



LGV SEA TOURS-BORDEAUX

Suivi du site en conventionnement « Bel-Air » (16) – CODDT E0777

Rapport de suivi – Résultats 2022



Rapport réalisé pour le compte de :



14 rue Jean Moulin
86240 Fontaine-le-Comte
05 49 88 99 23
pc.nature@laposte.net



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ



Suivi du site en conventionnement « Bel-Air » (16) – CODDT E0777

Rapport de suivi – Résultats 2022

Type de rapport :

Rapport de suivi Année 2022



Association(s) intervenante(s)	Période d'intervention
CHARENTE NATURE	2022
Responsable(s) expert(s)	Autre(s) intervenant(s)
Vincent BOUTIFARD	Anthony LE NOZAHIC David SUAREZ Thomas BARNOUIN (ONF) Fabien SOLDATI (ONF) Alexis VINCENT (ONF)
Coordinateur PCN	
Aurélie CARRIERE	
Destinataire(s)	Date de transmission
Caroline DEMILECAMPS (LISEA)	V1 : 13/02/2023 V2 : 17/10/2024

Sommaire

1. Contexte de l'étude	5
2. Localisation et description du site	6
3. Suivis des boisements matures.....	9
3.1. Suivi des coléoptères saproxyliques dans les ilots de vieillissement et de sénescence.....	9
3.1.1. Contexte et objectifs	9
3.1.2. Coléoptères saproxyliques : définition et intérêt	9
3.1.3. Matériel et méthodes	10
3.1.4. Résultats	24
3.1.5. Accumulation annuelle	26
3.1.6. Analyse écologique des communautés	27
3.1.7. Intérêts et enjeux de conservation	28
3.1.8. Conclusions	31
3.2. Suivi des Chiroptères dans les ilots de vieillissement et de sénescence	32
3.2.1. Protocole	32
3.2.2. Résultats et discussions	35
3.2.3. Bilan de 3 années de suivis (2020-2022)	42
3.3. Suivi des Oiseaux forestiers dans les ilots de vieillissement et de sénescence.....	47
3.3.1. Protocole	47
3.3.2. Indices d'abondance et de Biodiversité	51
3.3.3. Résultats et interprétation	52
3.3.4. Discussion et synthèse des trois années de suivi	58
3.3.5. Conclusions	61
4. Suivis des boisements alluviaux	62
4.1. Suivi des mammifères semi aquatiques des boisements alluviaux dans les sites de compensation	62
4.1.1. Protocole	62
4.1.2. Résultats	65
4.1.1. Synthèse et perspectives	68
4.1.2. Conclusions	69
5. Landes humides.....	70
5.1. Suivi des Rhopalocères des landes humides et milieux tourbeux.....	70
5.1.1. Protocole	70
5.1.2. Résultats	72

6. Synthèse générale	89
Bibliographie	91

Suivi du site en conventionnement « Bel-Air » (16)

Rapport de suivi – Résultats 2022

1. Contexte de l'étude

Dans le cadre de la construction de la LGV SEA Tours-Bordeaux, et en application des arrêtés ministériels et inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012, portant dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces et d'habitats d'espèces animales protégées et de destruction d'espèces végétales protégées, le maître d'ouvrage met en œuvre des mesures visant d'une part à atténuer les impacts du projet sur l'environnement et d'autre part à compenser l'impact sur les individus d'espèces protégées ou sur les habitats d'espèces protégées.

Le maître d'ouvrage est donc tenu de mettre en place des mesures visant à compenser la perte d'espèces ou d'habitats d'espèces suite à la construction et l'exploitation de la ligne LGV. Pour cela, il doit réaliser une sécurisation foncière de sites de compensation, par acquisition ou par conventionnement. De plus, les sites sécurisés devront faire l'objet d'une gestion conservatoire pendant la durée de la concession. Les modalités de mise en œuvre de ces mesures sont décrites dans la section 4 des arrêtés ministériels et inter-préfectoraux du 24 février 2012 complétés par ceux du 21 décembre 2012.

Conformément aux arrêtés sus-cités, le maître d'ouvrage est tenu d'assurer le suivi de mesures environnementales mises en œuvre, ainsi que le suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées. Les suivis scientifiques des sites sécurisés (en conventionnement ou en acquisition) doivent ainsi permettre d'évaluer l'efficacité de la gestion conservatoire mise en œuvre en faveur des espèces à compenser sur le site et d'apporter les éléments nécessaires à la réactualisation du plan de gestion. En outre, ces suivis permettent également de déterminer les dynamiques d'évolution des habitats et espèces visées par la compensation.

Le travail de suivi mené en 2022 par Charente Nature a concerné le suivi de plusieurs taxons :

- suivi des Coléoptères saproxyliques dans les ilots de vieillissement et de sénescence ;
- suivi des Chiroptères dans les ilots de vieillissement et de sénescence ;
- suivi des Oiseaux forestiers dans les ilots de vieillissement et de sénescence ;
- suivi des Mammifères semi-aquatiques des milieux humides ouverts sur les sites de compensation ;
- suivi des Oiseaux des landes sèches sur les sites de compensation ;
- suivi des Rhopalocères des landes humides et milieux tourbeux sur les sites de compensation.

2. Localisation et description du site

Le site d'étude de Bel-Air, d'une superficie de 15,87 hectares, est localisé sur la commune de Sauvignac dans le sud du département de la Charente. Il est couvert de plusieurs zonages de prospection prioritaire pour les mesures compensatoires tels que les zones humides, les boisements matures et les landes. Les parcelles sont caractérisées par des mosaïques d'habitats avec de la prairie humide, landes sèches et humides et une chênaie acidiphile pour les principaux faciès de végétation. La ligne LGV se trouve à moins de 2 km du parcellaire d'étude.

La Figure 1, présente l'ensemble des surfaces en conventionnement sur le site de Bel-Air.

