nul → W3, 6/8e → 8/8e, 20° → 16°	
info	milieu	D8 → E7 ↔ D7	22:54			72	LE LL	La E	23/08/2018	Sous-bois pins : assez fermé	1			bois pins : intérêt nul (cavités), faible (chasse)	
info	activité	6.3.7 → G7,7	21:30	22:20		72	LE LL	La E	23/08/2018	Chemin forestier (majo résineux)				activité faible à très faible	
	FM abrupte	G7,7	22:20						23/08/2018	chemin forestier				2 2 contact	
	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	D9,2,2	22:41						23/08/2018	chemin forestier, résineux				1 1 contact	
	Pipistrelle commune	D8,2,8	22:45						23/08/2018	sous résineux (pins, H+/- 12m)				1 1 contact (survol?)	
	Pipistrelle commune	B6,1	23:32						23/08/2018	chemin forestier, mixte				1 1 contact	
	Pipistrelle commune	C6,3,6	23:42						23/08/2018	chemin forestier, mixte, orfèvre				1 1 contact	
	Pipistrelle commune	E6,1,9	23:47						23/08/2018	chemin forestier, mixte, orfèvre				1 1 passe	
	Pipistrelle commune	E6,2,9	23:50						23/08/2018	chemin forestier, mixte				1 1 passe	
	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	E6,2,9	23:50			72		La Butte de Bouër	23/08/2018	chemin forestier, mixte				1 1 passe	
	Pipistrelle commune	K6,3,1	0:26						24/08/2018	chemin forestier, feuillus				1 1 passe	
	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	M6,2	1:00						24/08/2018	chemin forestier, mixte				1 1 passe	
	Barbastelle d'Europe	M6,2	1:02						24/08/2018	chemin forestier, mixte				1 1 contact (1 enr)	
	Murin à moustaches	M6,2	1:02						24/08/2018	chemin forestier, mixte				1 1 contact	
	Oreillard roux ou gris	6.3.7	1:15						24/08/2018	chemin forestier				1 1 contact (1 enr)	
2	Total	G7,2,4	21:30	21:45	0:15				23/08/2018	Bois mixte, pins dominant		F		0 / h (0 / 15mm)	0,00
8	Pipistrelle commune	F7,2,4	22:01	22:16	0:15				23/08/2018	Sous-bois pins : assez fermé		F		2 2 contact en 15' (survol?)	
8	Total	F7,2,4	22:01	22:16	0:15				23/08/2018	Sous-bois pins : assez fermé		F		8 / h (2 / 15mm)	8,00
16	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	F9,3	22:23	22:35	0:12				23/08/2018	chemin forestier		F		1 1 contact en 12'	
16	Murin à moustaches	F9,3	22:23	22:35	0:12				23/08/2018	chemin forestier		F		1 1 contact en 12'	
16	Pipistrelle commune	F9,3	22:23	22:35	0:12				23/08/2018	chemin forestier		F		2 2 contact en 12'	
16	Total	F9,3	22:23	22:35	0:12				23/08/2018	chemin forestier		F		20 / h (4 / 12mm)	20,00
3	Murin à moustaches	D7,7,3	22:54	23:14	0:20				23/08/2018	Sous-bois pins : assez fermé		F		1 1 contact en 20' transit	
3	Pipistrelle commune	D7,7,3	22:54	23:14	0:20				23/08/2018	Sous-bois pins : assez fermé		F		1 1 contact en 20'	
3	Total	D7,7,3	22:54	23:14	0:20				23/08/2018	Sous-bois pins : assez fermé		F		6 / h (2 / 20mm)	6,00
6x	Pipistrelle commune	E6,3,4	23:59	6:23	6:24				23/08/2018	Chemin en bois mixte : assez-fermé		F	31	31 contact en 384'	
6x	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	E6,3,4	23:59	6:23	6:24				23/08/2018	Chemin en bois mixte : assez-fermé		F	10	10 contact en 384'	
6x	Murin de Natterer	E6,3,4	23:59	6:23	6:24				23/08/2018	Chemin en bois mixte : assez-fermé		F	19	19 contact en 384'	
6x	Murin indéterminé (petit)	E6,3,4	23:59	6:23	6:24				23/08/2018	Chemin en bois mixte : assez-fermé		F	2	2 contact en 384'	
6x	Noctule de Leisler	E6,3,4	23:59	6:23	6:24				23/08/2018	Chemin en bois mixte : assez-fermé		F	2	2 contact en 384'	
6x	Chiroptère sp	E6,3,4	23:59	6:23	6:24				23/08/2018	Chemin en bois mixte : assez-fermé		F	2	2 contact en 384'	
6x	Oreillard roux ou gris	E6,3,4	23:59	6:23	6:24				23/08/2018	Chemin en bois mixte : assez-fermé		F	16	16 contact en 384'	
6x	Barbastelle d'Europe	E6,3,4	23:59	6:23	6:24				23/08/2018	Chemin en bois mixte : assez-fermé		F	32	32 contact en 384'	
6x	Total	E6,3,4	23:59	6:23	6:24				23/08/2018	Chemin en bois mixte : assez-fermé		F		17,81 / h (114 / 384mm)	17,81
MOYsc TOTAL													122	16,05 c/h (122 / 446mm) [7h26]	16,05

nom	espace	loc	Heure	à Heure	Durée	Dpt	COMI	Liel	Date	Biotope	Cav.	Type	Nbre	Commentaire citation	indice
	météo		11:00	20:00	9:00	72	LE LU La E	24/08/2018	durée 2,3					Vent SW2 → nul, 7/8e, 15° → 16°	
	météo		21:00	00:45	3:45	72	LE LU La E	24/08/2018	nocturne 3					Vent nul, 7/8e → 8/8e, 16° → 13°	
	Pipistrelle commune	J7	22:07						24/08/2018	feuillus			1	1 contact	
	Murin à moustaches	D9,9	23:20						24/08/2018	chemin, bois			1	1 contact	
	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	A6,3	23:33						24/08/2018	chemin, bois			1	1 contact	
	Barbastelle d'Europe	C6,3	23:40						24/08/2018	chemin, bois mixte			1	1 contact chasse	
	Murin à Natterer	F6,2	0:08						25/08/2018	chemins carrefour / bois résineux			1	1 contact (1 enr)	
	Barbastelle d'Europe	F5,8	0:30						25/08/2018				1	1 contact chasse	
inf	activité	J7	22:00	22:20		72	LE LU La E	24/08/2018	feuillus					RAS	
11	Pipistrelle commune	K7,4	21:21	21:51	0:30				24/08/2018	Sous-bois feuillus, allée = assez fermé	F		5	5 contact en 30' (chasse en hauteur probable)	
11	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	K7,4	21:21	21:51	0:30				24/08/2018	Sous-bois feuillus, allée = assez fermé	F		1	1 contact en 30' (chasse en hauteur probable)	
11	Total	K7,4	21:21	21:51	0:30				24/08/2018	Sous-bois feuillus, allée = assez fermé	F			12 / h (6 / 30mn)	12,00
12	Total	i7	22:10	22:15	0:05				24/08/2018	Bois mixte	F			0 / h (0 / 5mn)	0,00
13	Total	H7	22:20	22:25	0:05				24/08/2018	Transition bois feuillus/résineux	F			0 / h (0 / 5mn)	0,00
P14	Pipistrelle commune	G7,6 → S → F9,6,2	22:27	22:38	0:11				24/08/2018	chemin sous-bois, résineux puis dominante feuillus	F		1	1 contact en 11'	
P14	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	G7,6 → S → F9,6,2	22:27	22:38	0:11				24/08/2018	chemin sous-bois, résineux puis dominante feuillus	F		1	1 contact en 11'	
P14	Murin à moustaches	G7,6 → S → F9,6,2	22:27	22:38	0:11				24/08/2018	chemin sous-bois, résineux puis dominante feuillus	F		1	1 contact en 11'	
P14	Total	G7,6 → S → F9,6,2	22:27	22:38	0:11				24/08/2018	chemin sous-bois, résineux puis dominante feuillus	F			16,36 / h (3 / 11mn)	16,36
18	Murin à moustaches	E9,6,4	22:56	23:16	0:20				24/08/2018	Sous-bois feuillus = assez fermé	F		1	1 contact en 20'	
18	FM abrupte	E9,6,4	22:56	23:16	0:20				24/08/2018	Sous-bois feuillus = assez fermé	F		1	1 contact en 20'	
18	Total	E9,6,4	22:56	23:16	0:20				24/08/2018	Sous-bois feuillus = assez fermé	F			6 / h (2 / 20mn)	6,00
4	Murin à moustaches	D6,1	23:43	0:03	0:20				24/08/2018	chemin, bois mixte (peu dense) = assez fermé	F		1	1 contact en 20'	
4	Barbastelle d'Europe	D6,1	23:43	0:03	0:20				24/08/2018	chemin, bois mixte (peu dense) = assez fermé	F		10	10 contact en 20'	
4	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	D6,1	23:43	0:03	0:20				24/08/2018	chemin, bois mixte (peu dense) = assez fermé	F		2	2 contact en 20'	
4	Pipistrelle commune	D6,1	23:43	0:03	0:20				24/08/2018	chemin, bois mixte (peu dense) = assez fermé	F		1	1 contact en 20'	
4	Total	D6,1	23:43	0:03	0:20				24/08/2018	chemin, bois mixte (peu dense) = assez fermé	F			42 / h (14 / 20mn)	42,00
7	Barbastelle d'Europe	F5,2	0:15	0:25	0:10				25/08/2018	Feuillus / chemin = semi-ferré	F		1	1 contact en 10'	
7	Total	F5,2	0:15	0:25	0:10				25/08/2018	Feuillus / chemin = semi-ferré	F			6 / h (1 / 10mn)	6,00
5x	Pipistrelle commune	D6,3,7	21:17	0:20	3:03				24/08/2018	Chemin en bois mixte : semi-ferré	F		15	15 contact en 183'	
5x	Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius	D6,3,7	21:17	0:20	3:03				24/08/2018	Chemin en bois mixte : semi-ferré	F		17	17 contact en 183'	
5x	Murin à moustaches	D6,3,7	21:17	0:20	3:03				24/08/2018	Chemin en bois mixte : semi-ferré	F		3	3 contact en 183'	
5x	Noctule de Leisler	D6,3,7	21:17	0:20	3:03				24/08/2018	Chemin en bois mixte : semi-ferré	F		3	3 contact en 183'	
5x	Chiroptère sp	D6,3,7	21:17	0:20	3:03				24/08/2018	Chemin en bois mixte : semi-ferré	F		4	4 contact en 183'	
5x	Barbastelle d'Europe	D6,3,7	21:17	0:20	3:03				24/08/2018	Chemin en bois mixte : semi-ferré	F		13	13 contact en 183'	
5x	Total	D6,3,7	21:17	0:20	3:03				24/08/2018	Chemin en bois mixte : semi-ferré	F			18,03 / h (55 / 183mn)	18,03
MOYsc	TOTAL	Vent nul, 7/8e → 8/8e, 16° → 13°	21:00	0:45	4:44				24/08/2018				81	17,11 c/h (81 / 284mn) [4h44]	17,11

nom	espèce	loc	Heure	à Heure	Durée	Dpt	COM	Lieu	Date	Biotope	Cav.	Type	Nbre	Commentaire citation
info	milieu	K6							24/08/2018	bois feuillus	7			sous-bois bien favorable (bon potentiel gtes), feuillus avec pas mal d'arbres remarquables (charme, châtaigner, chêne)
info	milieu	J5 E							24/08/2018	bois mixte (J5E = limite résineux)	2			zone résineux quasi intégral (pins) ; intérêt faible ; sauf chasse chemin
info	milieu	i5							24/08/2018	pinède pure	2			zone résineux intégral (pins) ; intérêt faible
info	milieu	H5							24/08/2018	pinède pure	2			zone résineux intégral (pins) ; intérêt faible
info	milieu	G5							24/08/2018	pinède pure	2			zone résineux intégral (pins) ; intérêt faible
info	milieu	F5							24/08/2018	pinède pure	2			zone résineux intégral (pins) ; intérêt faible
info	milieu	F5 → N							24/08/2018	feuillus jeunes et serrés	3			zone périphérique hors résineux : feuillus jeunes et serrés (photo)
info	milieu	F5,2							24/08/2018	feuillus jeunes et serrés	4			feuillus jeunes et serrés (photo)
info	milieu	E6,3							24/08/2018	bois mixte	3			zone mixte limite transition ; trop peu de feuillus pour être intéressant (photo)
info	milieu	D5							24/08/2018	bois mixte	3			Pins majoritaires ; peu de feuillus ; intérêt assez faible
info	milieu	C5							24/08/2018	bois mixte	3			Pins majoritaires ; peu de feuillus : intérêt assez faible. Les feuillus sont en bord chemin + qq uns jeunes-fins parmi les pins
info	milieu	B7							24/08/2018	bois mixte	3			Pins majoritaires ; peu de feuillus : intérêt assez faible
info	milieu	B8							24/08/2018	bois mixte	3			Pins majoritaires ; peu de feuillus (châtaigners) ; intérêt assez faible (photo)
info	milieu	C8							24/08/2018	pinède quasi-intégrale	2			zone résineux quasi intégral (pins) ; intérêt faible
info	milieu	D9, 1e2							24/08/2018	pinède quasi-intégrale	2			zone résineux quasi intégral (pins) ; intérêt faible
info	milieu	D9 S							24/08/2018	transition résineux/feuillus	4			lisière résineux/feuillus (châtaigners jeunes) : intérêt assez faible (sauf corridor chasse chemin)
info	milieu	D7							24/08/2018	pinède pure	2			zone résineux intégral (pins) ; intérêt faible
info	milieu	E9S → 50m → N							24/08/2018	bois feuillus	6			Chênes assez hauts, longs futs, assez favorables ; bon potentiel cavités
info	milieu	E9,3							24/08/2018	transition résineux/feuillus	5			lisière résineux/feuillus : transition intérêts modérés/faibles
info	milieu	E8,7,1							24/08/2018	transition résineux/feuillus	2			limite nette entre pinède plantée au N (sans intérêt) ...
info	milieu	E8,7,1							24/08/2018	transition résineux/feuillus	4			... et zone mixte sur 50m (peu d'intérêt)
info	milieu	F8,6,1							24/08/2018	transition résineux/feuillus	2			limite nette entre pinède plantée au N (sans intérêt) ...
info	milieu	F8,6,4-7							24/08/2018	transition résineux/feuillus (chemin)	4			limite nette entre pinède plantée à l'W-chemin- pinède ancienne (qq feuillus, gds pins : très peu favorable cavité)
info	milieu	G8,1							24/08/2018	transition résineux/feuillus (chemin)	2			limite W pinède ancienne (qq feuillus, gds pins : très peu favorable cavité)
info	milieu	E7 → F7							24/08/2018	pinède quasi-intégrale	2			zone résineux quasi intégral (pins) ; intérêt faible
info	milieu	G8,2,3 (→W)							24/08/2018	transition résineux/mixte majo résineux	3			limite E pinède ancienne (qq feuillus, gds pins : très peu favorable cavité)
info	milieu	G8,2,3 (→E)							24/08/2018	transition résineux/mixte majo feuillus	4			limite W bois mixte majo feuillus (hauts mais jeunes, étroits, sans grosses branches latérales = peu favorable cavité)
info	milieu	G8 → S							24/08/2018	bois mixte majo résineux	3			sous-bois assez impénétrable (dense) majorité résineux, qq feuillus en sous-étage : intérêt faible
info	milieu	H8							24/08/2018	pinède quasi-intégrale	2			zone mixte dominante nette résineux ; intérêt faible
info	milieu	H7							24/08/2018	bois mixte	4			zone mixte dominante feuillus mais jeunes ; intérêt assez faible (potentiel cavité très relatif)
info	milieu	i7							24/08/2018	bois mixte	3			zone mixte 50/50, voire résineux majo. Châtaigners : intérêt faible
info	milieu	J7,7							24/08/2018	Bois feuillus	5			Zone feuillus intégral, mais pas de gros arbres (chênes, châtaigners, bouleaux) : assez intéressant
info	milieu	K7,4							24/08/2018	Bois feuillus	6			Zone feuillus intégral, qq arbres remarquables (dont chènes) : bien intéressant ; bon potentiel cavité en présence de qq vieux arbres
info	milieu	J7,2,3							24/08/2018	Feuillus → transition progressive → WNW (vers résineux) J7,2,3 = limite	6			Zone feuillus intégral, qq arbres remarquables : bon potentiel cavité en présence de qq vieux arbres
info	milieu	J6,5,6							24/08/2018	transition résineux/feuillus (limite)	6			limite longée : E = feuillus / W = résineux = 6 / 3

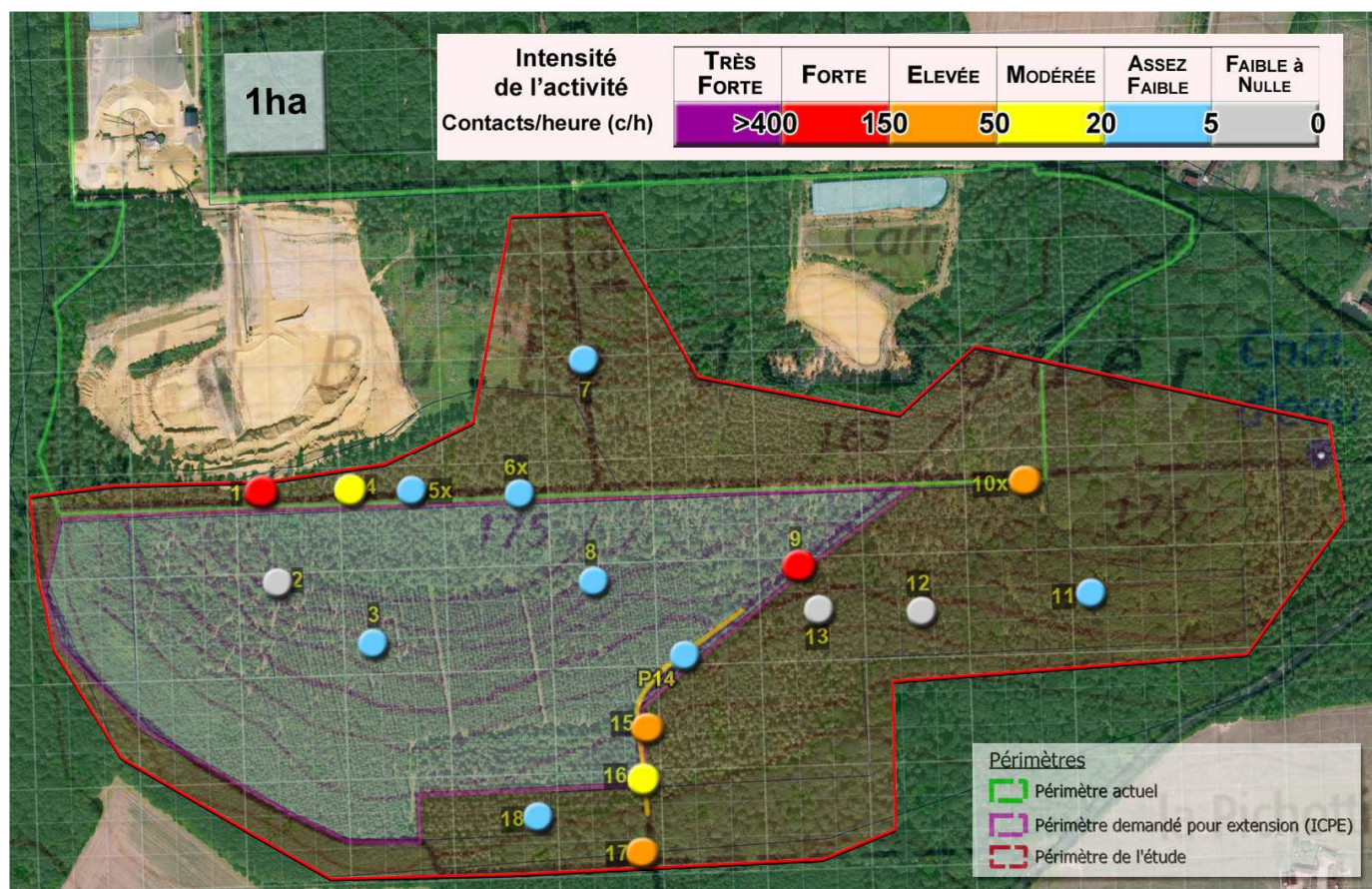
I.4.- Analyse des données

I.4.1.- Résultats des relevés minutés

Les résultats sont rapportés en « Nombre de Contacts / Heure » selon la méthode décrite au chapitre I.1. Rappelons que cette méthode à base d'écoute des signaux ultrasonores en mode hétérodyne sert avant tout à apprécier l'activité des Chauves-souris dans les différentes parties du site.