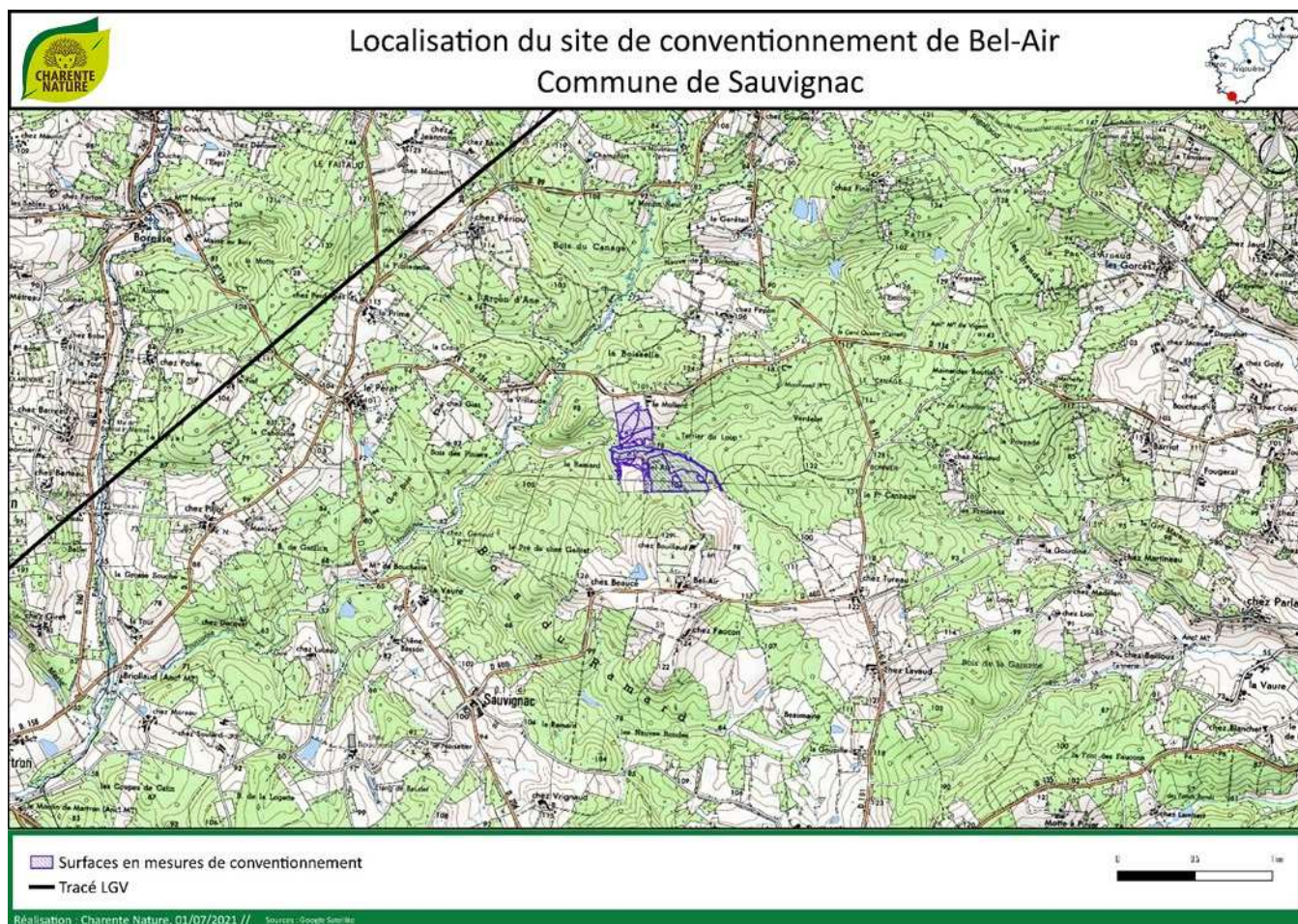


Figure 1 : Localisation du site en conventionnement de Bel-Air, commune de Sauvignac (16)

Le site de Bel-Air fait l'objet d'un conventionnement. Un diagnostic écologique sommaire a été réalisé par Charente Nature en 2017, définissant également le plan de gestion des parcelles concernées (présenté dans les paragraphes ci-dessous). Ainsi, les actions de gestion et de restauration ont été mises en place sur le site à partir de 2019, et sont présentées en Figure 2.

❖ Boisements matures

Si trois îlots de boisement représentant une superficie totale d'environ 5,5 ha ont été retenus, ils ne présentent pas tous le même état de conservation, les îlots 1 et 2 correspondent surtout à de jeunes peuplements (environ 25 ans) avec une sous-strate de Fougère aigle alors que l'îlot 3 offre un corridor de grands arbres de plus de 30 ans à lisière

étagée. La mise en place d'une mesure de vieillissement et de sénescence en évolution libre (MC PC BM 06 création d'un îlot de sénescence) permettra la croissance et l'effondrement des plus gros fûts, constituant ainsi des sites de nourrissage et/ou de reproduction de plusieurs espèces de rapaces ainsi que d'espèces cavicoles primaires (Picidés) et secondaire (Chiroptères).

❖ Landes :

Deux grands faciès de lande sont présents sur le site ; la lande sèche et la lande humide.

Les îlots 4, 5 et 7 abritent une lande sèche couvrant une surface totale de 3,35 ha. Ces parcellaires sont soumis à restauration (*MC MO 02* restauration de landes sèches et mésophiles) en raison de leur mauvais état de conservation, illustré par la présence de plusieurs espèces de ligneux à l'image du Pin maritime ainsi que la Bourdaine et qui risquent, sur le long terme, de fermer totalement le milieu, entraînant alors une diminution de la biodiversité et la disparition de plusieurs espèces héliophiles (Fauvette pitchou, Criquet des Ajoncs...).

Il est également primordial de limiter la croissance de la Fougère aigle, omniprésente sur les îlots 5, 7 et 8, permettant ainsi le développement de la lande.

Autre secteur de lande sèche, l'îlot 6 ne nécessite actuellement pas de réouverture en raison de son bon état de conservation, en lien avec un entretien récent (*MC MO 02.2* gestion de landes sèches et mésophiles).

Quatre îlots sont concernés par la restauration et/ou la gestion de lande humide (soit un total de 0,98 ha), les îlots 9, 11 et 12 étant dominés par la Molinie bleue. Ces parcellaires, régulièrement fauchés, présentent un bon état de conservation et nécessite une simple gestion du site pour conserver leur faciès (*MC ZH 08.2* gestion de landes humides).

Mettons en exergue la diversité floristique des îlots 13 et 14, avec la présence de deux plantes carnivores et du Piment royal, des espèces pionnières du milieu para-tourbeux ouvert nécessitant l'application de mesures de réouverture et de gestion des milieux tourbeux (*MC ZH 09.1 et 09.2*) sur une surface limitée à 0,04 ha. 0,59 ha de lande humide nécessitent également une restauration en raison de la fermeture du milieu.

❖ Prairie humide

Couvrant une surface de 3,68 ha, la parcelle de prairie humide est localisée au nord du site de Bel-Air. 3,61 ha sont concernés par les mesures de gestion, qui se traduisent notamment par (*MC ZH 02* gestion de prairies pâturées en zone humide) :

- une conservation du site, exempt de tout labour, remblayage... ;
- l'interdiction du pâturage hivernal et de l'utilisation de produits phytosanitaires ;
- une fauche de regain possible à partir du 1^{er} octobre avec exportation de la matière.

• Boisement alluvial

Le boisement alluvial, présent le long du cours d'eau, constitue un habitat essentiel pour nombre d'espèces (semi) aquatiques telles que la Loutre d'Europe, le Vison d'Europe et plusieurs amphibiens qui sont dépendants des milieux humides pour assurer leur cycle biologique. Il constitue également un territoire de chasse prisé par de nombreux Chiroptères (pipistrelles, murins, Sérotine commune...). Sa préservation est donc considérée comme étant de tout premier ordre, exigeant une gestion appropriée (*MC ZH 05.2* gestion des boisements alluviaux d'essence locale) en lien avec une connaissance la plus précise possible des espèces qui le fréquentent. Cet inventaire nécessite l'utilisation de pièges vidéo.