Cet indice relatif de l'activité ne permet pas d'estimer l'abondance des sujets ou des populations ni de distinguer l'ensemble des espèces.

La carte suivante traduit l'activité sur chacun des relevés avec distinction colorée de l'intensité selon l'échelle graduelle adoptée à 6 niveaux.



Carte 3 : intensité d'activité des relevés minutés

➡ Les calculs d'indices moyens se basent sur les indices obtenus en mode "actif" (le mode "passif" est en effet considéré comme moins représentatif : il se trouve le plus souvent altéré par la chute d'activité des Chiroptères en seconde partie de nuit alors que les relevés actifs cherchent à être effectués dans les heures optimales d'activité des animaux, en l'occurrence en début de nuit).

Dans la figure synthétique ci-après, le classement des relevés (de la gauche vers la droite) autant que les teintes (du foncé vers le clair) sont indicatifs du « degré d'ouverture du milieu ». Cependant, dans le cas du site étudié qui est un massif boisé, les nuances sont faibles, le paysage n'est jamais ouvert, et la distinction s'échelonne seulement du sous-bois jusqu'aux couloirs et lisières offrant un peu plus d'ouverture et surtout formant des corridors marqués que peuvent facilement emprunter les Chiroptères en vol.

↓ nbre de contacts / heure

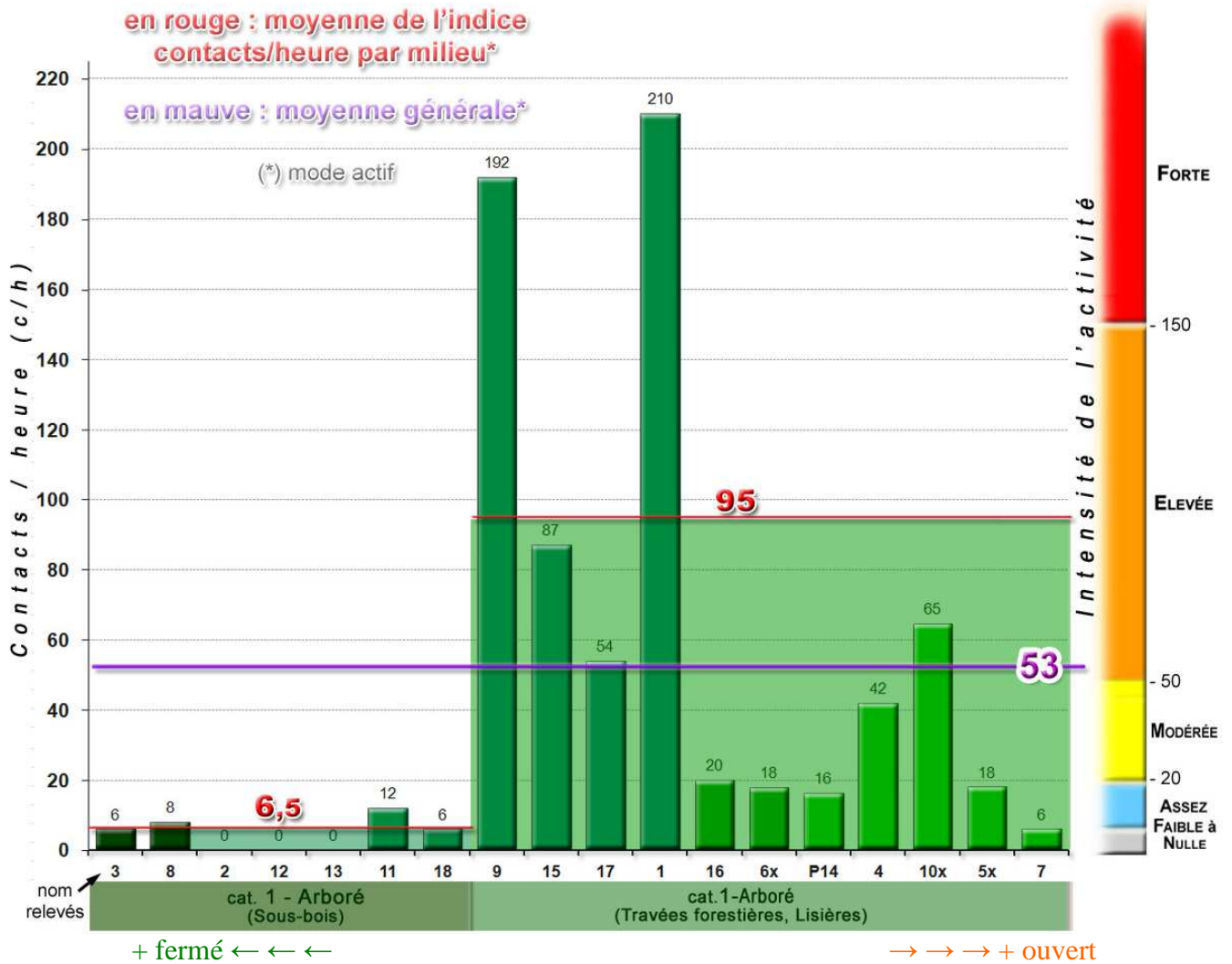


Figure n°1 : Indices du nombre de contacts/heure par relevé, classement par milieu

■ Les chauves-souris ont montré une activité bien modeste lors des relevés en sous-bois, la moyenne s'établissant au seuil du niveau dit "ASSEZ FAIBLE". On notera d'ailleurs concernant les deux relevés en pinède pure (n°3 et 8) considérés les plus fermés et qui totalisent 4 contacts que l'observateur tend à supposer dans deux cas que les animaux survolaient le massif et dans un troisième que le sujet ne faisait que transiter (voir données brutes). Il est donc estimé que ce milieu enrésiné présente bien peu d'intérêt ;

■ Les résultats expriment par contre que la présence de couloirs est déterminante, quelle que soit la nature du boisement (résineux / mixte / feuillus) qu'ils traversent ou longent. Aucun relevé en présence de ces voies n'est resté sans contact et le niveau moyen s'établit bien au contraire à un degré d'activité "ÉLEVÉ". C'est cependant un schéma classique lié à la possibilité offerte par le paysage que les Chiroptères adossent leurs évolutions aux structures arborées, aux linéaires paysagers et de la sorte à des corridors fonctionnels, autant que le sont les rues d'une ville pour des humains.

Dans le contexte de ces corridors favorables, les variations de résultats ne pointent pas spécialement de lieux singuliers mais expriment plutôt ce qu'il peut se produire selon les jours à certains endroits, d'où la nécessité dans les études de multiplier les relevés quand cela est possible.

En définitive concernant l'étude, il faut surtout retenir que les Chiroptères locaux fréquentent préférentiellement les milieux pourvus en corridors arborées et qu'ils bénéficient sur le site d'un bon réseau en la matière.

Tableau n°3 : Détail des relevés et rapport en nombre de contacts / heure ; classement par milieu (+ fermé → + ouvert) :

date	nom du relevé	Tps (min)	Espèce ou Groupe														total brut	Nbre de Contact s/ heure	Indices pondérés par le temps		variété spécifique					
			Chiroptère indéterminé	Gr. FM abrupte	Gr. Murin indéterminé	Gr. petit Myotis sp.	Grand Murin	Murin de Bechstein	Murin de Natterer	Murin à moustaches	Sérotine ou Gd Murin	Sérotine commune	Noctule de Leisler	Pipistrelle Kuhl/ Nathusius	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Kuhl			Barbastelle d'Europe	Oreillard roux		Oreillard roux ou gris	Indexe moyen général par milieu	MODE ACTIF : Indexe moyen par milieu		
23/08/2018	3	20						1					1					2	6,0	6,5	6,5	2				
23/08/2018	8	15											2					2	8,0			1				
23/08/2018	2	15																0	0,0			0				
24/08/2018	12	5																0	0,0			0				
24/08/2018	13	5																0	0,0			0				
24/08/2018	11	30										1	5					6	12,0			2				
24/08/2018	18	20		1				1										2	6,0	2						
06/07/2018	9	20				1				3			27	33				64	192,0	38,0	94,6	4				
06/07/2018	15	20		1						8			19					29	87,0			4				
06/07/2018	17	10					1		1	1	1	6						9	54,0			4				
07/07/2018	1	20					1		24		14	31						70	210,0			4				
23/08/2018	16	12					1				1	2						4	20,0			3				
23/08/2018	6x	384	2			2		19			2	10	31		32		16	114	17,8			8				
24/08/2018	P14	11					1				1	1						3	16,4			3				
25/08/2018	4	20					1				2	1		10				14	42,0			4				
06/07/2018	10x	167	19	8	4	4	4	10	6	7	8	19		39	8	1	2	41	180			64,7	15			
24/08/2018	5x	183	4					3			3	17	15		13			55	18,0			6				
25/08/2018	7	10													1			1	6,0	1						
cumul total =>			967	25	10	4	7	4	10	25	17	8	55	5	86	149	34	56	2	58	555	34,4	<= indice moyen			
cumul mode actif =>			233	0	2	0	1	0	0	7	0	36	0	20	95	33	11	0	1	206			% Pipistrelle commune = 36 %			
mode actif			Moyenne de l'indice contacts/heure = 44,0																							
			Moyenne de l'indice pondéré par le temps (60' / cumul x total brut) =>																		53,0					

Les résultats du tableau montrent des variations notables de résultats selon les relevés, pour des composantes paysagères comparables ; ces variations sont cependant pondérées par l'expression d'un indice final moyen. Notons que dans le cas de cette étude comme dans d'autres, elles sont courantes et peuvent être dues à plusieurs facteurs : variation du type d'activité (chasse / transit / vols sociaux...), du nombre d'individus et de leur fréquence individuelle de répétition du passage, circonstances météorologiques, heure, etc.

Ceci illustre l'importance des suivis répétés pour la compréhension du rôle et de l'intérêt d'un site pour les Chiroptères. On retiendra dès lors plutôt un indice moyen, le cas échéant nuancé par catégorie de milieu.

Pour cette étude où on ne distingue qu'une seule catégorie majeure de milieu (voir chap. I.1), on relèvera que :

- ① - Au contact des structures arborées (bois, travées, bordures ; milieu fermé à semi-fermé), l'indice moyen est de 53 c/h → intensité ÉLEVÉE ;

Sur une échelle d'intensité indicative pour cette partie de la France, cela situerait l'importance de l'activité de la façon suivante :



Figure 2 : Ampleur de l'activité moyenne : en noir indice actif, en grisé indice passif. [catégorie 1 = belles structures arborées d'appui d'activité]

Pour situer le niveau d'activité relevé pour ce suivi 2018 :

En Normandie [dont Le Luart est géographiquement proche], l'activité chiroptérologique peut être considérée comme importante à partir de 15-20 contacts / heure (RIDEAU C., GMN, 2004).

[NDR : mais ceci est très général, tenant compte des milieux peu favorables tel l'openfield cultivé].

Toutefois, en Basse-Normandie de bocage où ce milieu naturel composite à base de linéaires arborés est relativement bien préservé, les indices sont en moyenne nettement supérieurs (moy. = 61 contacts / heure) (SPIROUX / 2005-2018).

En milieu boisé en feuillus et davantage en bordure, lisières et travées, il est courant que les indices dépassent 100 contacts/h. En sous-bois, l'activité est généralement plus modeste.

A l'inverse, les boisements de résineux sont connus pour peu intéresser les Chiroptères, en raison des limitations que ce milieu présente en matière de ressources alimentaires comme de possibilités de gîtes arboricoles, nettement plus faibles qu'en milieu d'essences caduques.

Avec 48,5 contacts / heure concernant le site de Le Luart,
[53 en indice pondéré par le temps et 44 en moyenne de l'indice contacts/h]
**l'indice général moyen est au seuil du niveau élevé pour la Sarthe ;
il révèle un terrain assez bien fréquenté par les Chauves-souris.**

Cependant, cet indice moyen local, s'il est qualifié à juste titre d'élevé, ne présente rien d'extraordinaire car le contexte est arboré et bien pourvu en corridors, et donc le site présente une configuration d'emblée favorable, encore faut-il que le peuplement forestier comporte des feuillus ce qui est bien le cas même si une part majeure du territoire étudié est plantée de résineux.

Toutefois et en fin de compte, il est indéniable que l'indice général prouve l'intérêt des Chiroptères pour le lieu étudié avec sa morphologie arborée maillée de corridors.

Relevés passifs :

Le mode passif rend compte de l'activité étalée sur plusieurs heures. Les trois relevés automatiques ont été effectués en bordure de la même longue artère qui traverse le site d'Est en Ouest.

Les figures suivantes montrent l'ampleur et l'évolution de l'activité enregistrée, toujours exprimée en nombre de contacts / heure.

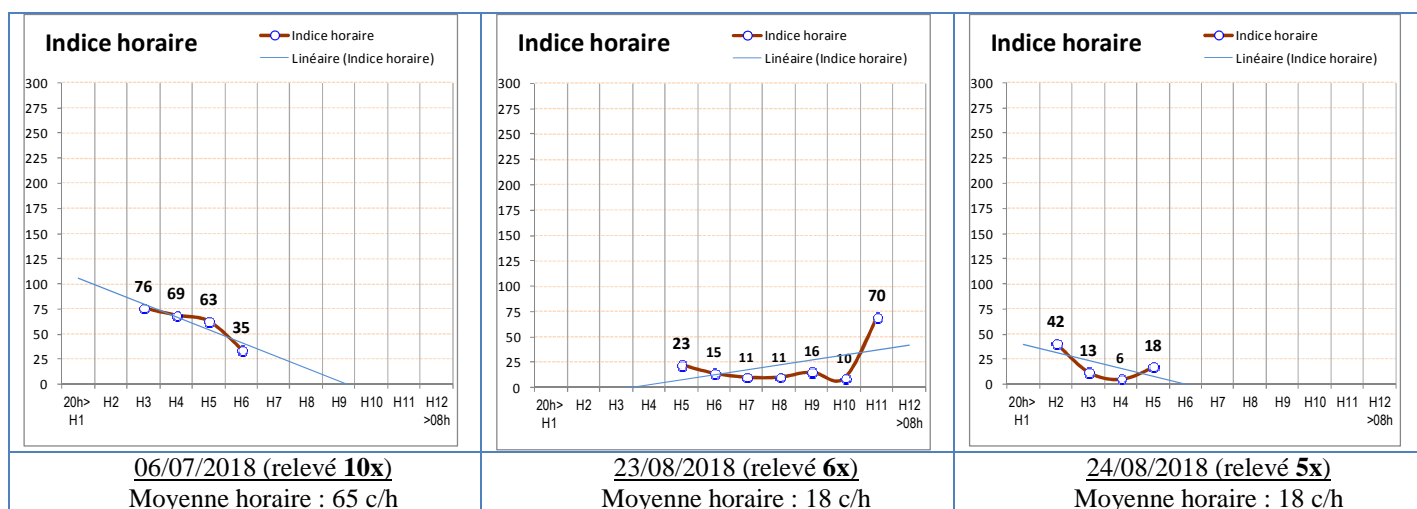


Figure n°3, n°4 et n°5 : Indices au fil des heures des relevés passifs (n°10x, 6x et 5x)

Le premier constat à faire est que l'activité n'a jamais été nulle. En moyenne [pondérée par le temps] elle se situe dans le créneau d'activité "MODÉRÉ" avec 37 contacts par heure et démontre encore l'intérêt des chauves-souris pour le site.

Ensuite, toute interprétation est délicate avec si peu de relevés.

On notera simplement des esquisses s'inscrivant dans la logique des connaissances sur le rythme circadien des Chiroptères : une activité qui est optimale en début de nuit puis qui décroît, avec une reprise en fin de nuit.

Bilan qualitatif des relevés minutés :

10 espèces ont été identifiées avec certitude au cours des relevés minutés :

- ✓ Grand Murin,
- ✓ Murin de Bechstein,
- ✓ Murin de Natterer,
- ✓ Murin à moustaches,
- ✓ Sérotine commune,
- ✓ Noctule de Leisler,
- ✓ Pipistrelle commune,
- ✓ Pipistrelle de Kuhl,
- ✓ Barbastelle d'Europe,
- ✓ Oreillard roux,

+ des paires ou groupes d'espèces non-séparées.

On doit donc considérer la présence d'**au moins 10 espèces** dans ces relevés.

Variété spécifique dans les relevés minutés :

⇒ La variété spécifique globale est bonne. En effet, la prédominance des contacts de Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) lors des suivis par relevés d'activité est habituelle en France de l'Ouest ; la part des contacts la concernant représente pour l'étude de Le Luart seulement 36% du total, ce qui est une part très modérée selon notre expérience où la tendance moyenne s'établit à 70% (sur la base de 47 études en Normandie et Maine essentiellement en bocage [SPIROUX.P. 2005-2018]). Cette espèce est de loin la plus rencontrée dans la région, dans pratiquement tous les milieux. Elle est aussi aisée à détecter car ses émissions sont captées à bonne distance par les détecteurs d'ultrasons (une trentaine de mètres en milieu ouvert).

De fait, il convient de souligner sur le site l'importance des autres espèces et/ou groupes d'espèces détectés.

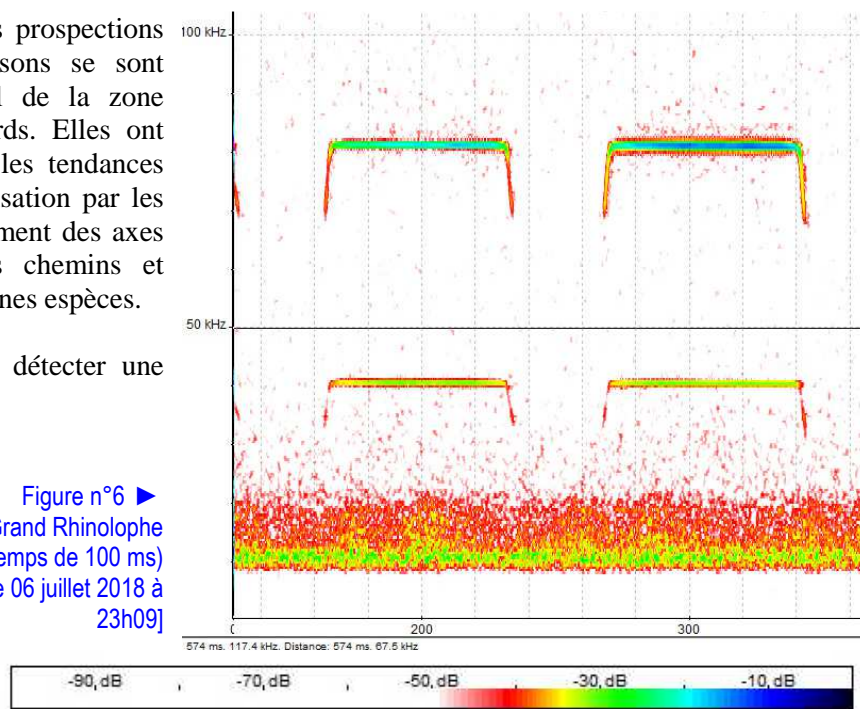
I.4.2.- Apport des recherches hors-relevés

Au cours de chaque soirée, des prospections aléatoires au détecteur d'ultrasons se sont attachées à explorer l'essentiel de la zone d'étude et certains de ses abords. Elles ont permis à la fois de confirmer les tendances déjà énoncées ici quant à l'utilisation par les Chiroptères du terrain et notamment des axes de circulation formés par les chemins et d'étendre la distribution de certaines espèces.

Elles ont aussi contribué à en détecter une supplémentaire :

- ✓ Grand Rhinolophe.