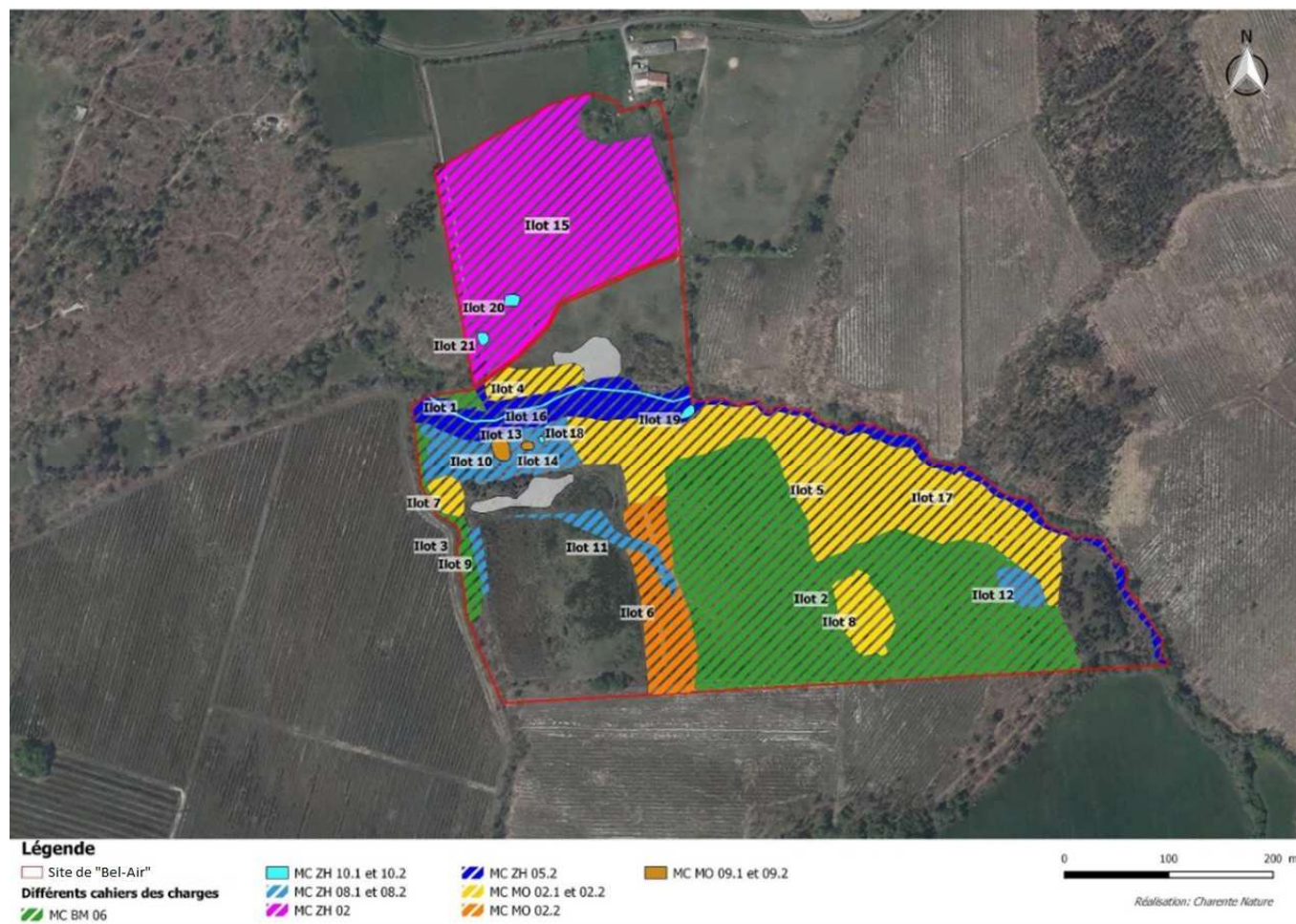


Figure 2 : Synthèse des mesures de gestion mises en œuvre sur le site

3. Suivis des boisements matures

3.1. Suivi des coléoptères saproxyliques dans les ilots de vieillissement et de sénescence.

3.1.1. Contexte et objectifs

Dans le cadre de mesures compensatoires liées à la construction de la ligne LGV SEA Tours-Bordeaux, l'association régionale Poitou-Charentes Nature, en collaboration avec l'association départementale Charente Nature, a en charge la gestion de plusieurs sites dont fait partie « Bel Air » étudié ici, localisé sur la commune de Sauvignac (16). C'est à l'occasion de suivis de mesures environnementales que la structure a sollicité le Laboratoire National d'Entomologie Forestière de l'Office National des Forêts pour la réalisation d'un inventaire sur les Coléoptères saproxyliques. L'objectif de cet inventaire est de mesurer la diversité des Coléoptères liés aux vieux arbres et au bois mort afin, après 3 années d'échantillonnage, d'identifier les espèces à forte valeur patrimoniale et d'estimer la valeur biologique du site. Dans ce document sont présentés les résultats des trois années d'échantillonnage (2020-2022) avec deux pièges à interception.

3.1.2. Coléoptères saproxyliques : définition et intérêt

Parler de biodiversité en forêt ne peut s'envisager sans faire référence aux Coléoptères saproxyliques. Les organismes saproxyliques se définissent comme des espèces qui dépendent, au moins pendant une partie de leur cycle de vie, du bois mort ou mourant, d'arbres moribonds ou morts, debout ou à terre, ou de champignons lignicoles, ou encore de la présence d'autres organismes saproxyliques (Speight 1989). Ces espèces saproxyliques occupent une place très importante au sein des écosystèmes forestiers européens, représentant entre 20 et 25 % des espèces forestières (Dajoz 1998; Stockland, Tomter, et Söderberg 2004). Les Coléoptères saproxyliques constituent à eux seuls près de 20 % de cette diversité et, avec 2 663 espèces en France, se positionnent comme le second groupe saproxylique le plus diversifié après les champignons lignicoles (Bouget et Brustel 2009a). Ils occupent ainsi en forêt différentes fonctions indispensables dans les processus de dégradation et de recyclage de la nécromasse ligneuse.

La rareté des espèces représente une valeur biologique, c'est-à-dire un patrimoine naturel du point de vue des naturalistes (Brustel 2004). Cette rareté s'apprécie le long d'un gradient appliqué aux trois dimensions principales qui caractérisent les populations d'une espèce :

- l'aire de distribution : des cosmopolites aux endémiques (rareté chorologique) ;
- l'occupation de cette aire : des espèces abondantes et occupant harmonieusement cette aire aux populations morcelées aux individus épars (rareté au sens courant) ;
- les exigences biologiques (ou sténocécie) qui pour un Coléoptère saproxylique fait intervenir sa spécialisation trophique, la rareté du matériau support de son développement et l'état de dégradation de celui-ci.

Dans un site donné, l'occurrence d'un Coléoptère saproxylique rare est porteuse d'une information sur la fonctionnalité et l'état de conservation (naturalité), en référence à d'autres sites ayant les mêmes déterminants biogéographiques mais où l'impact des gestions passées aura fait disparaître l'espèce. Les Coléoptères saproxyliques les plus rares sont souvent les plus exigeants. Les cortèges les plus diversifiés en espèces rares sont liés aux sites où la quantité, la diversité et la continuité de la ressource en bois morts sont les plus importantes.

3.1.3. Matériel et méthodes

3.1.3.1 Présentation du site de l'étude

Le site étudié est situé dans le département de la Charente, sur la commune de Sauvignac. D'une superficie de 15,87 ha, il est caractérisé par une mosaïque d'habitats composée de prairies humides, landes sèches, landes humides et chênaie acidiphile. Au sein de cette mosaïque, se trouve une forêt de chênes tauzin pionnière d'une surface de 5,54 ha, exploitée il y a 30 ans pour sa ressource en bois. Ce peuplement relativement jeune présente néanmoins des arbres remarquables par leur port, leur taille et leur diamètre (Poitou-Charentes Nature 2017). L'échantillonnage des Coléoptères saproxyliques présenté dans ce document porte sur ce boisement.

3.1.3.2 Protocole d'échantillonnage

3.1.3.2.1 Méthode d'échantillonnage

Depuis de nombreuses années, toutes nos études sur les Coléoptères saproxyliques sont réalisées à l'aide de piège Polytrap™ amorcés à l'éthanol à 20%, conformément aux préconisations de Bouguet et Brustel 2009. Le Polytrap™ (Figure 3) est un piège à interception standard manufacturé (modèle déposé par l'EIP de Toulouse) peu coûteux et facile à mettre en œuvre. D'une surface d'interception de 1 m², il permet la capture de l'entomofaune volante circulante. Cette méthode de piégeage est la plus fréquemment utilisée au niveau mondial pour toutes les études concernant les Coléoptères saproxyliques. En effet, elle présente l'avantage d'avoir une forte sélectivité envers les Coléoptères, en particulier pour les espèces saproxyliques lorsque les pièges sont placés en forêt, diminuant ainsi fortement le temps de tri des échantillons. Ce dispositif permet une uniformisation de la méthode, ainsi que de véritables études comparatives (Bouguet et Brustel 2009b).



Figure 3 : Deux modèles de piège Polytrap™ transparents (©Thierry NOBLECOURT/ONF)

Le liquide utilisé dans les flacons collecteurs des pièges d'interception est composé pour 5 litres, de 4 litres d'eau, 1 litre d'éthanol, 500 g de sel et quelques gouttes de détergent neutre. Le sel est utilisé comme agent de conservation pour les insectes, tandis que le détergent agit comme agent mouillant permettant d'accélérer la noyade des insectes et d'éviter ainsi la possibilité d'évasion. L'éthanol permet quant à lui d'augmenter l'attractivité des pièges envers les insectes, et en particulier envers les Coléoptères saproxyliques (Bouguet et Brustel 2009a; Parmain 2010).

3.1.3.2.2 Description du dispositif

Le protocole d'échantillonnage déployé sur le site de d'étude comprend 2 pièges Polytrap™, chaque piège étant posé individuellement. L'échantillonnage s'est concentré sur les parcelles abritant les arbres les plus âgés présentant des microhabitats favorables à l'entomofaune saproxylique (cavités, champignons, grosses branches mortes dans le houppier...), et/ou du bois mort de gros diamètre au sol ou sur pied. Ce choix s'appuie sur le postulat que si des

espèces exigeantes se sont maintenues dans la forêt, il y a de fortes probabilités qu'elles soient dans ce type de parcelle. Le choix de l'arbre support est également important (Kaila 1993) et les pièges sont donc placés, dans la mesure du possible, sur des arbres présentant des micro habitats favorables aux Coléoptères saproxyliques. Leurs coordonnées (en degrés décimaux WGS84) sont :

- piège 1 – alt. 94 m ; N + 45.27044°, E - 0.06619° : sur Pin maritime vivant ; boisement de petits chênes tauzins avec peu de bois mort debout et au sol (Figure 4) ;
- piège 2 – alt. 90 m ; N + 45.27088°, E - 0.06768° : sur Chêne pédonculé ; zone prairiale en lisère de boisement de chênes tauzins et de pins maritimes sans bois mort sur pied ou au sol (Figure 4).

3.1.3.2.3 *Durée de l'échantillonnage et récoltes*

Il s'agit de la troisième année d'échantillonnage (2022). Un échantillonnage mené sur une durée de 3 années consécutives, apparaît comme un minimum pour avoir un bon aperçu de l'entomofaune saproxylique présente sur un site (Martikainen et Kaila 2004). Selon les préconisations de Bouguet 2006 pour contacter le maximum de richesse globale, les pièges ont été posés sur une période de 3 mois consécutifs du milieu du printemps jusqu'en milieu d'été : 5 mai au 11 août 2020 et du 13 avril au 20 juillet 2021 et 5 avril au 12 juillet 2022. Les pièges ont été récoltés tous les 15 jours, fréquence de récolte qui semble un bon compromis pour espérer capturer le maximum d'espèces tout en minimisant le temps de récolte (Parmain 2010).



Figure 4 : Photographies du piège n°1 (gauche) et du piège n°2 (droite)

3.1.3.3 **Gestion des tris, des spécimens et des données**

Toutes les identifications sont retranscrites sur une fiche de saisie par type de piège, localité et date de récolte, puis ces données sont encodées sous le logiciel de gestion des données scientifiques DATA FAUNA FLORA. Ces données sont ensuite intégrées dans la Base de Donnée Naturaliste (BDN) de l'ONF. Chaque fiche de saisie est numérotée et ce numéro est retranscrit sur les étiquettes accompagnant chaque insecte, qu'il soit mis en collection ou transmis à des spécialistes pour identification ou contrôle, assurant ainsi une traçabilité de l'échantillon (Bouguet et Brustel 2009c).

Les identifications sont soit réalisées par nos soins, soit par un réseau de spécialistes reconnus en fonction de leurs disponibilités. Pour chaque taxon cité (sauf espèce courante), il est conservé un exemplaire dans les collections de référence du Laboratoire National d'Entomologie Forestière de l'ONF à Quillan (11), permettant ainsi un éventuel contrôle ultérieur de la part du commanditaire (assurance qualité).

3.1.3.4 Référentiels espèces

3.1.3.4.1 Espèces protégées et d'intérêt communautaire

Dans la législation française, les espèces protégées à l'échelle nationale sont listées dans l'arrêté du 23 avril 2007. Elles bénéficient d'une protection stricte interdisant sur l'ensemble du territoire toute action volontaire ou involontaire pouvant leur nuire directement ou indirectement. À noter que toutes les espèces protégées sont également d'intérêt communautaire. Les espèces non protégées mais d'intérêt communautaire sont listées en annexe II de la Directive Habitat, Faune, Flore (Directive Européenne 92/43/CEE) et bénéficient sur les sites Natura 2000 de mesures de gestion spécifiques permettant de maintenir leur population et leur habitat dans un bon état de conservation.