Figure n°6 ►
Signal de Grand Rhinolophe
(expansion de tps x 10, pas de temps de 100 ms)
[enregistré près du relevé n°15, le 06 juillet 2018 à
23h09]



- Ces prospections aléatoires confirment le peu d'intérêt montré par les Chiroptères envers l'intérieur des sous-bois, spécialement ceux de résineux purs ; les contacts y restent sporadiques ;
- Ils deviennent plus fréquents quand les feuillus sont majoritaires et que les arbres sont âgés car les parties peuplées d'arbres jeunes, non épanouis, serrés, paraissent délaissées ;
- L'activité paraît souvent ponctuelle ; il peut se passer de longues minutes sans contacter la moindre chauve-souris, même en parcourant les chemins. Et puis, plus tard ou un autre jour au même endroit, l'activité est régulière voire même soutenue ;
- L'usage ponctuel d'un imageur thermique a parfois permis d'observer des sujets en chasse, notamment ceux faisant des allées et venues dans les chemins et d'autres chassant activement à mi-hauteur des arbres. Mais bien souvent, par rapport à l'activité entendue, les chauves-souris étaient peu vues, ce qui laisse supposer dans ces cas là que la plupart des individus évoluaient dans les étages supérieurs et même probablement au dessus de la canopée ;
- Les chauves-souris ont été entendues tirer partie de conditions particulières mêlant topographie et météorologie : le 6 juillet, si le vent relevé sur site était nul, un phénomène périphérique de type effet Venturi avait lieu sur la frange Nord-Ouest de la zone d'étude, à savoir en crête du tombant de la carrière exploitée, en lisière d'un peuplement de grands résineux. C'est d'ailleurs le relevé n°1 qui en a mesuré l'ampleur, récoltant par la même le meilleur chiffre d'activité de l'étude. Il est probable que ce genre de phénomène dû à la configuration du lieu, qui entraîne avec lui des insectes-proies pour les Chiroptères, est capable de rassembler ceux-ci ponctuellement pour en profiter alors même que le peuplement en résineux n'a pas d'autre intérêt.

En résumé, la prospection aléatoire confirme que l'activité régulière des Chiroptères se déroule plutôt là où le paysage offre aux animaux un appui structurel de circulation et d'activité (couloirs au milieu des arbres notamment) pour y développer une chasse rentable (présence de proies). L'ensemble de ce réseau de corridors est exploité par les animaux, et chaque espèce est susceptible d'y être croisée. En dehors de cela, la fréquentation paraît moins régulière.

I.4.3.- Potentiel en gîtes

Les recherches diurnes n'ont pas permis la découverte de cavités arboricoles mais il est possible de juger des potentialités en la matière, à savoir qu'elles sont circonscrites aux parties pourvues en feuillus majestueux, peuplement de type futaie essentiellement. Du coup, ce potentiel est apprécié dans le chapitre à suivre en le conjuguant avec la qualité des habitats arborés du site, déterminant l'attrait que peuvent y porter les Chiroptères.

(Ce type de recherche de cavités est difficile et chronophage ; il ne fait d'ailleurs pas de doute que quelques cavités, fissures ou interstices potentiellement favorables auront échappé à la prospection au vu de la présence par endroit de vieux et/ou grands feuillus).

En résumé : Sur le site en matière de gîtes arboricoles, les populations locales de chauves-souris disposent très probablement d'un certain potentiel toutefois réduit aux quelques parties pourvues en feuillus âgés quand pour le reste de la zone d'étude ce potentiel est jugé au mieux négligeable du fait de la couverture en résineux ou d'un peuplement mixte où les feuillus sont trop jeunes, trop ténus ou simplement trop rares. L'espace en demande d'extension ICPE, majoritairement dominé par une plantation intégrale de jeunes pins, est ainsi couvert d'un peuplement arboré aucunement propice.

I.4.4.- Intérêt des milieux

L'objectif est de hiérarchiser qualitativement les composantes arborées du site pour ainsi situer leurs niveaux d'intérêt potentiels ou effectifs pour les Chiroptères. Cela tient compte tout à la fois des capacités de ces peuplements arborés à être pourvoyeurs de gîtes et du rôle qu'ils peuvent jouer vu leurs nature et aspect en terme d'habitats répondant plus ou moins aux besoins résidentiels et écologiques des animaux.

Suite aux prospections diurnes in situ, une échelle graduelle de valeur de l'intérêt a été établie afin de classer les secteurs arborés selon les qualités que les arbres présentent sous l'angle du support ou environnement vital.

Cette échelle comporte dix niveaux, chacun étant distingué par un chiffre et une couleur (allant d'autant plus vers le rouge que l'intérêt sera fort).

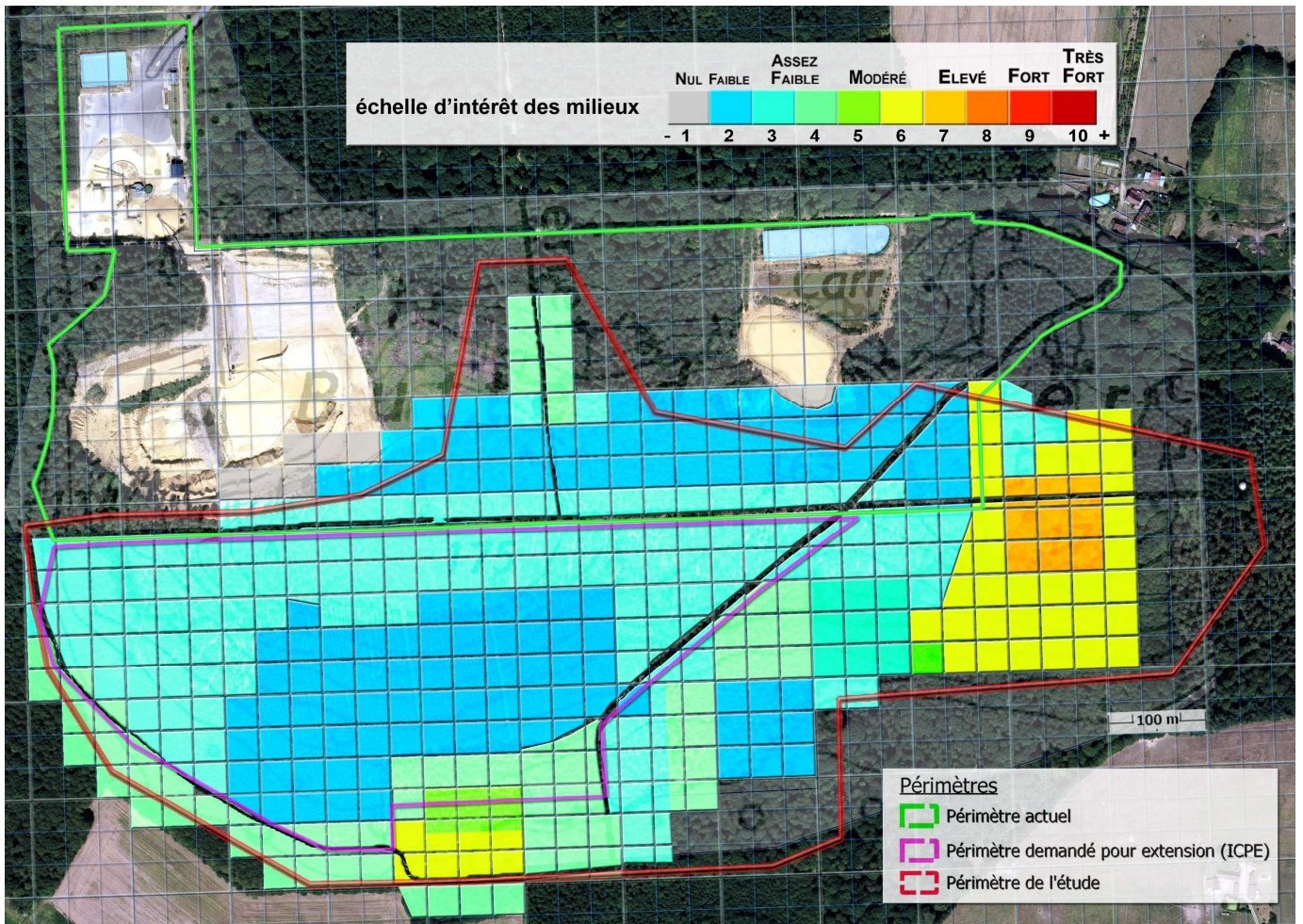
Dans la problématique du projet d'extension occasionnant la présente étude, chaque niveau correspond par là-même à un degré plus ou moins important de sensibilité du peuplement arboré en tant que composante écologique intrinsèque, susceptible en outre d'offrir des possibilités de gîtes aux chauves-souris.

Cette échelle est présentée ci-après :

Tableau n°4 : Échelle graduelle d'intérêt d'un environnement arboré et/ou d'arbres-gîtes :

1	Nul , inexistant ou anecdotique
2	Faible => environnement ou arbre(s) sans intérêt pour des Chiroptères
3	Assez Faible => milieu [éventuellement à arbres-gîtes] à potentiel très limité
4	Assez Faible => milieu [éventuellement à arbres-gîtes] mais dont l'utilisation régulière paraît douteuse
5	Modéré => milieu ou arbre-gîte potentiel dont l'utilisation régulière est possible
6	Modéré => <i>Seuil d'habitat favorable à partir duquel une disparition d'arbres sera à envisager comme impactante</i>
7	Elevé => arbre-gîte dont la fonction écologique ou l'utilisation régulière est probable
8	Elevé => arbre-gîte dont la fonction écologique ou l'utilisation régulière est tangible
9	Fort => Utilisation de l'arbre-gîte avérée ; individu(s) gité(s)
10	Très fort => L'arbre-gîte est constaté utilisé/occupé par une colonie de Chiroptères

La carte qui suit présente les résultats de l'exercice.



▲ Carte n°4 : Hiérarchisation qualitative et spatialisée des structures boisées du site.

- On constate aisément qu'une part majeure de la surface boisée ne présente pas d'aspect favorable et en conséquence pas d'intérêt pour les chauves-souris. Comme cela a déjà été exprimé, c'est directement dû à la nature très enrésinée du peuplement arboré ;
- Concernant la zone ICPE, elle est jugée d'intérêt négligeable : niveau 2 au centre (jeune pinède intégrale), un cran au-dessus aux alentours en raison de la présence de davantage de feuillus ;
- On notera toutefois qu'en partie méridionale de la zone ICPE une petite surface s'inscrit en niveau 5, dans le prolongement d'un îlot périphérique qui lui atteint le niveau critique [6] car considéré comme habitat favorable ;
- Ailleurs sur la zone d'étude, l'intérêt est seulement nettement perceptible dans la partie orientale, là où la composante en feuillus âgés s'impose, atteignant un niveau d'intérêt ÉLEVÉ [7], sur environ 1 hectare.

En résumé sur les milieux :

La zone demandée pour l'extension ICPE épargne spatialement les boisements locaux jugés d'intérêt notable sous l'angle de leur capacité potentielle ou effective à être intrinsèquement des structures essentielles pour les Chiroptères.



I.4.5.- Résultats qualitatifs

Au total et avec l'analyse des signaux enregistrés, 11 espèces de Chiroptères ont été identifiées avec certitude + des paires et groupes d'espèces non-séparées mais sans preuve de présence de taxons supplémentaires même si on doit le présumer.

Le site serait ainsi fréquenté par **au moins 11 espèces**.

Tableau n°5 : Liste systématique des espèces ou groupes d'espèces recensés :

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	N données	N contacts
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1	1
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	1	4
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	13	21
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteini</i>	1	10
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	6	29
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	9	59
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	5
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	31	167
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2	34
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	7	59
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	1	2
Binômes d'espèces non-séparées			
Sérotine commune ou Grand Murin	<i>Chiroptera sp.</i>	1	8
Oreillard roux ou gris	<i>Plecotus sp.</i>	5	60
Pipistrelle de Kuhl* ou de Nathusius	<i>Pipistrellus sp.</i>	23	101
Groupes d'espèces			
Groupe. « FM abrupte. » (Murins, Barbastelle, Oreillards)	<i>Chiroptera sp.</i>	4	12
Groupe <i>Myotis</i> indéterminé	<i>Myotis sp.</i>	1	4
Groupe. « petits <i>Myotis</i> sp. »	<i>Myotis sp.</i>	3	7
Groupe Chiroptère indéterminé	<i>Chiroptera sp.</i>	3	25

* (Au vu de la situation géographique, des milieux, du nombre de contacts et du calendrier, il y a toutes les chances pour que les contacts « *Pipistrelle de Kuhl* ou de *Nathusius* » soient à l'origine de la première espèce.)

Commentaire et enjeux :

Grand Rhinolophe : La faible portée de ses émissions ultrasonores a pu limiter la détection de cette espèce de forte valeur patrimoniale. Sa distribution autant que sa fréquence sur le site demeurent indéfinies. Il est d'ailleurs possible que la donnée relève d'un cas isolé, mais on peut gager que les aspects forestiers du site sont propres à l'intéresser dans sa quête de proies car il la pratique volontiers à l'abri de linéaires boisés, comme les chemins du site en proposent.

Barbastelle d'Europe : Autre espèce de valeur patrimoniale forte et même classée de *niveau de priorité très élevé* en Pays de Loire, elle n'a pas été détectée lors de la première soirée tout au contraire des deux suivantes où elle a montré une présence affirmée. Elle chassait alors activement sur un terrain qui lui convient bien, à savoir un cadre forestier mais de préférence sur les chemins plutôt ouverts des parties culminantes du site. Dans l'environnement globalement propice que représente le secteur étudié et au regard des contacts obtenus, la Barbastelle est probablement régulière localement.

Grand Murin : Cette grande espèce au statut régional préoccupant s'est seulement signalée lors du relevé passif dans l'Est de la zone d'étude aussi sa fréquence sur le site ne peut-elle pas être précisée. N'étant pas arboricole, le Grand Murin est sans doute plutôt un visiteur en quête de nourriture, pouvant d'ailleurs venir de loin car son rayon d'action peut atteindre 25 kilomètres autour de la colonie pour gagner des terrains de chasse (ARTHUR L, LEMAIRE M., 1999).

Murin de Bechstein : Au-delà d'une forte valeur patrimoniale et même, à l'image de la Barbastelle, d'un *niveau de priorité très élevé* en Pays de Loire, le cas de ce petit murin aux mœurs volontiers forestières est intéressant à évoquer sur la seule matière ciblée des résultats de l'étude. En effet, s'il ne s'est signalé qu'à un endroit de la zone d'étude ce fut par des manifestations sociales répétées. Il y a là un enjeu concret de conservation par le rapprochement à faire avec l'habitat favorable en présence, à savoir celui signalé de niveau 7/10 sur la carte page 20.

La même chose au même endroit est à signaler concernant les **Oreillards**.

Noctule de Leisler : Pour l'étude, il est supposé que les deux données (totalisant 5 contacts) de cette autre espèce à forte valeur patrimoniale sont à rapprocher à des cas de survol du site, ce que la nature des signaux laisse entendre. On ne peut donc pas établir de lien avec le site lui-même.

Plus généralement pour l'étude, l'ensemble forestier possède un attrait indéniable pour un cortège étendu de Chiroptères. La topographie du site leur permet de développer une activité de chasse notable, essentiellement en exploitant les chemins ou travées abritées qui traversent le boisement et jouent de la sorte le rôle de corridors ainsi que le montrent les résultats de l'étude.

Vis à vis du projet d'agrandissement de l'emprise de la carrière il y a là tout d'abord des enjeux de conservation d'un espace fonctionnel de chasse pour toute une communauté locale d'espèces de Chiroptères, en relation avec un environnement élargi aux kilomètres alentours de nature propice car on y trouve d'autres massifs forestiers.

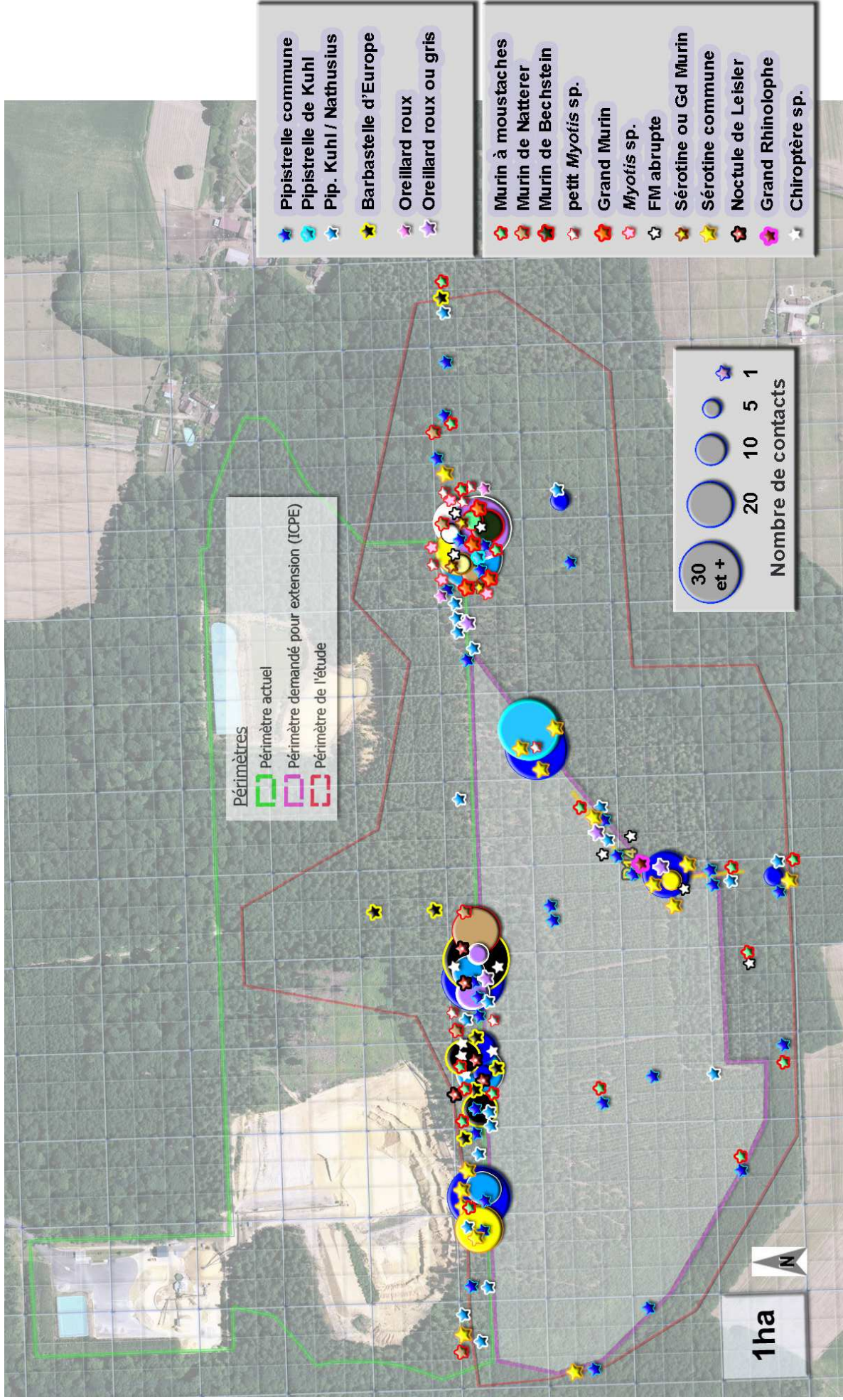
Cependant, sur le périmètre étudié en lui-même et comme il a été montré à l'examen de la nature des boisements, une bonne part de la surface ne présente pas d'intérêt pour les chauves-souris car plantée de résineux. C'est justement le cas pour la zone de demande d'extension ICPE qui exclue tout habitat intrinsèquement intéressant pour les Chiroptères.

En résumé :

A l'échelle locale, la communauté de Chiroptères compte au moins 11 des 21 espèces recensées en Pays de la Loire (parmi lesquelles 4 sont d'ailleurs non-résidentes ou épisodiques). Ce cortège spécifique varié témoigne de l'intérêt représenté par la zone de chasse que constitue le site dans la généralité de son paysage boisé.

L'aire étudiée joue donc un certain rôle pour ces animaux, rôle qui n'est cependant estimé notable qu'en dehors ou en marge des surfaces enrésinés, milieu foncièrement peu propice aux Chiroptères. La zone demandée pour extension (ICPE), en étant très enrésinée, présente bien peu voire pas d'attrait pour des Chiroptères.

La carte ci-après localise les endroits où ont été contactés chacun des taxons et les binômes ou groupes d'espèces, tous types de prospections confondus.