Tableau 1 : Liste des Coléoptères saproxyliques bénéficiant d'un statut juridique en France.

Familles	Noms scientifiques	Noms vernaculaires	Distributions et habitats
<u>Espèces protégées et d'intérêt communautaire (annexes II et IV de la Directive Habitat)</u>			
Cerambycidae	<i>Rosalia alpina</i> (L., 1758)	Rosalie des Alpes	Principalement hêtraies de montagne
Cerambycidae	<i>Cerambyx cerdo</i> L., 1758	Grand capricorne	Chênaies du sud, plus rare au nord.
Cucujidae	<i>Cucujus cinnaberinus</i> (Scopoli, 1763)	Cucujus vermillon	Peupliers et autres feuillus dans quelques ripisylves d'Alsace.
Melandryidae	<i>Phryganophilus ruficollis</i> (F., 1798)	Phryganophile à cou roux	Présence en France à confirmer
Scarabeidae	<i>Osmoderma eremita</i> (Scopoli, 1763)	Pique-prune	Milieus riches en vieux arbres creux, localisée.
<u>Espèces non protégées mais d'intérêt communautaire (annexe II de la Directive Habitat)</u>			
Bostrichidae	<i>Stephanopachys linearis</i> (Kugelann, 1792)		Pinèdes d'altitude dans les Alpes.
Bostrichidae	<i>Stephanopachys substriatus</i> (Paykull, 1800)		Pinèdes d'altitude dans les Alpes.
Carabidae	<i>Rhysodes sulcatus</i> (F., 1787)	Rhysode	Sapinières des Pyrénées et du Massif Central, très localisée.
Elateridae	<i>Limoniscus violaceus</i> (Müller, 1821)	Taupin violacé	Milieus riches en vieux arbres creux, très localisée.
Lucanidae	<i>Lucanus cervus</i> (L., 1758)	Lucane cerf-volant	Répandu et fréquent dans les peuplements feuillus.

Par rapport à leur diversité, le nombre d'insectes en France faisant l'objet de mesures réglementaires est très restreint. Sur près de 12 000 espèces de Coléoptères recensées en France (Tronquet 2014), seules 66 sont protégées et 5 seulement d'intérêt communautaire. Sur ce nombre, seules 10 sont saproxyliques (Tableau 1) ce qui représente moins de 0,4 % des Coléoptères saproxyliques présents sur le territoire ! En conséquence, même si ces espèces sont importantes du point de vue du législateur et qu'elles constituent souvent un enjeu de conservation fort, leur nombre n'est pas suffisant pour espérer les utiliser seules pour évaluer la patrimonialité, la fonctionnalité et l'état de conservation d'une forêt.

3.1.3.4.2 Catalogue écologique des Coléoptères saproxyliques de France

Durant ces quinze dernières années, la liste des Coléoptères saproxyliques bio-indicateurs de la qualité des forêts françaises proposée par Brustel 2004 a servi de référence dans tous les inventaires menés sur ce groupe en France. Cette liste propose, pour une sélection de 300 espèces appartenant à 30 familles, des informations sur la chorologie et les traits de vie de ces insectes, mais surtout une cotation numérique, nommé Indice Patrimonial (IP), caractérisant la rareté de chacune d'entre elles en fonction de sa distribution et de sa fréquence sur le territoire français (Figure 5). Ce travail a permis de montrer tout l'intérêt de ce groupe fonctionnel dans la bio-évaluation des écosystèmes forestiers, ce qui a entraîné un véritable engouement auprès des gestionnaires d'espaces naturels. Ainsi, les connaissances sur les Coléoptères saproxyliques n'ont cessé de progresser depuis sa parution amenant la nécessité d'une réactualisation de cet outil. Le Catalogue écologique des Coléoptères saproxyliques de France (Brustel et al. 2019) est venu répondre à ce besoin proposant une liste complète des espèces saproxyliques françaises (2 663 espèces), chacune d'entre elles bénéficiant d'une évaluation de sa rareté (Indice Patrimonial) et d'informations standardisées sur son autoécologie. Ce catalogue est utilisé comme référence dans toutes les analyses réalisées et les espèces classées dans les catégories IP3 et IP4 sont qualifiées de « patrimoniales » (Figure 5). Ce catalogue est réactualisé si de nouvelles espèces saproxyliques introduites ou indigènes sont découvertes. Leur caractérisation est effectuée par nos soins en concertation avec le spécialiste du groupe.

3.1.3.4.3 Autres listes utilisées

Deux autres listes seront utilisées comme référentiel dans ce rapport : 1) les espèces de la liste rouge U.I.C.N. des Coléoptères saproxyliques menacés en Europe (Nieto et Alexander 2004; Calix et al. 2018) et 2) la liste des espèces relictées de forêts primaires (Urwald relict species) recensées en Europe Centrale (Eckelt et al. 2018).

3.1.3.5 Identification et groupe cible

Si le travail de (Brustel 2004) péchait par le nombre des espèces traitées, limitant ainsi les possibilités d'analyses écologiques des communautés saproxyliques, l'exhaustivité du catalogue de (Brustel et al. 2019) nous confronte à un autre problème pour réaliser des comparaisons objectives entre forêts. En effet, de telles comparaisons nécessitent un niveau d'identification homogène entre les milieux forestiers échantillonnés. Actuellement, aucune structure privée ou publique ne peut décemment prétendre être en mesure d'identifier de manière fiable l'ensemble des Coléoptères saproxyliques français.

Nous proposons ici de travailler sur un sous-ensemble, ou « groupe cible », composé de familles et/ou sous-familles dont nous sommes en capacité d'identifier toutes les espèces françaises (Tableau 2). Certaines familles difficiles et/ou très diversifiées (ex. Staphylinidae, Cryptophagidae, Ptilidae...) ont été écartées car souffrant d'un manque d'outils de détermination (faune, iconographie, collection de référence) et surtout d'un déficit important de taxonomistes spécialistes aptes à réaliser ou confirmer des identifications. Bien que des compétences solides sur certains groupes taxonomiques aient été acquises au fil des années (ex. Cossoninae), la plupart ont également été écartés pour permettre une application rétroactive de la méthode sur les inventaires ultérieurs.

Tableau 2 : Familles et sous-familles composant le « groupe cible », classification selon Bouget et al. (2019).

Super-familles	Familles	Super-familles	Familles
Caraboidea	Carabidae, incluant Rhysodidae	Cucujoidea	Phloeostichidae
Hydrophiloidea	Sphaeritidae		Silvanidae
	Histeridae		Cucujidae
Staphylinoidea	Agyrtidae		Laemophloeidae
Scarabaeoidea	Lucanidae		Erotylidae
	Trogidae		Biphylidae
	Scarabaeidae		Bothrideridae

Scirtoidea	Eucinetidae		Cerylonidae
Buprestoidea	Buprestidae, excepté <i>Agrilus</i>		Endomychidae
Elateroidea	Cerophytidae	Tenebrionoidea	Mycetophagidae
	Eucnemidae		Ciidae
	Throscidae		Tetratomidae
	Elateridae		Melandryidae
	Lycidae		Zopheridae
Derodontoidea	Derodontidae		Tenebrionidae
	Nosodendridae		Prostomidae
Bostrichoidea	Dermestidae		Oedemeridae
	Bostrichidae		Pythidae
	Ptinidae		Pyrochroidae
Lymexyloidea	Lymexylidae		Salpingidae
Cleroidae	Phloiophilidae	Chrysomeloide	Cerambycidae
	Trogossitidae	Curculionoidea	Anthribidae
	Cleridae		Brentidae : Brentinae
Cucujoidea	Sphindidae		Dryophthoridae
	Nitidulidae :		Curculionidae :
	Cryptarchinae & Nitidulinae		Scolytinae & Platypodinae
	Monotomidae		

Le groupe cible proposé comprend 1 371 espèces, soit 51,5 % des Coléoptères saproxyliques français. Il constitue donc un sous-ensemble bien représentatif où l'on notera toutefois une surreprésentation des espèces saproxyliques obligatoires (78,9 % vs 58,1 %) et des espèces les plus rares IP4 (11,8% vs 7,4%).

L'identification des espèces du groupe cible est réalisée par nos soins ou en sollicitant les compétences d'un réseau d'entomologistes avec lequel nous entretenons une étroite collaboration. D'autres taxons saproxyliques ou non sont également identifiés en fonction des compétences mobilisables et du temps disponible.

3.1.3.6 Indice patrimonial

Dans le catalogue de (Brustel et al. 2019), le concept d'Indice Patrimonial proposé par (Brustel 2004) pour évaluer la rareté d'une espèce a été repris et appliqué à l'ensemble des Coléoptères saproxyliques français en y apportant néanmoins quelques ajustements (Figure 5). Les deux modifications concernent 1/ les espèces introduites qui ne font plus l'objet d'une cotation et sont regroupées dans une catégorie spécifique quel que soit leur niveau de rareté et 2/ un réajustement de la définition des critères définissant la catégorie IP4.

Indice Patrimonial

- « Nat » pour les espèces introduites naturalisées.
- « IP1 » pour les espèces communes et largement distribuées.
- « IP2 » pour les espèces peu abondantes ou localisées.
- « IP3 » pour les espèces jamais abondantes ou très localisées.
- « IP4 » pour quelques espèces très rares, connues de moins de 5 localités actuelles ou contenues dans un seul département en France, ou de quelques dizaines d'individus depuis un siècle.

Figure 5 : Définition des 6 classes de l'Indice Patrimonial (IP) caractérisant la rareté des Coléoptères saproxyliques en France selon Brustel (2004), modifiée par Bouget et al. (2019).

3.1.3.7 Fiche descriptive des communautés saproxyliques

Méthode - Dans un souci de standardisation, toutes les analyses descriptives des communautés de Coléoptères saproxyliques sont réalisées uniquement sur les espèces du groupe cible (voir § 3.5) capturées lors d'un échantillonnage réalisé au moyen de pièges à interception Polytrap™. Les analyses ne sont réalisées qu'après 3 ans d'échantillonnage ou suite à un échantillonnage annuel important, ceci afin de garantir un jeu de données suffisant pour réaliser le plus objectivement possible des comparaisons avec d'autres sites forestiers.

Référentiel forêt - Pour le site du « Bocage et boisements de Pliboux », un référentiel forêt unique est utilisé incluant diverses forêts feuillues de plaine (chênaies, hêtraies, chênaies-hêtraies, ripisylve) du domaine atlantique, soit 33 autres sites.

Le modèle présenté ci-dessous (Figure 6) accompagné des paragraphes suivants expose les différentes informations contenues dans cette fiche descriptive.