▲ Carte n°5 : Distribution qualitative et quantitative cumulée des contacts bruts.

I.5.- Intérêt patrimonial des Chiroptères recensés

Les statuts aux niveaux régional, national et européen sont accolés à la liste des espèces établie durant l'étude.



Tableau n°6 : Statuts patrimonial des espèces de Chiroptères inventoriées ; classement par cumul de valeurs puis ordre systématique

		PAYS DE LA LOIRE		France	EUROPE	MONDE		
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Rareté Sarthe (PNA 2008-2012)	Liste Rouge PDL UICN	Statut de protection	Liste Rouge UICN	Annexes Dir. HABITATS	Liste Rouge UICN	Liste Rouge UICN
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Commun	LC	Protégé	NT	II-IV	NT	LC ↓
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Localement commun ↓	VU	Protégé	LC	II-IV	LC	LC
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Localement commun	DD	Protégé	NT	II-IV	VU	NT ↓
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Localement commune	DD	Protégé	LC	II-IV	VU	NT ↓
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	?	DD	Protégé	NT	IV	LC	LC
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Commune	LC	Protégé	NT	IV	LC	LC
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Commune	LC	Protégé	NT	IV	LC	LC
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Commun	LC	Protégé	LC	IV	LC	LC
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Commun	LC	Protégé	LC	IV	LC	LC
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Localement commune	LC	Protégé	LC	IV	LC	LC
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Localement commun	DD	Protégé	LC	IV	LC	LC

		PAYS DE LA LOIRE		France	EUROPE	MONDE	
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Rareté Sarthe (PNA 2008-2012)	Liste Rouge PDL UICN	Statut de protection	Liste Rouge UICN	Annexes Dir. HABITATS	Liste Rouge UICN
Espèces non-séparées :							
Pipistrelle de Kuhl ou Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii</i> - <i>Pipistrellus nathusii</i>	?	DD	Protégé	LC NT	IV	LC
Oreillard roux ou Oreillard gris	<i>Plecotus auritus</i> ou <i>Plecotus austriacus</i>	Localement commun	LC	Protégé	LC LC	IV	LC

Légende :

Population en diminution (tendance) = ↓

- Pays de la Loire** : statuts d'après Plan National d'Action (2008-2012) ;
- France** : Liste rouge des espèces menacées en France - UICN (2011) ;
- Europe** : Directive « Habitats-Faune-Flore » n°92/43/CEE du Conseil du 21/5/1992 ; annexe II/a, annexe IV/a, annexe Va.
- Monde** : Liste rouge des espèces menacées - UICN (2018).

Echelle UICN	
■ RE	: Eteinte en métropole
■ CR	: En danger critique d'extinction
■ EN	: En danger
■ VU	: Vulnérable
■ NT	: Quasi-menacée
■ LC	: Préoccupation mineure
■ DD	: Données insuffisantes
■ NA	: Espèce introduite

⇒ Le cortège local recensé est très probablement non-exhaustif au vu des caractéristiques du site, des capacités limitées des détecteurs d'ultrasons et de la ponctualité de l'étude. Dans l'état, l'intérêt écologique pourrait être renforcé si la fréquentation régulière du site par certaines espèces connues dans cette partie de la Sarthe mais non détectées au cours de l'étude était démontrée.

Le tableau des statuts page précédente partage le cortège en faisant figurer 2 catégories de valeur patrimoniale décroissante :

1 - FORTE : 5 espèces

Grand Rhinolophe ;
Grand Murin ;
Murin de Bechstein ;
Barbastelle d'Europe ;
Noctule de Leisler.

Ces cinq espèces de l'Annexe II de la Directive Habitats ne sont pas étiquetées rares ou peu communes en Pays de la Loire. Cependant, leurs statuts sont nuancés. Le Grand Murin est notamment catalogué Vulnérable et en déclin régional faisant de lui une espèce en situation critique. Concernant la Barbastelle, le Murin de Bechstein et la Noctule de Leisler les connaissances régionales sont jugées insuffisantes pour préciser leurs cas mais à échelle élargie leurs statuts sont préoccupants.

Le statut du Grand Rhinolophe est mieux cerné : il est commun et les populations sont qualifiées d'importantes dans la Région Pays de Loire mais cela confère justement à celle-ci une responsabilité pour le maintien de la population française.

2 - MOYENNE : 6 espèces

Sérotine commune ;
Pipistrelle commune ;
Murin de Natterer ;
Murin à moustaches ;
Pipistrelle de Kuhl ;
Oreillard roux.

Ces Chiroptères, constituant le reste du cortège de cet Ordre, sont classés dans la catégorie de valeur moyenne, avec cependant une reconnaissance patrimoniale plus élevée pour la Sérotine commune et la Pipistrelle commune, inscrites récemment comme « quasi-menacées » au niveau national.

3 - ASSEZ FAIBLE : néant

4 - FAIBLE : néant

Dans la globalité, tous les Chiroptères constituent à juste titre un groupe sensible qui possède une certaine valeur patrimoniale à l'échelle communautaire, nationale ou régionale. Ils figurent tous en Annexe IV et certains en Annexe II de la Directive Habitats (il n'y en a donc aucun de relégué dans les catégories patrimoniales inférieures).

En 2018 concernant l'étude,
7 espèces d'intérêt patrimonial particulièrement fort ou notable
détectées lors de l'étude peuvent être mises ici en avant :

- **Grand Rhinolophe**
- **Murin de Bechstein**
- **Grand Murin**
- **Noctule de Leisler**
- **Barbastelle d'Europe**
- **Sérotine commune**
- **Pipistrelle commune**

ANNEXE 4.2

Etude complémentaire de suivi chiroptères

(Philippe SPIROUX)

ORBELLO
GRANULATS
Maine

20, boulevard de Laval
35500 VITRÉ

Contact : Gaëlle Malhaire
eMail : gmalhaire@orbellogranulats.fr

ÉTUDE COMPLÉMENTAIRE **C H I R O P T È R E S**

RELATIF À UN PROJET D'EXTENSION DE CARRIÈRE
SUR LES COMMUNES DE **LE LUART** ET **BOUER** (72)
[Sté. Orbello Granulats Maine]



Janvier 2022

SPIROUX

1, Bonvouloir
F - 50620 LE DEZERT
e-mail : spiroux.contact@orange.fr
Tél. : 02 33 56 36 76

n° SIRET : 50223114500041 - n° TVA intracom. : FR13502231145
www.bureaudetudesspiroux.sitew.fr



SOMMAIRE

INTRODUCTION	2
OBJECTIFS ET CONTEXTE	2
RENDU	2
ZONE D'ÉTUDE	2
ASPECTS BIOLOGIQUES ET SAISONNIERS DE LA VIE DES CHIROPTÈRES	3
CHAPITRE I : Méthodes	5
I.1.- CALENDRIER DES PROSPECTIONS	5
I.2.- MATÉRIELS ET MODES OPÉRATOIRES	6
I.3.- PRESSION ET CARTOGRAPHIE DES SUIVIS MINUTÉS	9
I.3.1.- Pression d'investigation	9
I.3.2.- Cartographie des prospections minutées	9
CHAPITRE II : Résultats	11
II.1.- ANALYSE DES DONNÉES	11
II.1.1.- Résultats des relevés minutés	11
II.1.2.- Apport des recherches hors-relevés	16
II.1.3.- Migration	16
II.1.4.- Swarming	17
II.2.- ASPECTS QUALITATIFS	18
II.3.- INTÉRÊT PATRIMONIAL DES CHIROPTÈRES RECENSÉS	20
II.4.- CONCLUSION	22
Bibliographie	23

INTRODUCTION



OBJECTIFS ET CONTEXTE

Dans le cadre d'un projet d'extension de carrière de sable sur les communes de Le Luart et Bouër (72), cette étude des Chiroptères a pour objectifs :

- de collecter et analyser des données basées sur la mesure de l'activité et la fréquentation du site par les **Chiroptères** en période de post-parturition ;
- de cartographier les informations majeures ;
- de commenter et d'analyser synthétiquement les cortèges et les activités observés, ciblant la qualification sur le périmètre d'étude de ses éventuels rôles en termes de migration, corridors d'activité et site de swarming.

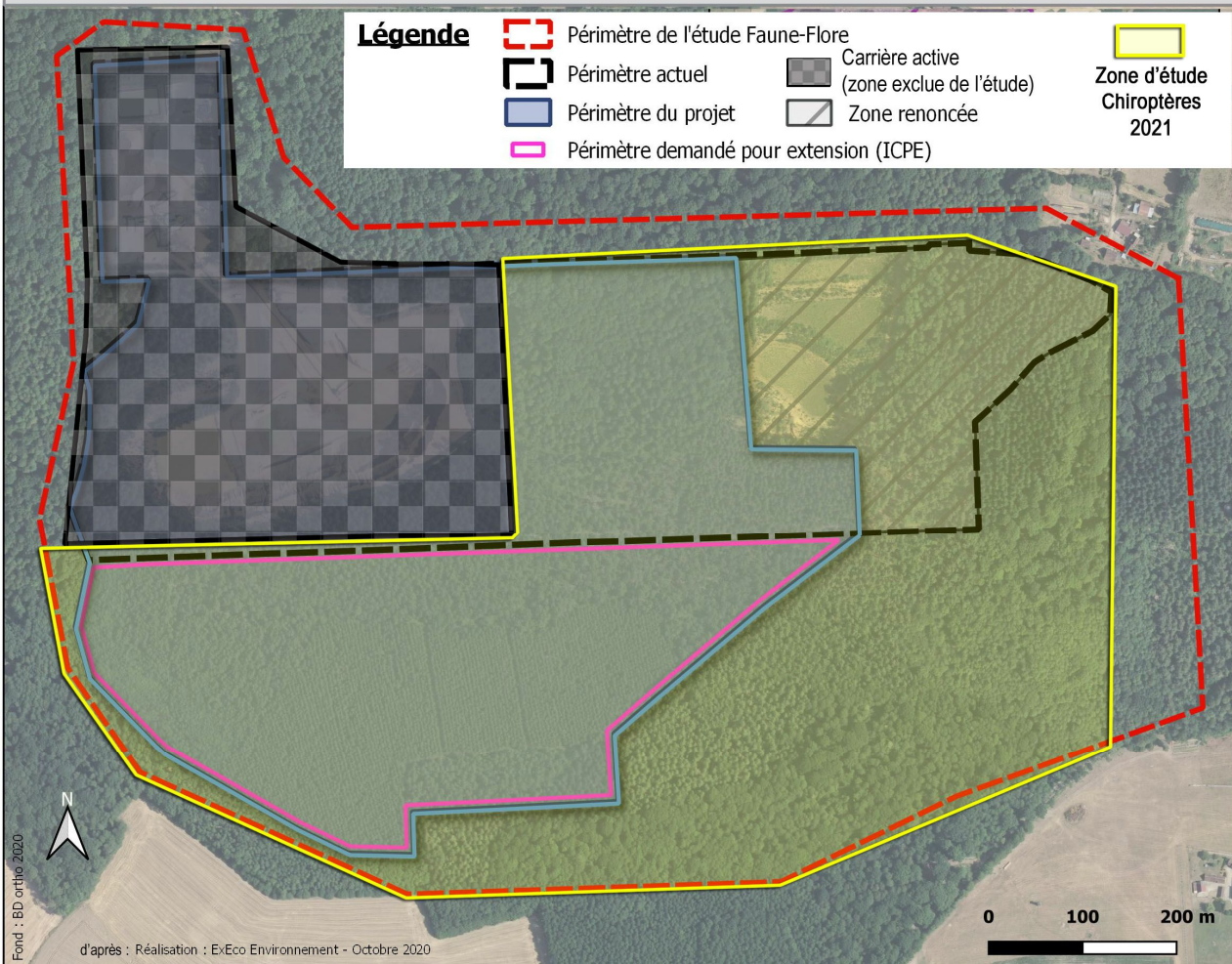
RENDU

Le travail consiste à restituer les résultats sous forme :

- de données analysées basées sur la mesure et la qualification de l'activité des **Chiroptères** en liaison avec les aspects du site et l'époque ciblée, à savoir celle automnale ;
- d'inventaire des espèces sur le périmètre d'étude avec commentaires et analyses synthétiques des cortèges observés ;
- de carte de localisation des transects et des points d'écoute avec leurs résultats puis d'un tableau détaillant ces résultats avec nombre de contacts par espèce ou groupe d'espèces pour chaque relevé et durée de l'écoute ;
- d'une analyse patrimoniale concise. (Les listes de référence des espèces animales patrimoniales en Pays de Loire sont l'annexe II de la directive habitats, les Listes Rouges et Plan d'Action Chiroptères dans leurs déclinaisons nationale et régionale).

ZONE D'ÉTUDE

L'aire d'étude de terrain fut définie en accord avec le commanditaire ; elle est figurée par le périmètre jaune sur la carte ci-après. Sa surface est de 57 ha.



▲ Carte n°1 : Situation à échelle locale de l'aire d'étude [= jaune]

ASPECTS BIOLOGIQUES ET SAISONNIERS DE LA VIE DES CHIROPTÈRES

(D'après : Plan de Restauration des Chiroptères en France Métropolitaine 2008-2012).

Déplacements et chasse :

La première sortie du gîte s'effectue couramment au crépuscule (Barataud *et al.*, 1999 ; Duvergé *et al.*, 2000). Selon l'espèce, la sortie du gîte s'effectue de différentes manières. Certains animaux empruntent un même chemin chaque nuit, suivant généralement le mur d'un bâtiment, une haie ou un alignement d'arbres: ce chemin est nommé couramment « route de vol ». Ainsi, la présence de corridors est primordiale autour des colonies de chiroptères (Barataud *et al.*, 1999 ; Arthur, 1999 ; Grémillet, 1999)

Les chiroptères se dirigent la nuit grâce à un système d'écholocation. Ils émettent, par la bouche ou les narines, des séries de sons très aiguës, inaudibles (ultrasons) ou quasi-inaudibles par l'homme. Ils analysent ensuite l'écho perçu pour se repérer ou pour localiser leurs proies.

Les chiroptères de France métropolitaine sont insectivores et chassent principalement des insectes et des araignées.

Durant la belle saison, à la tombée du jour, les chauves-souris quittent leurs gîtes par petits groupes pour gagner leurs terrains de chasse. Chaque espèce recherche un ou plusieurs habitats précis. Les espèces qualifiées de « spécialistes » sont les plus exigeantes quant à la qualité du milieu et sont fidèles à un habitat bien défini (Barataud, 1999a). Les individus chassent en petits groupes ou de manière isolée selon

la disponibilité en ressources alimentaires des terrains de chasse (Huet *et al.*, 2004 ; Barataud *et al.*, 1999; Grémillet, 1999).

Au cours de la nuit, les individus passent fréquemment d'un terrain de chasse à un autre. Ces terrains peuvent être morcelés, mais doivent, pour certaines espèces (Petit rhinolophe, par exemple), être reliés entre eux par des corridors naturels (haies, ripisylves...). Sans ces corridors, les individus d'une colonie doivent souvent se contenter de terrains de chasse plus accessibles, mais moins favorables pour leur alimentation, ce qui pourrait nuire au taux de reproduction de la colonie (Lemaire, comm. pers.).

[*Corridor biologique* : ce terme désigne les milieux reliant entre eux différents habitats vitaux d'une espèce (habitats, gîtes de reproduction, terrains de chasse, gîtes de repos, gîtes d'hibernation...). Ces corridors, structures « écopaysagères », permettent aux espèces de se déplacer d'un habitat à un autre et de connecter entre elles plusieurs sous-populations].

Les chauves-souris chassent tout au long de la nuit avec des pics d'activité de chasse en début et fin de nuit. Au cours de la nuit, les périodes de chasse sont entrecoupées de périodes de repos, avec un éventuel retour au gîte, notamment pour les femelles allaitantes (Barataud *et al.*, 1999).

Hibernation :

En France métropolitaine, toutes les espèces de chauves-souris passent la mauvaise saison dans des gîtes d'hibernation. Ces gîtes doivent offrir une température comprise entre 2 et 11°C, une hygrométrie élevée (plus de 80%), une obscurité totale ou quasi-totale et une grande tranquillité. Dès les premiers froids et jusqu'au retour du printemps, les chauves-souris s'y réfugient et entrent en léthargie.

Reproduction :

Les accouplements ont lieu en automne et en hiver, plus rarement au printemps.

Par un mécanisme biologique de fécondation retardée, la gestation ne débute réellement qu'au printemps.

L'été est la période de mise-bas : les femelles forment des colonies dont les mâles sont généralement exclus d'avril à août. Les mises-bas (un, parfois deux jeunes par femelle) ont lieu de mai à juillet dans des gîtes recherchés principalement pour leur température élevée ainsi que, dans une moindre mesure, pour leur obscurité et leur tranquillité relative. Les jeunes s'émancipent à la fin de l'été.

Migration :

Bien que sans commune mesure avec les migrations des oiseaux, les chauves-souris effectuent des déplacements saisonniers entre leurs gîtes d'hiver et d'été. Certaines espèces parcourent des distances pouvant aller jusqu'à 1000 voire 2000 km (Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius par exemple) (Hutterer *et al.*, 2006). D'autres, à l'opposé, sont connues pour leur caractère sédentaire, avec des mouvements généralement inférieurs à 10 km (le Petit rhinolophe par exemple).

L'activité de regroupement automnal (*swarming*) a été mise en évidence récemment : les chiroptères se rassemblent en grand nombre autour des gîtes **pendant l'automne**, où mâles et femelles sortent et entrent du gîte en se poursuivant (Parsons *et al.*, 2003).

C'est lors de ces grands regroupements, véritables rendez-vous automnaux, qu'ont lieu des échanges reproducteurs entre les colonies.

Les chauves-souris font alors preuve d'une très grande activité ultrasonore, avec force cris sociaux, sur place et dans les alentours de quelques dizaines de mètres.

Du point de vue du chiroptérologue, un site de *swarming* peut à l'occasion se percevoir à distance (plusieurs kilomètres) de par le fait que des animaux sont détectés en déplacements convergents et à basse altitude.

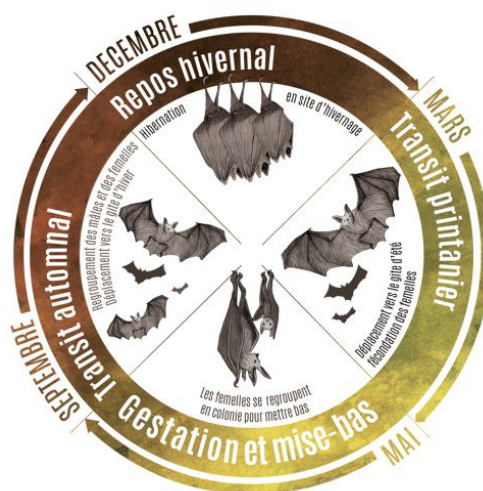


Figure n°1 : Phases annuelles de vie des Chiroptères (d'après PNR Scarpe-Escaut.fr)

Habitats :

Un « site à chiroptères » comprend non seulement les gîtes utilisés par une colonie de chauves-souris, mais aussi le domaine vital (terrains de chasse et routes de vol) de celle-ci, c'est-à-dire un ensemble d'unités écologiques répondant aux besoins d'une population à chaque étape de son cycle biologique.

Domaine vital :

La présence d'un ensemble de milieux de chasse favorables sur un territoire donné est tout aussi importante à la survie d'une colonie que la présence d'une variété de gîtes.

La superficie des terrains de chasse d'une colonie et leur éloignement du gîte dépendent de la disponibilité de milieux favorables autour de la colonie, mais aussi en grande partie de l'espèce concernée.

Les différentes espèces de chiroptères privilégient les milieux variés (Barataud, 1999c).

Malgré cela, certains milieux semblent défavorables à toute activité quelle que soit l'espèce de chauvesouris.

Ainsi, les zones boisées en monocultures sont évitées, de même que les zones de cultures céréalières (Grémillet, 1999).

A l'inverse, les chiroptères montrent une préférence pour les haies et boisements structurés, en particulier les boisements de feuillus ou les boisements mixtes (Güttinger, 1997 ; Bontadina *et al.*, 2002).