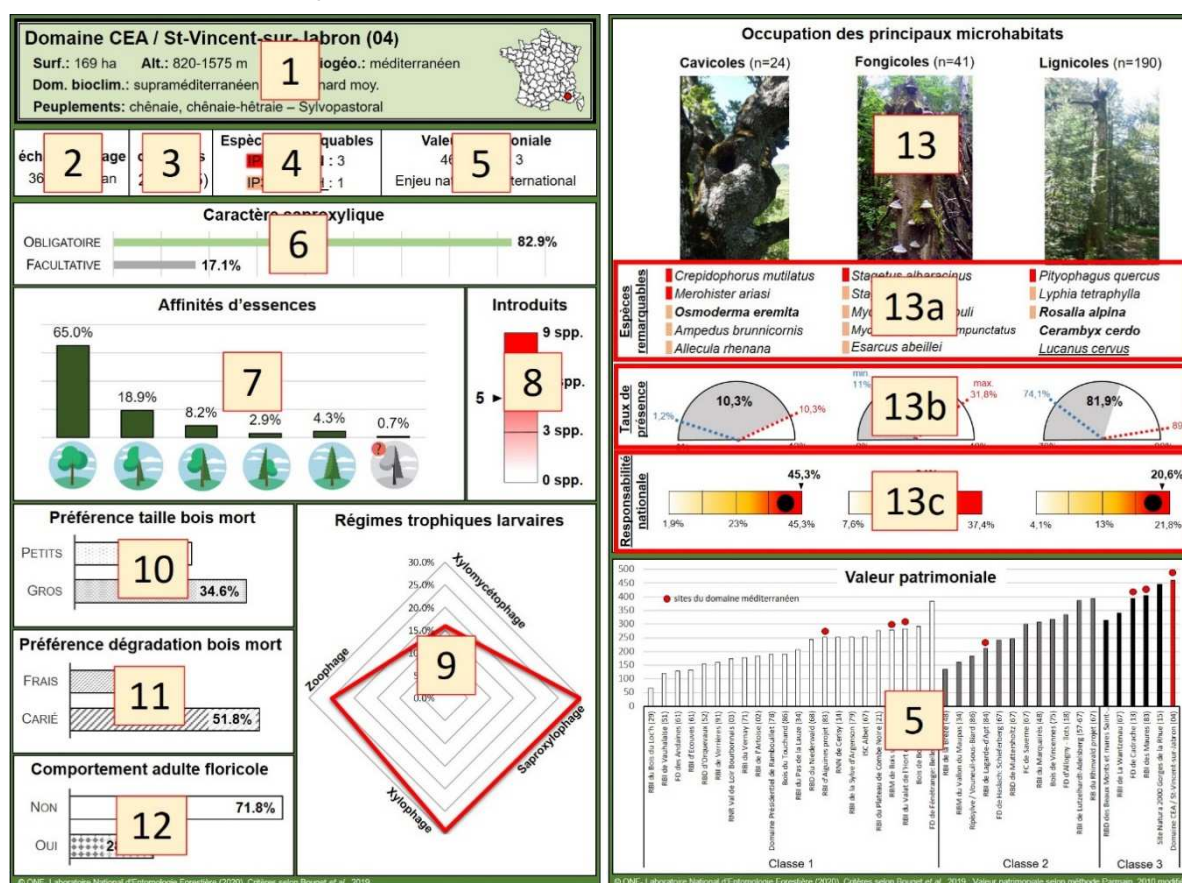


Figure 6 : Exemple d'une fiche descriptive de communautés saproxyliques

3.1.3.7.1 Description du site

Les informations générales relatives au site sont présentées : localisation (carte de situation), surface (Surf.), altitude (Alt.), le domaine biogéographique (Dom. biogéo.), le domaine bioclimatique (Dom. bioclim.), la composition et la structure des principaux peuplements (Peuplements). De manière générale, le domaine bioclimatique est défini selon (Lumaret, Lobo, et Jay-Robert 1996) mais selon (Rameau, Mansion, et Dumé 2013) pour le domaine montagnard et Ram(Rameau, Mansion, et Dumé 2008) pour le domaine méditerranéen.

3.1.3.7.2 Pression d'échantillonnage

La pression d'échantillonnage est exprimée par le nombre de pièges à interception de type Polytrap™ ayant fonctionné sur le site ramené sur 1 an. Par exemple, si un inventaire est réalisé à l'aide de 4 pièges sur une durée de 3 ans, la pression d'échantillonnage est de 12 (4 pièges x 3 ans).

3.1.3.7.3 Nombre d'espèces

Dans cette partie est indiquée la richesse en espèces saproxyliques appartenant au groupe cible capturées sur le site au moyen de pièges à interception. Le chiffre entre parenthèses indique le nombre total des espèces du groupe cible connu sur le site, incluant les données issues d'autres méthodes de capture ainsi que les informations de la littérature.

3.1.3.7.4 Espèces remarquables

Les nombres d'espèces rares (IP3), très rares (IP4), protégées au niveau national (PN) et d'intérêt communautaire (DH) sont présentées (voir § 3.4.a. & 3.6). Une liste des espèces les plus remarquables est reprise pour chaque microhabitat dans la section 13a.

3.1.3.7.5 Valeur patrimoniale

L'évaluation de la valeur patrimoniale d'une forêt basée sur les Coléoptères saproxyliques est une méthode empirique développée par Parmain (2009) et qui s'appuie à l'origine sur la liste des Coléoptères bio-indicateurs de la qualité des forêts et des cotations d'Indice Patrimonial qui y sont associées (Brustel 2004). Dans un souci d'amélioration et de standardisation, nous utilisons aujourd'hui cette méthode en se basant sur les cotations d'Indice Patrimonial proposées par (Brustel et al. 2019) en ne considérant que les espèces du groupe cible (voir § 3.5) et en ne s'appuyant que sur les données obtenues par échantillonnage au piège à interception Polytrap™.

La première étape pour évaluer la valeur patrimoniale consiste à classer la forêt en fonction du nombre d'espèces IP4. En effet, le niveau « 4 » a été construit selon une philosophie différente des 3 autres classes associées aux saproxyliques. Ce niveau reflète une rareté extrême au niveau national qui induit pour le gestionnaire une responsabilité de conservation accrue. Nous avons ainsi défini 3 classes :

- **Classe 1 : aucune espèce IP4** : forêt d'un intérêt local à régional ;
- **Classe 2 : une à trois espèces IP4** : forêt d'un intérêt régional à national ;
- **Classe 3 : plus de trois espèces IP4** : forêt d'un intérêt national à international.

La seconde étape consiste à calculer pour chaque forêt un indice global de la valeur patrimoniale (Vp). La valeur patrimoniale d'un site au sein de sa classe pourra alors être calculée comme suit :

$$Vp = nb\ IP1 * 1 + nb\ IP2 * 2 + nb\ IP3 * 3$$

Avec : Vp = Valeur patrimoniale du site ; nb IP1 = Nombre d'espèces IP1 présentes sur le site ; nb IP2 = Nombre d'espèces IP2 présentes sur le site ; nb IP3 = Nombre d'espèces IP3 présentes sur le site.

Chaque forêt ainsi évaluée est intégrée dans un référentiel afin d'apprécier le plus objectivement possible l'intérêt patrimonial du site en le replaçant dans un contexte général de l'état des connaissances. Ce référentiel est établi à partir des données disponibles sur d'autres forêts ayant fait l'objet d'un protocole similaire. Selon le contexte de l'étude, la pression d'échantillonnage, les surfaces et les contextes biogéographiques et bioclimatiques seront comparables autant que possible.

3.1.3.7.6 Caractère saproxylique

(Brustel et al. 2019) ont défini l'intensité du caractère saproxylique en deux modalités à partir de l'écologie des larves et de leur attachement au milieu lignicole (Figure 7). Les caractères saproxyliques incertains sont rattachés à la catégorie présumée.

Les espèces saproxyliques facultatives sont par définition d'une grande valence écologique, c'est-à-dire pouvant coloniser de nombreux habitats (espèces euryèces) et ne sont donc pas considérées dans les analyses consacrées au régime trophique larvaire et à l'occupation des microhabitats.

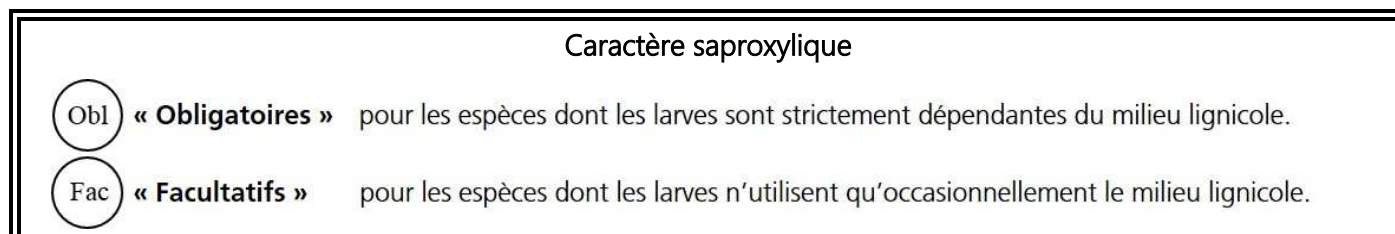


Figure 7 : Définitions des catégories du caractère saproxylique (Bouget et al., 2019)

7. Affinités d'essences

Les groupes botaniques d'essences hôtes ont été repris de Brustel et al. 2019 mais, afin de faciliter la lecture de l'analyse, les groupes restants « à confirmer » ont été inclus avec le groupe « indéterminé » (Figure 8).