Les boisements avec présence de zones humides ou cours d'eau apparaissent également plus propices à l'abondance et une forte diversité d'invertébrés et par conséquent de chiroptères (Arthur, 1999), tandis que les boisements pauvres en sous-bois et broussailles sont plus favorables aux espèces utilisant la technique du glanage (Güttinger, 1997).

Les chiroptères chassant en milieu ouvert, comme peuvent le faire ponctuellement par exemple le Grand murin et le Murin à oreilles échancrées, exploitent davantage les pâtures qui présentent une structure irrégulière, celle-ci favorisant l'abondance et la diversité des proies (Grémillet, 1999 ; Arthur, 1999 ; Kervyn, 1999).

La plupart des espèces de chiroptères utilise une mosaïque de milieux (Murin à oreilles échancrées, Sérotine commune, Grand rhinolophe) (Grémillet, 1999), mais certaines espèces sont inféodées à des milieux précis pour la chasse : milieux aquatiques pour le Murin de Daubenton, le Murin de Capaccini et le Murin des marais (Cosson, 1999 ; Durieux, 1999).

La présence de terrains de chasse offrant des ressources alimentaires en abondance à proximité du gîte de mise-bas paraît importante pour la colonie. Cela bénéficie en particulier aux femelles allaitantes qui rentrent au gîte plusieurs fois par nuit afin de nourrir leurs jeunes et ont tendance à utiliser des terrains de chasse peu éloignés (Ballouard, 2003 ; Lemaire, comm. pers.). De plus, lors de leurs premières sorties, les jeunes chauves-souris ont des capacités de vol et d'écholocation limitées et restent généralement proches du gîte (dans un rayon d'un km). La qualité des terrains de chasse situés à proximité de gîtes favorise le succès de la reproduction et donc la survie d'une colonie (Grémillet, 1999).

CHAPITRE I : Méthode

I.1.- CALENDRIER DES PROSPECTIONS



L'investissement de terrain prévu contractuellement équivalait à 3,05 jours de terrain comprenant :

- 3 prospections nocturnes au détecteur d'ultrasons (2,3 jour) ;
- 1 investigation diurne d'examen du milieu et des potentialités en lieux de swarming (0,75 jour).

La période biologique ciblée est celle dite de fin d'été / automne [migration] comprenant l'époque du "swarming".

Les dates et conditions météorologiques des sorties ont été les suivantes, conditions tout à fait adéquates :

20/09/2021 [nocturne 1], 20h30 => 00h00, puis 04h45 => 06h00]:
Vent* nul*, nébulosité*** 8/8^e, T°: 16°→13° ;

21/09/2021 [diurne], 14h00 => 18h30]:
[nocturne 2], 20h00 => 00h35]:
Vent nul, nébulosité 0/8^e, T°: 14°→12°, Pleine lune ;

22/09/2021 [nocturne 3], 20h30 => 00h00]:
Vent nul, nébulosité 0/8^e, T°: 15°→13°, Pleine lune.

(*) Vent au sol. (**) Force estimée du vent sur l'échelle de Beaufort. (***) Nébulosité : établie par rapport à la voûte céleste partagée en 8 et où l'indice de 8/8^{ème} représenterait une couverture nuageuse totale et 0/8^{ème} un ciel sans nuage. (→) évolution.

I.2.- MATÉRIELS ET MODES OPÉRATOIRES

Lors des investigations **nocturnes**, le recours à un matériel spécifique est nécessaire pour l'étude des Chiroptères, notamment l'usage de détecteurs d'ultrasons afin d'entendre et si possible spécifier les émissions. La progression se doit d'être discrète –pour une meilleure écoute– et la plupart du temps sans éclairage dans l'optique de détecter au mieux certaines espèces lucifuges.



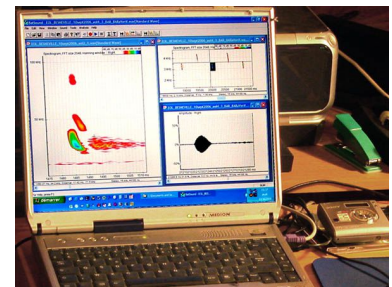
Mode "actif" : Un appareil Pettersson D240x (à transcription hétérodyne + expansion de temps) fut utilisé pour ce mode. Celui-ci consiste à avoir en main l'appareil et à réagir aux événements sonores transcrits en direct, en pouvant changer d'endroit et se déplacer à volonté. Le basculement en expansion de temps a aussi été à l'occasion mis en œuvre, consistant in situ en une réécoute de séquences ralenties (10×) pour tenter de spécifier certaines émissions non discriminables en hétérodyne.

Ce suivi dit "actif" s'est attaché à l'exploration d'un éventail de milieux représentatifs de la zone à inventorier.

◀ Détecteur d'ultrasons Pettersson D240x

L'hétérodyne permet d'identifier seulement quelques espèces. Cependant, pour beaucoup de contacts, on peut apprécier en direct le type d'activité développé par l'animal (transit, chasse, vocalisations sociales) et ainsi apprendre si, par exemple, le milieu possède une valeur trophique ou s'il se situe juste sur un axe de passage ou encore entre une colonie et son lieu alimentaire. Notons qu'un endroit peut tenir un rôle trophique pour une espèce et n'être qu'un lieu de passage pour une autre.

L'expansion de temps, en retranscrivant les émissions des chauves-souris sous une forme nettement ralentie permet de spécifier certains signaux qui échappent à l'identification en hétérodyne. Grâce au couplage avec un enregistreur numérique et quand l'espèce n'a pas pu être déterminée sur place, des séquences sont capturées pour une analyse ultérieure sur ordinateur, qui peut aider à la spécification.



Analyse informatique de signaux en expansion de temps ▶

Mode "passif" : Deux détecteurs à enregistrement automatique en expansion de temps (Pettersson D500x et Teensy PR) ont été mis en œuvre à poste fixe. Ils permettaient une détection longue-durée. Les appareils ont été configurés pour qu'à l'analyse, forcément ultérieure et sur ordinateur, en ressortent des données quantitatives en même temps que qualitatives.

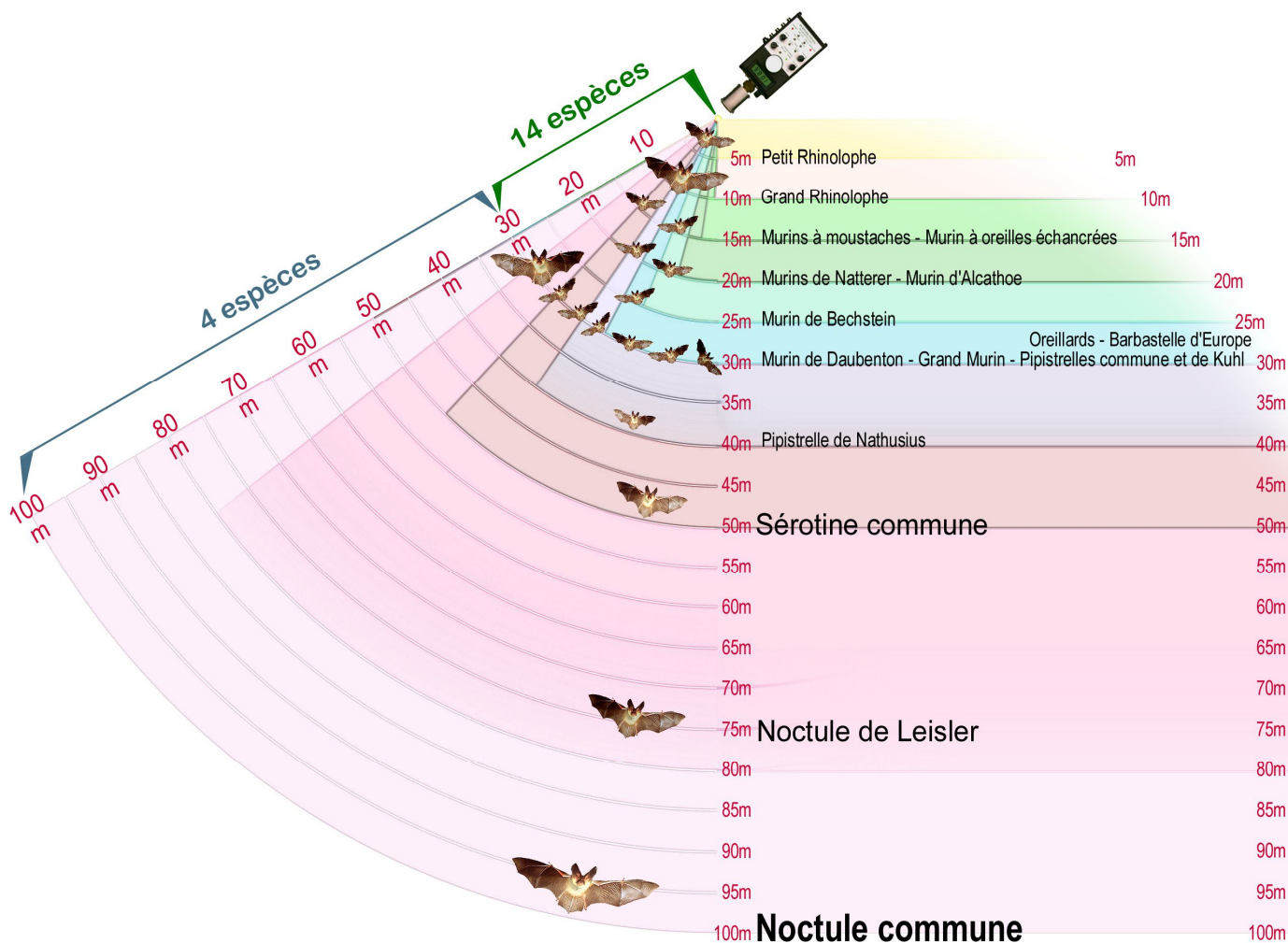
Détecteur d'ultrasons Pettersson D500X ▶



IMPORTANT : Ces appareils sont capables de détecter toutes les chauves-souris dès lors qu'elles émettent des ultrasons, mais à condition qu'elles passent dans le périmètre de perception spécifique, lequel varie considérablement selon les espèces et, en outre, selon le milieu, son degré d'ouverture et aussi le type d'activité des animaux (chasse / transit).

Ainsi le spécialiste français de la détection indique-t-il des « distances de perception approximatives en milieu ouvert avec un D980 » (détecteur haut de gamme) (BARATAUD M., 2004). Le schéma suivant concerne l'essentiel des espèces déjà inventoriées en Normandie-Maine.

⇒ Lecture du schéma : le détecteur matérialise le point de distance zéro ; si, par rapport au détecteur, une espèce passe au delà de son symbole (ou de son nom d'espèce) placé sur l'échelle en mètres, elle n'est pas détectable.



▲ Figure n°2 : Distances spécifiques maximales de détection (obtenues avec un D980) [© copyright SPIROUX]

On s'aperçoit donc qu'en milieu ouvert, seules 4 espèces émettent assez puissamment pour être entendues à plus de 30 mètres du détecteur. A l'opposé, quelques espèces ne sont pas audibles si elles passent à plus de 10 mètres.

Pour autant, il n'existe pas de meilleur moyen que la détection des ultrasons pour apprécier le taux de fréquentation d'un site, l'activité des Chiroptères et identifier certaines espèces.

Coefficients de détectabilité : Les signaux d'une espèce sont variablement perceptibles selon qu'elle évolue dans un milieu plus ou moins ouvert. À des fins de pondération des cas d'espèces très audibles au profit de celles l'étant moins, M.BARATAUD (2012-2016 in Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Biotopie, Mèze ; MNHN Paris) propose une table spécifique de "coefficients de détectabilité" selon l'intensité des signaux de chaque espèce. Elle prend en compte la nature du milieu (ouvert / fermé). Cette table permet ainsi de réajuster la part des contacts issus des suivis minutés, réajustement fait dans l'analyse des données de la présente étude comme désormais dans la plupart des travaux de ce type.

Coef de détectabilité 2021-12	RHI		MYO							MYO				PIP			NYC			chiro sp.	myotis sp.	petit myotis sp.	FM abr.	sérotule	SeroMyo
	HIP	FER	EMA	NAT	ALC	MYS	BRA	DAU	BEC	BARBAR	MYO	PYG	PIP	KUH	NAT	EPTSER	LEI	NOC	Pleco						
Ouvert et semi-ouvert	5	2,5	2,5	1,7	2,5	2,5	2,5	1,7	1,7	1,67	1,25	1	1	1	1	0,63	0,31	0,25	1,25	1,43	2,03	2,14	1,92	0,40	0,94
fermé	5	2,5	3,1	3,1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,67	1,67	1	1	1	1	0,83	0,31	0,25	5	1,91	2,55	2,68	2,71	0,46	1,25

▲ Figure n°3 : Table des coefficients de détectabilité

Les **relevés actifs** ont été menés à différents endroits sur la zone d'étude, sous le type opératoire principal du **parcours** puis dans quatre cas du **point statique**. En dehors de ces relevés minutés, le prospecteur opère d'une façon qui est appelé "aléatoire".

Et puis, régulièrement, un imageur thermique a été mis à contribution, tentant d'apprécier où volaient les Chiroptères par rapport aux structures paysagères en présence.

Tous les relevés minutés sont chronométrés mais n'ont pas forcément la même durée ; ils ont été réalisés en fonction du milieu visité avec l'objectif d'échantillonner les différents visages de la zone d'étude.

Chaque « **contact** » est noté.

⇒ On entend par « contact » l'émission émanant d'un individu distinct au cours d'une tranche de 5 secondes (même si une émission est plus brève) ; si le même individu émet sur un laps de temps de 10 secondes cela fait 2 contacts. On peut se trouver en présence simultanée de plusieurs individus ; dans ce cas les contacts s'additionnent dans la même tranche. Cette méthode semi-quantitative est celle appliquée par les chiroptérologues ; elle vise à mesurer l'activité des chauves-souris et non leur abondance, et autorise donc à apprécier les potentialités d'accueil des habitats visités.

⇒ Les résultats de ce type de relevé sont toujours rapportés en Nombre de Contacts / Heure (c/h).

⇒ L'expression des indices moyens d'un site ou d'un milieu se base sur les résultats du mode actif.

L'importance de l'activité s'établit sur l'échelle indicative adoptée (ci-contre) présentant 6 niveaux adaptés à la région.



▲ Figure n°4 : échelle indicative d'intensité d'activité adaptée à la région

⇒ Dans l'idéal, il s'agit d'effectuer plusieurs relevés sur des périodes chacune assez longue pour juger de la valeur du lieu et/ou du milieu, et ce en tenant compte du phénomène courant de baisse d'activité au cours d'une soirée et même de la saison ; l'activité est généralement la plus intense dans les premières heures suivant la tombée de la nuit.

Concernant le **rapport au milieu naturel**, considérant que dans un terroir tous les habitats n'offrent pas forcément d'emblée un intérêt pour les chauves-souris, **3 grandes catégories de milieux** sont distinguées pour les études et autant que possible chaque fois testées, en rapport avec leur fonctionnalité habituelle pour les Chiroptères et même s'il y a en réalité une grande variété de nuances au sein de chaque catégorie, certaines pouvant d'ailleurs rendre le classement flottant entre deux :

①

"F" Arboré = **Au contact des structures arborées** les plus majestueuses, les mieux connectées, milieu qu'on qualifiera également de fermé à semi-ouvert et qui procure le meilleur abri aux Chiroptères en même temps que des voies constantes d'appui à leurs activités (chasse, circulation) ;

②

"T" Intermédiaire = **Milieu de transition**, qui conserve des voies de soutien à la circulation des animaux mais sous la forme de lignes paysagères quelconques, notamment de structures arbustives ou arborées modestes (avec des cas de situation de rupture de connexion du réseau) et offrant donc un appui plus relatif. Ce sont aussi parfois les linéaires sans abri tels de simples fossés, des chemins agricoles, etc. Ce milieu est de type ouvert ;

③

"O" Openfield = **Cultures, prairies** ; paysage complètement ouvert, dénué de structure d'appui pour les Chiroptères et donc normalement sans rôle de corridor.

Cette catégorisation est appliquée dans les relevés minutés.

Note : L'étude à Le Luart siégeant en massif forestier, la première catégorie est presque exclusive, en l'occurrence elle concerne 36 des 38 relevés, les deux restants étant associés à un milieu de catégorie 3, un ancien lieu d'exploitation de carrière devenu un terrain complètement ouvert.



▲ Illustration sur la même vue d'exemples concrets de chacune des 3 catégories. (photo hors site)

1.3.- PRESSION ET CARTOGRAPHIE DES SUIVIS MINUTÉS

1.3.1.- Pression d'investigation



38 relevés minutés ont été effectués au total des 3 soirées.

Tableau 1 : répartition des relevés

Type de relevé	nombre	Temps actif
● Actif Statique	4	Total = 524 mn (8h44'), Moyenne/ relevé = 15 mn
↔ Actif Parcours	31	
Ⓢ Passif statique	3	
TOTAL	38	

Ce choix de privilégier le mode actif et sous la forme de parcours plutôt que de points d'écoute fixes se fonde sur un des objectifs principaux de l'étude, à savoir la détection d'une éventuelle activité de swarming local ; il s'agissait donc de chercher à intercepter des individus qui indiqueraient cette possibilité.

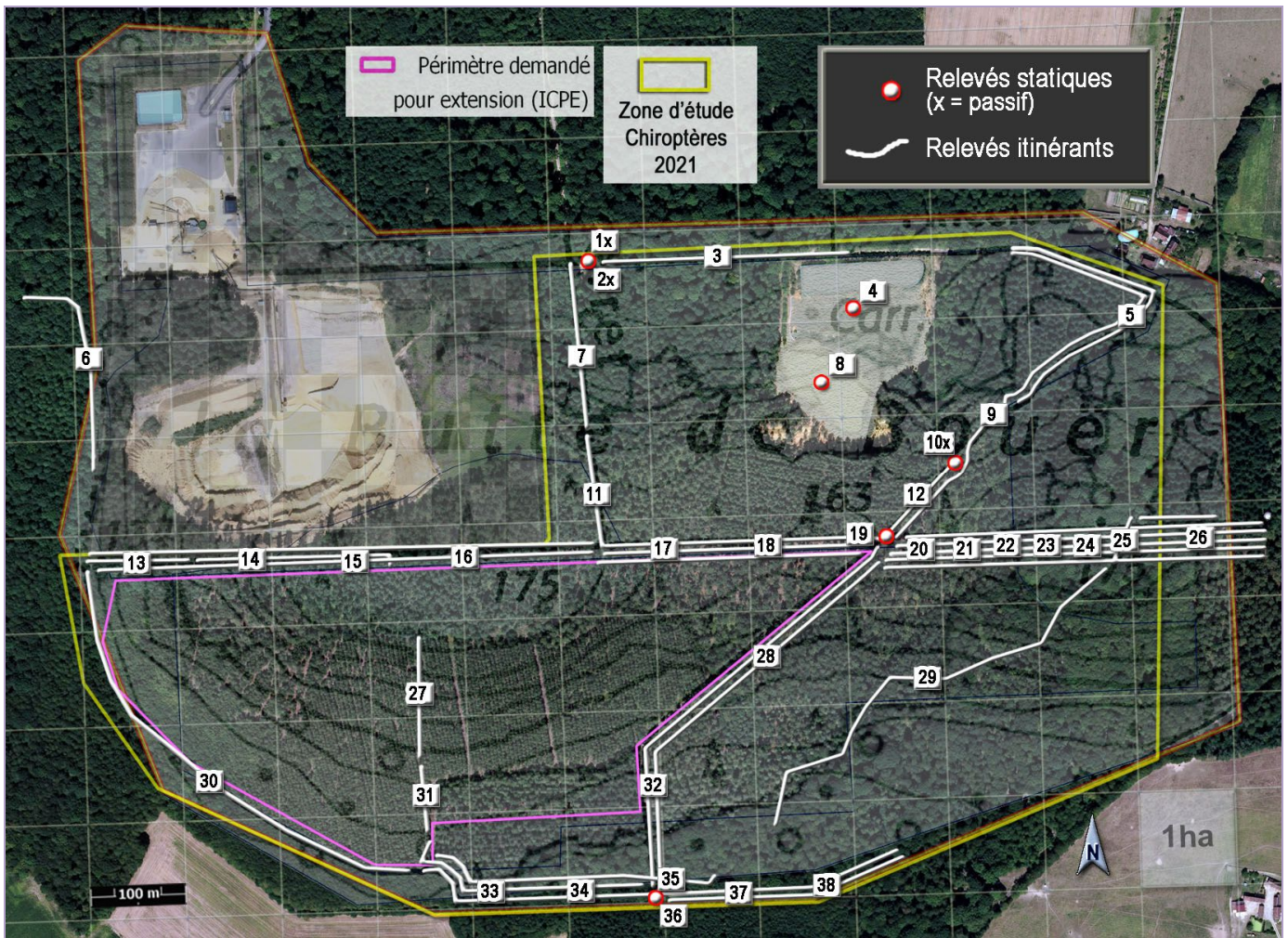
1.3.2.- Cartographie des prospections minutées

D'un point de vue pratique, une carte de terrain maillée à l'hectare avec sous-découpage en neuvièmes a été conçue en association avec l'usage d'un GPS à cartographie pour permettre une localisation précise des informations.

La carte suivante localise les relevés d'écoute minutés effectués.

Un "x" associé à un numéro signale un point d'écoute "passif" [détecteur automatique].

Empruntant pour la plupart les chemins existant sur le site, des parcours ont souvent été répétés ; la juxtaposition des traits blancs symbolisant ces relevés itinérants le montre volontairement.



▲ Carte n°2 : Cartographie et nomenclature des 38 relevés minutés Chiroptères.

Description sommaire des lieux de relevés :

Cat.	nom relevé	Aspect paysager du lieu de relevé	heure relevé
F	27	Pinède fermée	22:23
	06	Chemin sous arbres = assez fermé	23:16
	35	Carrefour chemins forestiers, bois mixte : semi-fermé	5:12
	25	Sous-bois feuillus : semi-fermé	20:51
	07	Chemin forestier, majorité feuillus = semi-fermé	21:20
	36	Carrefour chemins forestiers, bois mixte : semi-fermé	21:40
	01x	Bord allée forestière, feuillus : semi-fermé	20:45
	02x		20:00
	29	Sous-bois mixte : semi-fermé	21:19
	09	Chemin forestier, majorité résineux, qq feuillus = semi-fermé	23:20
	37	Chemin forestier = semi-fermé	5:30
	38		5:41
	05	Chemin forestier, pinède = semi-fermé	23:00
	26	Chemin forestier, mixte = semi-ouvert	20:35
	11	Chemin forestier, majorité résineux, qq feuillus = semi-ouvert	20:55
	22		20:50
14	Chemin forestier, boisement mixte = semi-ouvert	22:42	
32		21:10	
21		4:48	

Cat.	nom relevé	Aspect paysager du lieu de relevé	heure relevé	
F	33	Chemin forestier, boisement mixte = semi-ouvert	22:04	
	24		23:55	
	23		0:23	
	30		22:31	
	16		22:48	
	13		22:56	
	28		5:00	
	20		23:40	
	15		Chemin sous arbres = semi-ouvert	23:55
	10x			21:22
	17		Chemin forestier, mixte = semi-ouvert	0:13
34		22:14		
12		23:40		
18	Pinède = semi-ouvert	23:04		
19		23:18		
03	Chemin forestier, mixte + zone ouverte = semi-ouvert	21:40		
31	Pinède claire	22:16		
O	04	Ancienne carrière = ouvert	22:00	
	08		22:40	

CHAPITRE II : Résultats

II.1.- ANALYSE DES DONNÉES

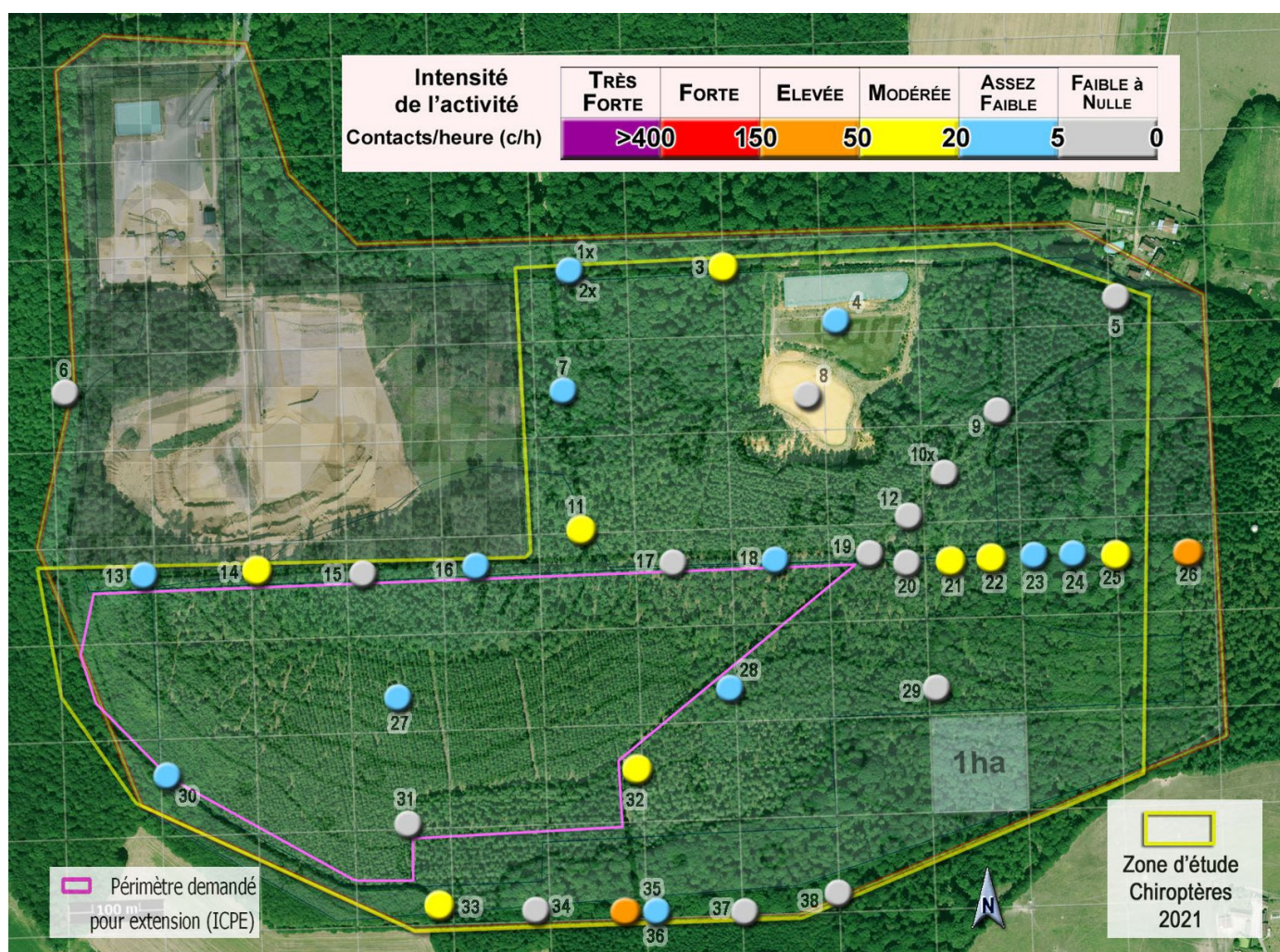
II.1.1.- Résultats des relevés minutés

Les résultats sont rapportés en « Nombre de Contacts / Heure » selon la méthode décrite au chapitre I.2. Rappelons que cette méthode à base d'écoute des signaux ultrasonores en mode hétérodyne sert avant tout à apprécier l'activité des Chauves-souris dans les différentes parties du site.

Cet indice relatif de l'activité ne permet pas d'estimer l'abondance des sujets ou des populations ni de distinguer l'ensemble des espèces.

➤ Les calculs d'indices moyens se basent sur les indices obtenus en mode "actif" (le mode "passif" est en effet considéré comme moins représentatif : il se trouve le plus souvent altéré par la chute d'activité des Chiroptères en seconde partie de nuit alors que les relevés actifs cherchent à être effectués dans les heures optimales d'activité des animaux, en l'occurrence en début de nuit).

La carte suivante traduit l'activité sur chacun des relevés avec distinction colorée de l'intensité selon l'échelle graduelle adoptée à 6 niveaux.



Carte 3 : intensité d'activité des relevés minutés

Dans la figure synthétique ci-après, le classement des relevés (de la gauche vers la droite) autant que les teintes (du foncé vers le clair) sont indicatifs du « degré d'ouverture du milieu ».

Cependant, dans le cas du site étudié qui est un massif boisé, les nuances sont faibles dans les relevés de catégorie 1 (F) où le paysage n'est jamais ouvert, et la distinction s'échelonne seulement du sous-bois jusqu'aux lisières en passant essentiellement par des travées, notamment des chemins, ces derniers offrant un peu plus d'ouverture et surtout formant des corridors marqués que peuvent facilement emprunter les Chiroptères en vol.

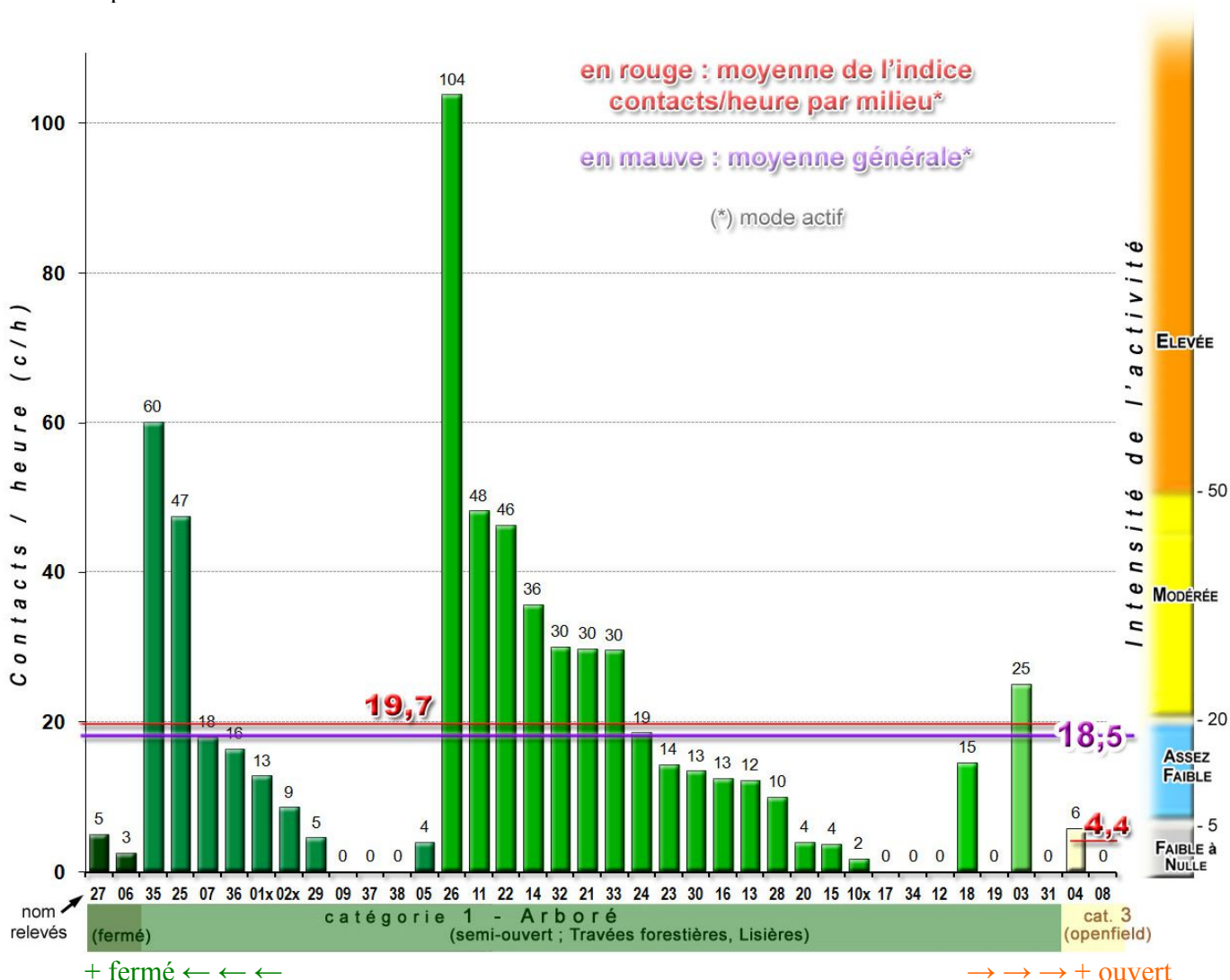


Figure n°5 : Indices du nombre de contacts/heure par relevé, classement par milieu

Les chauves-souris ont montré une activité globale modeste, la moyenne générale s'établissant dans le créneau "ASSEZ FAIBLE". Notons que même si cet indice de 18,5c/h est assez proche du niveau "MODÉRÉ", l'intensité moyenne est loin de celle relevée lors des suivis estivaux de 2018 qui, avec 53c/h, se plaçait au seuil du niveau "ÉLEVÉ".

■ En environnement boisé soit sur l'essentiel du périmètre étudié, l'activité est variable quel que soit le degré de fermeture de l'espace. À l'examen des données relatives au sous-bois ont été notés des survols plutôt qu'une activité interne. Ailleurs, les travées sont empruntées régulièrement par des animaux en tant que corridors à l'image des constats de 2018 mais à la différence près que les données 2021 ne mentionnent pas de scènes de chasse intense.

■ Sur les deux relevés effectués en milieu ouvert, l'activité n'est pas significative ; de façon naturelle des Chiroptères peuvent simplement s'aventurer en pareil paysage.

En définitive concernant l'étude et pour reprendre les termes de 2018, il faut surtout retenir que les Chiroptères locaux fréquentent préférentiellement les milieux pourvus en corridors arborés. Dans ce contexte, les variations de résultats ne pointent pas spécialement de lieux singuliers mais expriment plutôt ce qu'il peut se produire selon les jours à certains endroits, d'où la nécessité dans les études de multiplier les relevés quand cela est possible. On retrouve un schéma classique lié à la possibilité offerte par le paysage que les Chiroptères adossent leurs évolutions aux structures arborées, aux linéaires paysagers et de la sorte à des corridors fonctionnels que sont les chemins, autant que le sont les rues d'une ville pour des humains.

Tableau n°2 : Détail des relevés et rapport en nombre de contacts / heure ; classement par milieu (+ fermé → + ouvert) :

Coefficient de détectabilité	Ouv. & 1/2-ouv.=>														Fermé=>		total brut	Nbre de Contacts / heure	Indices pondérés par le temps		variété spécifique									
	1,43	1,92	2,03	2,14	2,5	0,63	0,4	0,31	0,25	1	1	1	1,67	1,25	1,91	2,71			2,55	2,68		3,13	2,5	0,83	0,46	0,31	0,25	1	1	1
date	nom du relevé	Tps (min)	Espèce ou Groupe														total brut	Nbre de Contacts / heure	Indice moyen général par milieu	MODE ACTIF : Indice moyen par milieu	variété spécifique									
			Chiroptère indéterminé	Gr. FM abrupte	Gr. Myotis indéterminé	Gr. petit Myotis sp.	Murin de Natterer	Murin à moustaches	Sérotine commune	Sérotine ou Noctule	Noctule de Leisler	Noctule commune	Pipistrelle Kuhl / Nathusius	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Kuhl	Barbastelle d'Europe						Oreillard roux ou gris								
21/09/2021	27	12												1				1	5,0	1										
21/09/2021	06	24												1				1	2,5	1										
21/09/2021	35	18		3,84												11,69	2,50	18	60,1	3										
22/09/2021	25	25		7,68		4,28		2,50		0,31				5				20	47,4	5										
20/09/2021	07	10										2	1					3	18,0	2										
21/09/2021	36	20		1,92				0,63								1,67	1,25	5	16,4	4										
20/09/2021	01x	629	4,29	15,36		8,56		5,00	6,30	3,20	0,62	1,50	4	70		11,69	3,75	134	12,8	12										
21/09/2021	02x	615			2,03	2,14			1,26	1,20			3	65		8,35	2,50	85	8,3	8										
22/09/2021	29	32	1,43										1					2	4,6	2										
20/09/2021	09	15																0	0,0	0										
21/09/2021	37	11																0	0,0	0										
21/09/2021	38	14																0	0,0	0										
20/09/2021	05	15												1				1	4,0	1										
22/09/2021	26	12		5,76										15				21	103,8	2										
20/09/2021	11	20					1,67	2,50	0,63				9	1		1,25		16	48,2	6										
21/09/2021	22	15		1,92		2,14		2,50						5				12	46,2	4										
21/09/2021	14	12				2,14								5				7	35,7	2										
21/09/2021	32	26												12	1			13	30,0	2										
21/09/2021	21	12				4,28										1,67		6	29,8	2										
21/09/2021	33	10	1,43					2,50						1				5	29,6	3										
22/09/2021	24	15				2,14		2,50										5	18,6	2										
22/09/2021	23	9				2,14												2	14,3	1										
22/09/2021	30	14				2,14							1					3	13,5	2										
22/09/2021	16	14		1,92										1				3	12,5	2										
21/09/2021	13	7	1,43															1	12,3	1										
21/09/2021	28	12												2				2	10,0	1										
20/09/2021	20	15												1				1	4,0	1										
21/09/2021	15	16												1				1	3,8	1										
20/09/2021	10x	483				2,14		2,50					6		3,34			14	1,7	4										
22/09/2021	17	8																0	0,0	0										
22/09/2021	34	14																0	0,0	0										
22/09/2021	12	5																0	0,0	0										
22/09/2021	18	11												1		1,67		3	14,6	2										
22/09/2021	19	20																0	0,0	0										
20/09/2021	03	12												5				5	25,0	1										
21/09/2021	31	4																0	0,0	0										
20/09/2021	04	30		1,92														3	5,8	2										
20/09/2021	08	10																0	0,0	0										
cumul total =>			2246	8,6	40,3	2,0	32,1	1,7	20,0	8,8	4,4	0,9	1,5	11,0	209,0	2,0	40,1	11,3	394	10,5	=<= indice moyen									
cumul mode actif =>			519	4,3	25,0	0,0	19,3	1,7	12,5	1,3	0,0	0,3	0,0	4,0	68,0	2,0	16,7	5,0	160											
mode actif			Moyenne de l'indice contacts/heure = 17,6																	Moyenne de l'indice pondéré par le temps (60' / cumul' x total brut) =>		18,5	% Pipistrelle commune = 48 %							

Les résultats du tableau montrent des variations notables de résultats selon les relevés, pour des composantes paysagères comparables ; ces variations sont cependant pondérées par l'expression d'un indice final moyen. Notons que dans le cas de cette étude comme dans d'autres, elles sont courantes et

peuvent être dues à plusieurs facteurs : variation du type d'activité (chasse / transit / vols sociaux...), du nombre d'individus et de leur fréquence individuelle de répétition du passage, circonstances météorologiques, heure, etc.

Ceci illustre l'importance des suivis répétés pour la compréhension du rôle et de l'intérêt d'un site pour les Chiroptères. On retiendra dès lors plutôt un indice moyen, le cas échéant nuancé par catégorie de milieu.

Pour cette étude et selon ces catégories (voir chap. I.2), on relèvera que :

- ① - **Au contact des structures arborées** (bois, travées, bordures ; milieu fermé à semi-ouvert),
l'indice moyen est de **19,7 c/h** ➡ intensité ASSEZ FAIBLE ;
- ③ - **En openfield** (paysage complètement ouvert, dénué de structure d'appui pour les Chiroptères),
l'indice moyen est de **4,4 c/h** ➡ intensité FAIBLE À NULLE.

Sur l'échelle d'intensité indicative pour cette partie de la France, cela situerait l'importance de l'activité de la façon suivante :



Figure 6 : Ampleur de l'activité moyenne : en noir indice actif, en gris indice passif.
[catégorie 1 = structures arborées d'appui d'activité ; catégorie 3 = openfield]

Pour situer le niveau d'activité relevé pour ce suivi 2021 automnal :

En Normandie [dont Le Luart est géographiquement proche], l'activité chiroptérologique peut être considérée comme importante à partir de 15-20 contacts / heure (RIDEAU C., GMN, 2004).

[NDR : mais ceci est très général, tenant compte des milieux peu favorables tel l'openfield cultivé].

Toutefois, en Basse-Normandie de bocage où ce milieu naturel composite à base de linéaires arborés est relativement bien préservé, les indices sont en moyenne nettement supérieurs (moy. = 61 contacts / heure) (SPIROUX / 2005-2019).

En milieu boisé en feuillus et davantage en bordure, lisières et travées, il est courant que les indices dépassent 100 contacts/h. En sous-bois, l'activité est généralement plus modeste.

A l'inverse, les boisements de résineux sont connus pour peu intéresser les Chiroptères, en raison des limitations que ce milieu présente en matière de ressources alimentaires comme de possibilités de gîtes arboricoles, possibilités nettement plus faibles qu'en milieu d'essences caduques.

Avec 18,05 contacts / heure concernant le site de Le Luart,
[18,5 en indice pondéré par le temps et 17,6 en moyenne de l'indice contacts/h]
**l'indice général moyen est assez faible mais proche du niveau modéré pour la Sarthe ;
il indique un terrain plutôt modestement fréquenté par les Chauves-souris.**

Malgré tout, l'indice général prouve un certain intérêt des Chiroptères en automne pour le lieu étudié avec sa morphologie arborée maillée de corridors.

Relevés passifs :

Le mode passif rend compte de l'activité étalée sur la nuit entière. Les trois relevés automatiques ont été effectués en bordure de chemins forestiers dans la moitié nord du site.

Les figures suivantes montrent l'ampleur et l'évolution de l'activité enregistrée, toujours exprimée en nombre de contacts / heure.

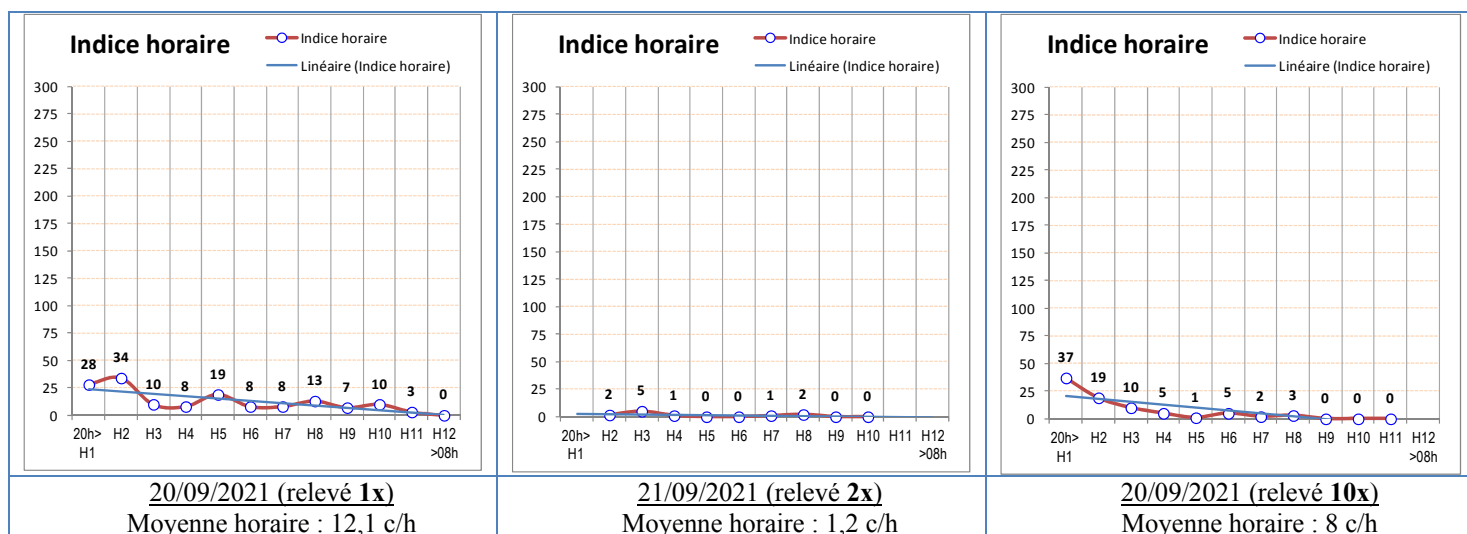


Figure n°7, n°8 et n°9 : Indices au fil des heures des relevés passifs (n°1x, 2x et 10x)

L'activité est demeurée modeste, avec parfois des heures où elle fut nulle. Sur la trentaine d'heures d'enregistrement seules 3 affichent un indice d'activité atteignant le niveau "MODÉRÉ". La moyenne [pondérée par le temps] s'inscrit à 8,2 contacts par heure et se situe ainsi dans le créneau d'activité "ASSEZ FAIBLE".

Il faut noter que cette activité, en plus d'être modeste, est graphiquement à tendance plane et décroissante au fil des heures ; elle représente l'inverse de ce qu'il se produirait en situation de swarming dans les hectomètres environnants (voir chap. II.1.4.).

Bilan qualitatif des relevés minutés :

Espèces identifiées au cours des relevés minutés :

- | | | |
|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| ✓ Murin de Natterer | ✓ Noctule de Leisler | ✓ Pipistrelle de Kuhl |
| ✓ Murin à moustaches | ✓ Noctule commune | ✓ Barbastelle d'Europe |
| ✓ Sérotine commune | ✓ Pipistrelle commune | ✓ Oreillard roux ou gris |

+ des paires ou groupes d'espèces non-séparées mais sans preuve de présence d'espèces supplémentaires.

On doit donc considérer la présence d'**au moins 9 espèces** dans ces relevés.

Variété spécifique dans les relevés minutés :

⇒ La variété spécifique globale est bonne.

En effet, la prédominance des contacts de Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) lors des suivis par relevés d'activité est habituelle en France de l'Ouest ; la part des contacts la concernant représente pour l'étude de Le Luart seulement 48% du total, ce qui est une part modérée selon notre expérience où la tendance moyenne s'établit à 69,4% (sur la base de 52 études en Normandie et Maine essentiellement en bocage. 12 de ces études concernent la région Pays de Loire et la proportion moyenne de Pipistrelle commune y est de 63,4% [SPIROUX.P. 2005-2021]). Cette espèce est de loin la plus rencontrée dans la région, dans pratiquement tous les milieux. Elle est aussi aisée à détecter car ses émissions sont captées à bonne distance par les détecteurs d'ultrasons (une trentaine de mètres en milieu ouvert).

De fait, il convient de souligner sur le site la présence des autres espèces et/ou groupes d'espèces détectés.

II.1.2.- Apport des recherches hors-relevés

Au cours de chaque soirée, les écoutes aléatoires au détecteur d'ultrasons ont surtout été l'objet d'incursions dans le sous-bois pour tenter de détecter d'éventuels signaux de swarming, mais sans résultat. Ces écoutes aléatoires ont donc simplement permis de confirmer les tendances déjà énoncées auparavant quant à l'utilisation par les Chiroptères du terrain et notamment de leur préférence à l'égard des axes de circulation formés par les chemins parcourant la forêt.

- Aucune espèce supplémentaire n'a été inventoriée ;
- L'activité paraît souvent ponctuelle ; il peut se passer de longues minutes sans contacter la moindre chauve-souris, même en parcourant les chemins. Et puis, plus tard ou un autre soir au même endroit, l'activité s'avère plus soutenue, ou tout du moins une ou plusieurs chauves-souris peuvent passer et repasser ;
- L'usage d'un imageur thermique a peu permis d'observer des sujets. En couplage avec le détecteur ultrasonore quand une activité régulière s'entendait les animaux étaient rarement visibles. Il faut conclure que dans beaucoup de cas les individus évoluaient dans les étages supérieurs et même probablement au dessus de la canopée, soit donc en externe par rapport au milieu boisé.

En résumé, la prospection aléatoire confirme que l'activité la plus régulière des Chiroptères se déroule là où le paysage offre aux animaux un appui structurel de circulation et d'activité (couloirs au milieu des arbres notamment). L'ensemble de ce réseau de corridors est exploité par les animaux, et chaque espèce est susceptible d'y être croisée. En marge de cela, en l'occurrence en sous-bois, la fréquentation est d'ordre sporadique et en dehors de quelques animaux captés en passage bref les chiroptères entendus ont paru survoler ces endroits au-delà de la canopée plutôt que d'en tirer partie en interne.

II.1.3.- Migration

Les chauves-souris effectuent des migrations mais d'ampleur variable selon les espèces. Pour certaines c'est peu ou pas significatif tandis que d'autres sont connues pour réaliser de grands déplacements saisonniers.

Lors de la présente étude automnale, deux noctules ainsi connues ont été détectées, avec des cris pouvant laisser supposer de tels vols. En tout cas les signaux ont-ils été de type "transit" (et non de chasse ou sociaux) et elles sont supposées avoir survolé le site :

- La Noctule de Leisler a fait l'objet de 3 contacts, tous en début de nuit : 2 le 20/09 dans le nord du site (relevé 1x) et 1 le 22/09 dans l'est du site (relevé 25) ;
- La Noctule commune a fait l'objet de 6 contacts dans la nuit du 20-21/09 au relevé 1x : 4 en début de nuit et 2 en fin de nuit.

Par ailleurs, l'étude a récolté 11 signaux dits de "*Sérotule*", soit des cris insuffisamment bien perçus pour les rendre distinctifs entre ceux des noctules et de la Sérotine commune. Ils étaient là aussi de type transit. Il est toutefois supposé que la plupart seraient plutôt à l'origine de la dernière espèce au vu de sa relative bonne présence certifiée par 14 contacts.

Enfin, il y a eu 11 contacts de "*Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius*" parmi lesquels on ne peut exclure que certains soient à l'origine de la Nathusius, espèce grande migratrice reconnue s'il en est. Dans cette hypothèse elle aussi survolerait le site (en l'absence de cris discriminants et notamment ceux sociaux qui la distingueraient de la Kuhl, laquelle espèce a été reconnue à 2 reprises lors de relevés actifs).

Au final, le site paraît être le théâtre de simples survols de deux ou trois espèces connues pour leurs grands déplacements migratoires post-reproduction mais son potentiel d'intérêt en tant que point de chute paraît faible sinon nul. Autrement dit et en l'état des connaissances, l'aire d'étude, qui plus est en son caractère forestier à fort peuplement de résineux et sans plan d'eau ou zone humide, ne paraît pas présenter d'intérêt pour les chauves-souris migratrices.

II.1.4.- Swarming

Les prospections ont ostensiblement été orientées vers la problématique "swarming". En pratique, la proximité immédiate d'un lieux de swarming se reconnaît par une forte intensité de l'activité conjuguée à une grande fréquence d'émissions sociales de la part des Chiroptères parmi lesquels les espèces non-cavernicoles communes (notamment les pipistrelles et la Sérotine commune) sont peu représentées au profit des murins. De plus loin, la recherche consiste à détecter des signaux indiquant une activité autre que la chasse ou les va-et-vient pour se concentrer sur ceux pouvant indiquer un déplacement dirigé et dès lors de tenter de suivre le fil de l'activité, sachant qu'en cas de swarming elle devra augmenter progressivement en même temps que se renforcer de cris sociaux tout en perdurant au fil des heures.

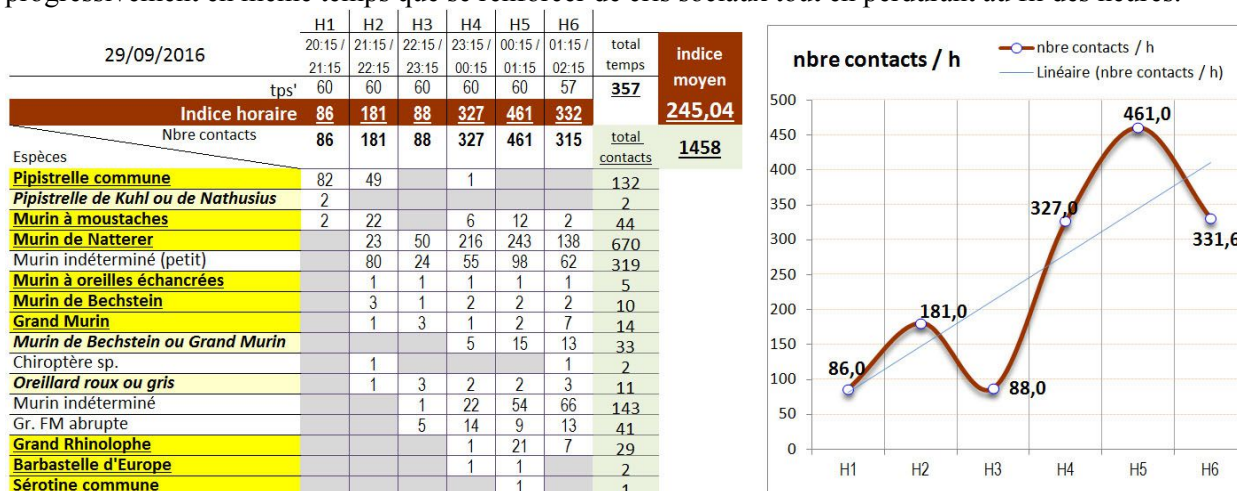


Figure n°10 : Exemple de résultats d'un relevé passif sur un site de swarming dans le Calvados [SPIROUX 2016]

Pour donner une idée d'une situation de swarming par rapport à l'activité constatée lors de l'étude, que ce soit celle moyenne (18,6 c/h) ou même le meilleur pic ponctuel constaté (104 c/h), un site de swarming affiche une activité d'un tout autre ordre de grandeur et ce durant plusieurs heures. La figure ci-dessus est donnée à titre d'illustration d'un cas d'un modeste site de swarming dans le Calvados (une cavité dans un petit bois en environnement d'openfield céréalière).

D'emblée, les chances d'un swarming sur l'aire étudiée de Le Luart-Bouer s'inscrivaient comme très peu probables en l'absence de cavité car à notre connaissance seuls de tels endroits (souterrains, mines, tunnels, porches) sont le siège du swarming. Et dans le cas de pipistrelles il s'agirait qu'il y ait du bâti, ce qui n'est pas non plus le cas sur la zone d'étude.

De fait, les écoutes ultrasonores passives et actives, tout comme les recherches aléatoires et celles visuelles à l'imageur thermique, ne montrent pas de signes indicateurs de swarming sur le site ou même dans les environs.

À l'image des résultats des relevés passifs (voir figures n°7, 8 et 9), ceux actifs présentés ci-dessous par soirée et classés par ordre chronologique se résument par une activité modeste à tendance plane et décroissante au fil des heures, soit une activité différente dans l'intensité et la forme de ce qu'il devrait être constaté en contexte de swarming ou ne serait-ce que sous l'influence d'un tel lieu aux alentours.

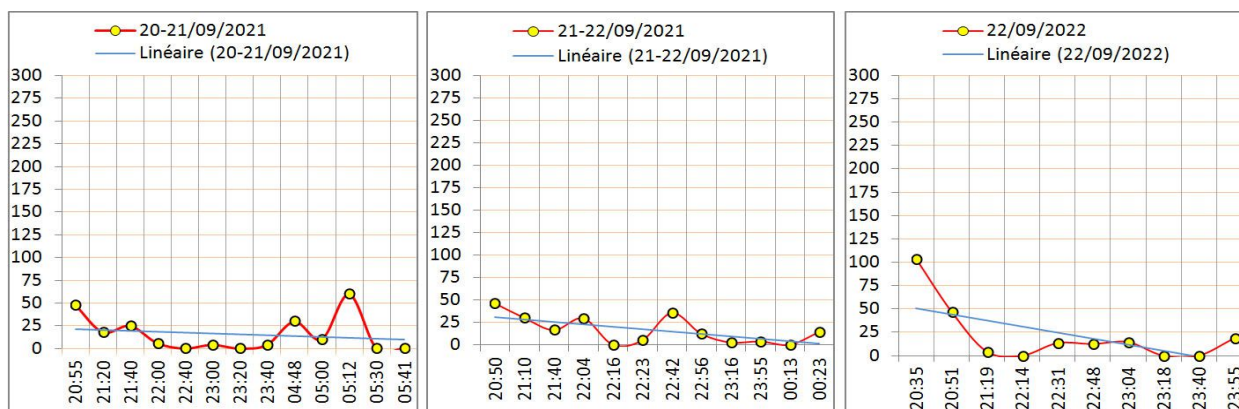


Figure n°11, 12 et 13 : indices (n. c/h) des relevés actifs par soirée et classés par ordre chronologique



II.2.- ASPECTS QUALITATIFS

Au total et avec l'analyse des signaux enregistrés, 8 espèces de Chiroptères ont été identifiées avec certitude + un Oreillard et des paires et groupes d'espèces non-séparées mais sans preuve de présence de taxons supplémentaires.

A l'automne, le site serait ainsi fréquenté par **au moins 9 espèces**.

Tableau n°3 : Liste systématique des espèces ou groupes d'espèces recensés :

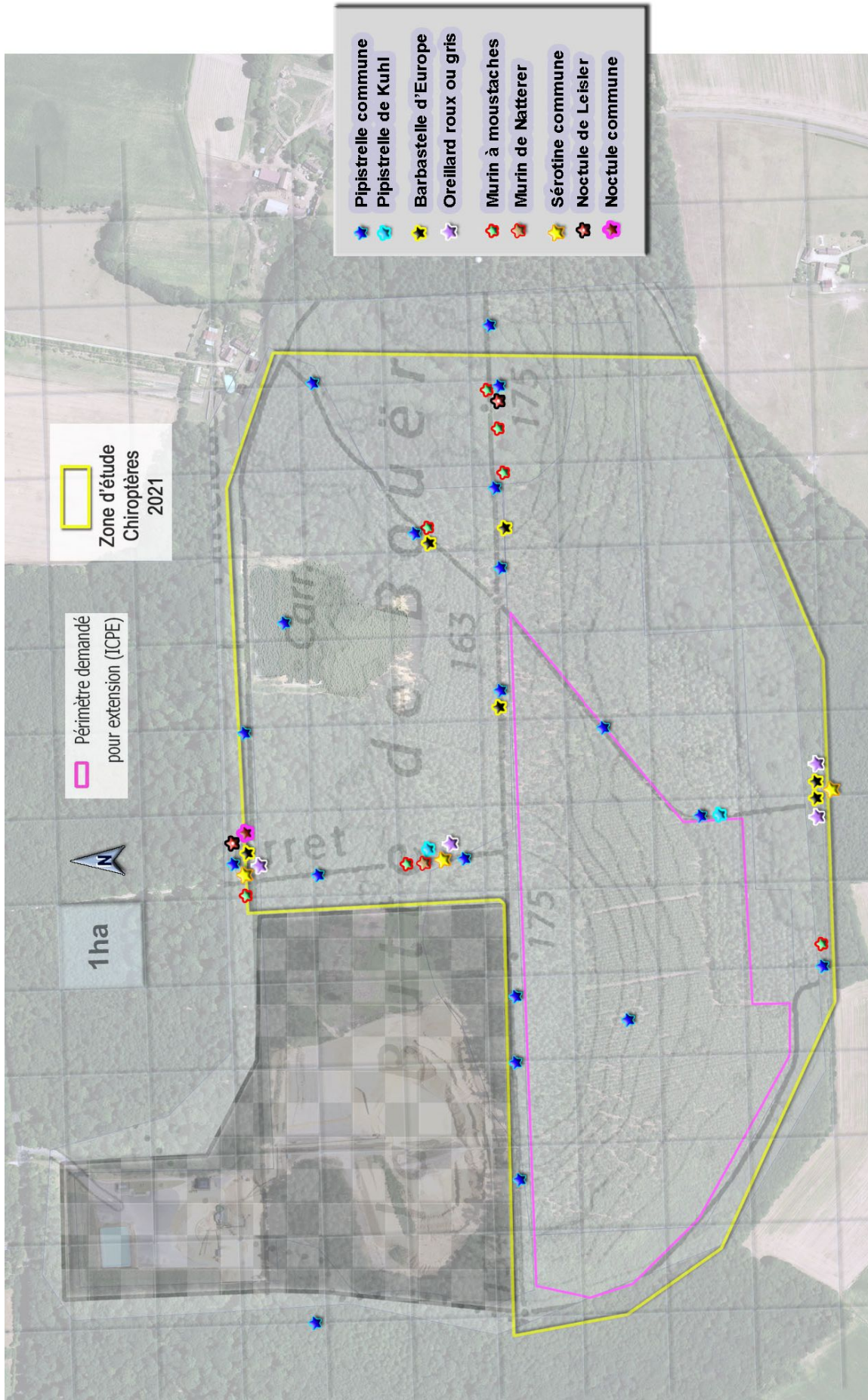
Noms vernaculaires	Noms scientifiques	N données	N contacts
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	7	8
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	1	1
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	4	14
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	3
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	1	6
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	21	209
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2	2
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	7	24
Oreillard roux ou gris	<i>Plecotus auritus</i> ou <i>austriacus</i>	5	9
Binômes d'espèces non-séparées			
Sérotine commune ou noctules	<i>Chiroptera sp.</i>	2	11
Pipistrelle de Kuhl* ou de Nathusius	<i>Pipistrellus sp.</i>	5	11
Groupes d'espèces			
Groupe. « FM abrupte. » (Murins, Barbastelle, Oreillards)	<i>Chiroptera sp.</i>	8	21
Groupe <i>Myotis</i> indéterminé	<i>Myotis sp.</i>	1	1
Groupe. « petits <i>Myotis</i> sp. »	<i>Myotis sp.</i>	10	15
Groupe Chiroptère indéterminé	<i>Chiroptera sp.</i>	4	6

* (Au vu de la situation géographique, des milieux et du nombre de contacts, il est probable que les contacts « *Pipistrelle de Kuhl* ou de *Nathusius* » soient plutôt à l'origine de la première espèce.)

En 2018, 11 espèces avaient été identifiées. Certaines rencontrées cette année là n'ont pas été recontactées en 2021 : ce sont le Grand Rhinolophe, le Grand Murin, le Murin de Bechstein, trois espèces à forte valeur patrimoniale pour lesquelles un commentaire spécifique avait été apporté, puis l'Oreillard roux. Mais avec les résultats de 2021 le cortège spécifique total recensé pour le site se monte désormais à au moins 12 espèces car la Noctule commune n'avait pas été rencontrée en 2018.

⇒ Le cortège local recensé (2018+2021) est probablement encore non-exhaustif au vu des caractéristiques du site, des capacités limitées des détecteurs d'ultrasons et de la ponctualité de l'étude. Dans l'état, l'intérêt écologique pourrait être renforcé si la fréquentation régulière du site par certaines espèces connues dans cette partie de la Sarthe mais non détectées au cours de l'étude était démontrée.

A titre plutôt indicatif, la carte ci-après localise les lieux où ont été contactées les 9 espèces inventoriées.



▲ Carte n°4 : Distribution des données spécifiques des espèces inventoriées.

II.3.- INTÉRÊT PATRIMONIAL DES CHIROPTÈRES RECENSÉS

Les statuts aux niveaux régional, national et européen sont accolés à la liste des espèces établie durant l'étude.



Tableau n°4 : Statuts patrimonial des espèces de Chiroptères inventoriées ; classement par cumul de valeurs puis ordre systématique

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PAYS DE LA LOIRE		France		EUROPE		MONDE
		Rareté Sarthe (PNA 2008-2012)	Liste Rouge PDL UICN	Statut de protection	Liste Rouge UICN	Annexes Dir. HABITATS	Liste Rouge UICN	Liste Rouge UICN
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Localement commune	LC	Protégé	LC	II-IV	VU	NT ↓
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Assez commune à commune	VU ↓	Protégé	VU	IV	LC	LC
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Commune	VU ↓	Protégé	NT	IV	LC	LC
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Commune	NT ↓	Protégé	NT	IV	LC	LC
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	?	NT	Protégé	NT	IV	LC	LC
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Commun	LC	Protégé	LC	IV	LC	LC
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Commun	LC	Protégé	LC	IV	LC	LC
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Localement commune	LC	Protégé	LC	IV	LC	LC

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PAYS DE LA LOIRE		France		EUROPE		MONDE
		Rareté Sarthe (PNA 2008-2012)	Liste Rouge PDL UICN	Statut de protection	Liste Rouge UICN	Annexes Dir. HABITATS	Liste Rouge UICN	
Espèces non-séparées :								
Pipistrelle de Kuhl ou Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii</i> - <i>Pipistrellus nathusii</i>	?	VU ↓	Protégé	LC	IV	LC	LC
Oreillard roux ou Oreillard gris	<i>Plecotus auritus</i> ou <i>Plecotus austriacus</i>	Localement commun	NT LC	Protégé	LC LC	IV	LC	NT ↓

Légende :

Population en diminution (tendance) = ↓

Pays de la Loire : statuts d'après Plan National d'Action (2008-2012) et Liste Rouge régionale (2020) ;

France : Liste rouge des espèces menacées en France - UICN (2017) ;

Europe : Directive « Habitats-Faune-Flore » n°92/43/CEE du Conseil du 21/5/1992 ; annexe II/a, annexe IV/a, annexe Va.

Monde : Liste rouge des espèces menacées - UICN (2022).

Echelle UICN

- RE : Eteinte en métropole
- CR : En danger critique d'extinction
- EN : En danger
- VU : Vulnérable
- NT : Quasi-menacée
- LC : Préoccupation mineure
- DD : Données insuffisantes
- NA : Espèce introduite

Le tableau des statuts page précédente partage le cortège certifié en faisant figurer 2 catégories de valeur patrimoniale décroissante :

1 - FORTE : 5 espèces

Barbastelle d'Europe ;
Noctule commune ;
Sérotine commune ;
Pipistrelle commune ;
Noctule de Leisler.

Ces cinq espèces, quand leur cas est définissable, ne sont pas étiquetées rares ou peu communes en Pays de la Loire. Cependant, des menaces pèsent sur leurs populations à plus ou moins grande échelle.

2 - MOYENNE : 3 espèces

Murin de Natterer ;
Murin à moustaches ;
Pipistrelle de Kuhl ;

Ces Chiroptères, constituant le reste du cortège de cet Ordre, sont classés dans la catégorie de valeur moyenne où aucune menace ou rareté n'est déclarée.

3 - ASSEZ FAIBLE : néant

4 - FAIBLE : néant

Dans la globalité, tous les Chiroptères constituent à juste titre un groupe sensible qui possède une certaine valeur patrimoniale à l'échelle communautaire, nationale ou régionale. Ils figurent tous en Annexe IV et certains en Annexe II de la Directive Habitats (il n'y en a donc aucun de relégué dans les catégories patrimoniales inférieures).

En 2021 concernant l'étude,
5 espèces d'intérêt patrimonial particulièrement fort ou notable
détectées lors de l'étude peuvent être mises ici en avant :

- **Barbastelle d'Europe**
- **Noctule commune**
- **Sérotine commune**
- **Pipistrelle commune**
- **Noctule de Leisler**

Commentaire et enjeux :

Les commentaires suivants ne concernent que des espèces contactées en 2021 ; on se réfèrera utilement au travail de 2018 pour les autres espèces.

Barbastelle d'Europe : Espèce de valeur patrimoniale forte et même classée de *niveau de priorité très élevé* en Pays de Loire dans la déclinaison régionale du Plan National d'Action pour les Chiroptères, elle a été détectée au cours des trois soirées, confirmant une présence affirmée déjà soulignée en 2018 et qui ne fait plus de doute sur sa régularité locale.

Noctule commune & Noctule de Leisler : Pour l'étude, il est supposé que les données (totalisant respectivement 6 et 3 contacts) de ces autres espèces à forte valeur patrimoniale sont à associer à des cas de survol du site, ce que la nature des signaux laisse entendre. On ne peut donc pas établir de lien interne avec le site dans sa nature de massif boisé et donc pas d'enjeu.

Sérotine commune : Cette espèce a vu son statut récemment évoluer en l'accentuant en termes de menaces pesant sur les populations à échelle régionale. La Liste Rouge la prend comme exemple d'un "*déclin important des populations compris entre -17% et -41%*" à échelle nationale entre 2006 et 2019 [programme Vigie-Chiro] tout en signalant pour la région que "*certaines chiroptérologues confirment une baisse des données acoustiques depuis 10 ans*".

Dans l'étude de 2018 la Sérotine commune se trouvait classée parmi les espèces de valeur patrimoniale moyenne et elle avait procuré 59 contacts (soit 9,7% du total toutes espèces confondues) avec le constat d'une bonne activité de chasse. En 2021 et toute proportion gardée, sa présence a été bien moindre (4,1% des contacts totaux) et surtout sans mise en évidence d'une activité de chasse mais plutôt d'un survol du site.

Pipistrelle commune : Tout en restant et de loin l'espèce la plus courante et démonstrative à Le Luart-Bouer comme ailleurs, cette pipistrelle a également vu son statut régional évoluer défavorablement. D'espèce de classe patrimoniale moyenne en 2018 elle se retrouve parmi celles de valeur forte en 2021. Toutefois, les résultats entre les deux études ne sont pas significatifs pour exprimer une tendance locale dans un sens ou un autre.

Plus généralement pour l'étude et là encore sur la base de constats faits en été 2018 mais qui sont reconductibles en 2021 pour l'automne, l'ensemble forestier que représente le site possède un certain attrait pour un cortège étendu de Chiroptères. La topographie des lieux leur permet de circuler en exploitant les chemins ou travées abritées traversant le boisement et ayant ainsi fonction de corridors.

Vis à vis du projet d'agrandissement de l'emprise de la carrière et pour les Chiroptères dans l'ensemble il y a certes des enjeux de conservation d'un espace fonctionnel de chasse pour toute une communauté locale d'espèces, mais pour la zone de demande d'extension ICPE, plantée de résineux, dépourvue de chemin ou même de travée nette et excluant alors tout habitat intrinsèquement intéressant pour les Chiroptères, ces enjeux paraissent relatifs.

II.4.- CONCLUSION

L'étude automnale de 2021 sur Le Luart-Bouer a mesuré une activité moyenne de seulement 18 contacts par heure de la part des Chiroptères. C'est un résultat modeste par rapport au bon indice moyen relevé en été 2018 (53c/h). Il paraît cependant inapproprié de tirer des conclusions de nature simplement saisonnière tant l'activité des Chiroptères peut reposer sur d'autres facteurs d'influence. A ce titre, les conditions météorologiques particulièrement défavorables du printemps puis dans une moindre mesure de l'été 2021 ont pu affecter les populations de chauves-souris, par exemple en limitant les ressources en proies.



Les tendances fonctionnelles fortes de l'utilisation du site sont toutefois à l'image de l'examen antérieur, à savoir que les chauves-souris empruntent pour leurs déplacements au sein de ce site boisé et à usage de corridors les chemins le parcourant transversalement et périphériquement, y exerçant volontiers une activité de chasse. En sous-bois, l'activité est par contre sporadique. Dans la globalité, l'aire étudiée boisée joue ainsi un certain rôle pour ces animaux, rôle qui n'est cependant estimé notable qu'en dehors ou en marge des surfaces enrésinées, milieu foncièrement peu propice aux Chiroptères. La zone demandée pour extension (ICPE), en étant très enrésinée, présente bien peu voire pas d'attrait ou d'enjeu pour des Chiroptères.

D'une manière plus extérieure soit au-dessus de la canopée, le massif boisé est régulièrement survolé par des animaux, possiblement par quelques migrateurs ou sujets en transit local tandis que d'autres sont à l'évidence en chasse.

La recherche d'une fonctionnalité de site de swarming, que ce soit de près ou de loin, n'a quant à elle donné aucun résultat dans ce sens.

Sous l'angle qualitatif, à l'échelle locale et en cumulant les travaux de 2021 avec ceux de 2018, la communauté de Chiroptères compte au moins 12 des 21 espèces recensées en Pays de la Loire (parmi lesquelles 4 sont d'ailleurs non-résidentes ou épisodiques).

Au final, ce cortège spécifique varié conjugué à une présence constante d'animaux actifs, si l'un comme l'autre n'ont rien de hautement remarquable numériquement, témoigne de l'intérêt représenté par le site dans la généralité de son paysage boisé en tant qu'espace d'évolution d'une communauté faunistique sensible et d'ailleurs de valeur patrimoniale reconnue.

Bibliographie et ressources consultées

- BARATAUD M.**, 2002. – Méthode d'identification acoustique des chauves-souris d'Europe : mise à jour printemps 2002. Sittelle, Mens ? CD + livret non paginé.
- BARATAUD M.**, 2004. – Distance de perception des chiroptères avec un D980 en milieu ouvert. Note.
- BARATAUD M.**, 2012. – Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Biotope, Mèze ; MNHN Paris, 344p..
- DREAL PAYS DE LA LOIRE** <http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/>
- FIERS V., GAUVRIT B., GAVAZZI B., HAFFNER P., MAURIN H. ET COLL.**, 1997. - Statut de la faune de France métropolitaine – Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques. Col. Patrimoines naturels, vol. 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves Naturelles de France, Ministère de l'Environnement : 225p.
- GODINEAU F. ET PAIN D.**, 2007, Plan de restauration des chiroptères en France métropolitaine, 2008 – 2012 / Société française pour l'Étude et la Protection des Mammifères / Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, 79 pages et 18 annexes.
- GROUPE MAMMALOGIQUE NORMAND (GMN)**, 2004. - Les Mammifères sauvages de Normandie : statut et répartition. 2^{ème} ed, Groupe Mammalogique Normand, Condé-sur-Noiraud, 306 p.
- LE CAMPION T & DUBOS T.**, 2017. – Étude de la migration des chauves-souris en Bretagne – Rapport final – Groupe Mammalogique Breton- Mai 2017.
- MARCHADOUR B.**, et *al.*, 2020. Liste rouge des mammifères continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale. Coordination régionale LPO Pays de la Loire. Angers, 20p.
- MÈME-LAFOND B.**, 2009. Plan National d'Action pour les Chiroptères – Déclinaison régionale en Pays de la Loire 2008/2012. LPO ANJOU.
- SPIROUX P.**, 2017 - Étude diagnostic Chiroptères relative à un projet d'implantation d'éoliennes à Garcelles-Secqueville (14).
- SPIROUX P.**, 2018 - Recherches chiroptérologiques dans le cadre d'un projet d'extension de carrière à Le Luart (72). Bureau ExEco Environnement
- SPIROUX P.**, 2019 - Étude diagnostic automnal Chiroptères relative au projet d'implantation d'éoliennes sur la commune de Saint-Longis (72).
- UICN FRANCE**, MNHN, et al. (2009). La liste rouge des espèces menacées de France: mammifères de France métropolitaine. Paris, <http://www.uicn.fr/Liste-rouge-France.html>. 4.
- UICN**, (Union internationale pour la conservation de la nature) 2015-2021. IUCN Red List of Threatened Animals. <http://www.iucnredlist.org>

TEXTES RÉGLEMENTAIRES

Arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des **mammifères terrestres protégés** sur l'ensemble du territoire, modifiant l'Arrêté du 17 Avril 1981 fixant les listes des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire (modifié par: arrêtés du 15/04/1985, du 19/01/1990, du 22/07/1993, du 28/07/19994 et du 10/10/1996).

Convention de Berne du 19/09/1979. Annexes II & III, liste des espèces protégées.

Directive CEE n°92/43 du 21 Mai 1992 portant sur la conservation des habitats naturels et des habitats d'espèces ("Directive habitats").

ANNEXE 5

Liste des amphibiens

(ExEco Environnement)

NOMS		Protection		Listes Rouges			Rareté		Déterminant ZNIEFF		Esp sensibles TVB						Etudes Terrain					
NOM_VERN	NOM_VALIDE	Europe	France	Monde	Europe	France	PDL	France	Régional	Régional	Régional	Camp. 1 24_25/01/18	Camp. 2 28_29/03/18	Camp. 3 16_17/07/18	Camp. 4 2_3/10/18	Camp. 5 18/02/2020	Camp. 6 27-28/05/20	Total				
		DHFF 2007	2021	2017	2009	2015	2021		PDL	PDL 2018									PDL			
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>		Article 3				LC											2				
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>		Article 2	LC	LC	LC	LC											3				
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Annexe 4	Article 4	LC	LC	NT	NT											2				
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	Annexe 5	Article 4	LC	LC	LC	VU											2				
Salamandre tachetée	<i>Salamandra atra</i>		Article 3	LC	LC	LC	LC											2				
Triton alpestre	<i>Ichthyosaura alpestris</i>		Article 3	LC	LC	LC	NT											1				
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>		Article 3	LC	LC	LC	LC											1				
												0	6	3	1	2	1	7				

ANNEXE 6

Liste des reptiles

(ExEco Environnement)

ANNEXE 7

Liste des lépidoptères

(ExEco Environnement)

NOMS	Protection		Listes Rouges				Rareté		Déterminant ZNIEFF		Esp sensibles Régional		Etudes Terrain						Total
	Europe	France	Monde	Europe	France	PDL	France	Régional	Régional	PDL	PDL	Camp. 1	Camp. 2	Camp. 3	Camp. 4	Camp. 5	Camp. 6		
Nom valide	DHFF 2007	2007	2017	2010	2012	2021		PDL	PDL 2018	PDL	24_25/01/18	28_29/03/18	16_17/07/18	2_3/10/18	18/02/2020	27_28/05/20			
<i>Argynnis paphia</i>				LC	LC	LC											1		
<i>Celastrina argiolus</i>				LC	LC	LC							x				1		
<i>Coenonympha pamphilus</i>				LC	LC	LC							x				1		
<i>Colias crocea</i>				LC	LC	LC							x				1		
<i>Iphiclides podalirius</i>				LC	LC	LC							x				1		
<i>Issoria lathonia</i>				LC	LC	LC							x				1		
<i>Lasiocampa quercus</i>													x				1		
<i>Limnitis camilla</i>				LC	LC	LC							x				1		
<i>Lycaena phlaeas</i>				LC	LC	LC							x				1		
<i>Maniola jurtina</i>				LC	LC	LC							x			x	2		
<i>Papilio machaon</i>				LC	LC	LC							x				1		
<i>Pararge aegeria</i>				LC	LC	LC							x			x	2		
<i>Pieris napi</i>				LC	LC	LC							x				1		
<i>Pieris rapae</i>				LC	LC	LC							x				1		
<i>Polyommatus icarus</i>				LC	LC	LC							x				1		
<i>Pyronia tithonus</i>				LC	LC	LC							x				1		
<i>Vanessa atalanta</i>				LC	LC	LC							x				2		
											1	0	17	0	0	3	17		

ANNEXE 8

Liste des odonates

(ExEco Environnement)

Liste des Odonates

Noms	Protection		Listes Rouges				Rareté		Déterminant ZNIEFF		Esp sensibles TVB		Etudes Terrain						Total	
	Europe	France	Monde	Europe	France	PDL	France	Régional	Régional	Régional	PDL	Régional	Camp. 1	Camp. 2	Camp. 3	Camp. 4	Camp. 5	Camp. 6		
Nom valide	DHFF 2007	2007	2017	2010	2016	2021		PDL	PDL 2018	PDL		24_25/01/18	28_29/03/18	16_17/07/18	2_3/10/18	18/02/2020	27_28/05/20			
<i>Calopteryx virgo</i>			LC	LC	LC	LC														2
<i>Gomphus similimus</i>				NT	LC	NT			X											1
<i>Ischnura elegans</i>			LC	LC	LC	LC														1
<i>Ischnura pumilio</i>			LC	LC	LC	LC														1
<i>Libellula depressa</i>			LC	LC	LC	LC														1
<i>Sympetma fusca</i>			LC	LC	LC	LC														1
<i>Sympetrum sanguineum</i>			LC	LC	LC	LC						0	0	5	0	0	0	4		2
																				7

ANNEXE 9

Liste des orthoptères

(ExEco Environnement)

ANNEXE 10

Liste des coléoptères

(ExEco Environnement)

Nom valide	NOMS	PROTECTION		Listes rouges			Rareté	Déterminant ZNIEFF	Etudes Terrain						Total		
		EUR.	France	Mondiale	Europe	France			PDL	Camp. 1	Camp. 2	Camp. 3	Camp. 4	Camp. 5		Camp. 6	
		DHFF	23/04/2007	2017	2010		France	PDL	PDL 2018	24_25/01/18	28_29/03/18	16_17/07/18	2_3/10/18	18/02/2020	27_28/05/20		
Cerambyx cerdo	Grand Capricorne	Annexe II et IV	Art 2	VU	NT							x (restes)					1
Lucanus cervus	Lucane Cerf-volant	Annexe II	-	-	NT							x (restes)					1
Prionus coriarius	Prion tanneur				LC					0	0	3	0	0	0	0	3