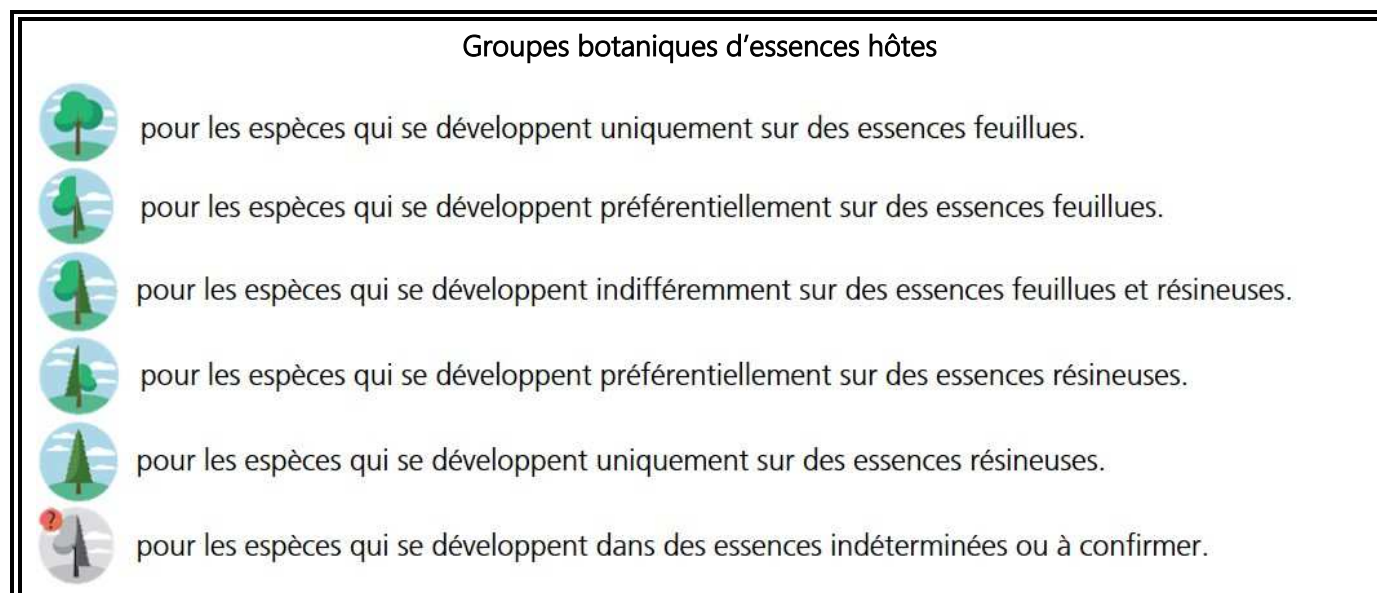


Figure 8 : Définitions des 6 groupes botaniques d'essences hôtes (Bouget et al. 2019)

3.1.3.7.7 Introduits

Les invasions biologiques sont considérées parmi les principales menaces pour la biodiversité des écosystèmes forestiers (Pimentel, Zuniga, et Morrison 2005; Kenis et Branco 2010), d'autant que le nombre des introductions de Coléoptères saproxyliques n'a cessé d'augmenter au cours de ces 20 dernières années (C. Cocquempot 2006; Soldati, Noblecourt, et Barnouin 2018; Christian Cocquempot et al. 2019; Barnouin 2020). Le nombre d'espèces introduites mesuré sur un site apparaît donc parmi les indicateurs pertinents pour évaluer la fonctionnalité et la « naturalité » d'une forêt.

Selon le catalogue de (Brustel et al. 2019), 71 espèces introduites naturalisées ou suspectées de l'être sont présentes au sein du groupe cible étudié, soit 5,2 %. Afin d'évaluer le niveau d'introduction sur un site, nous avons choisi de replacer le nombre d'espèces exotiques contactées à l'échelle nationale. D'après le référentiel national dont nous disposons, lequel est composé de plus de 50 sites forestiers répartis sur toute la France, le maximum d'espèces introduites mesuré sur un site (9 espèces) a été trouvé en Alsace dans la RBD de Muttersholtz (67). De manière

générale, les deux régions où l'on constate le plus d'introductions sont le Nord-Est et la Méditerranée. A noter que les milieux urbains et périurbains, en particulier lorsqu'ils se trouvent à proximité d'une importante zone de transit (ports en particulier mais également aéroports et gares), sont généralement plus soumis au phénomène d'introduction. A l'opposé, les écosystèmes forestiers d'altitude ne sont pas ou peu sujets à l'installation d'espèces exotiques.

3.1.3.7.8 Régimes trophiques larvaires

Le régime trophique larvaire correspond au mode d'alimentation de la larve, lequel diffère souvent de celui de l'adulte. Brustel et al. 2019 ont défini 6 grandes guildes trophiques larvaires (Figure 9) et pour certaines espèces distinguent un régime principal (préférentiel) et un régime secondaire (occasionnel).

Afin de pouvoir traiter les informations et réaliser une analyse des communautés, des choix méthodologiques ont été faits. Tout d'abord, comme spécifié dans la section 6 de ce chapitre, les espèces saproxyliques facultatives ont été exclues de l'analyse. Ensuite, seul le régime trophique larvaire préférentiel a été considéré et les régimes incertains ont été rattachés au régime trophique supposé. A noter que dans le groupe cible que nous étudions, aucune espèce ne présente un régime trophique préférentiel parasitoïde. Enfin, le régime saprophage a également été exclu car très peu représenté (0,4 %) et donc peu informatif.

Guildes trophiques larvaires		
Xyl	« Xylophages »	pour les espèces consommatrices des tissus du bois vivant sain, déperissant ou mort frais.
Sxy	« Saproxylophages »	pour les espèces consommatrices des tissus du bois mort préalablement colonisé et dégradé par les xylophages.
Myc	« Xylomycétophages »	pour les espèces consommatrices de sporophores de champignons lignicoles ou des filaments mycéliens subcorticoles.
Zoo	« Zoophages »	pour les espèces consommatrices de proies vivantes qu'elles recherchent dans les microhabitats.
Par	« Parasitoïdes »	pour les espèces endo- ou ecto-parasitoïde d'espèces saproxyliques. Frontière parfois floue avec les prédateurs.
Sap	« Saprophages »	pour les espèces consommatrices de déchets organiques divers. Ces espèces sont le plus souvent des saproxyliques facultatifs.

Figure 9 : Définitions des 6 guildes trophiques larvaires (Bouget et al., 2019)

3.1.3.7.9 Préférence taille bois mort

Les espèces peuvent présenter une spécialisation pour une classe de taille de bois mort. Cette préférence, souvent délicate à cerner, est définie par Brustel et al. 2019 selon 3 catégories : 1) les espèces spécialisées sur les petits bois morts (branchette <10 cm), 2) les espèces spécialisées sur les gros bois morts (diamètre > 40 cm) et 3) les espèces indifférentes ou à préférence indéfinie.

3.1.3.7.10 Préférence dégradation bois mort

Les espèces peuvent présenter une spécialisation pour une classe de dégradation de bois mort. Cette préférence, souvent délicate à cerner, est définie par Brustel et al. 2019 selon 3 catégories : 1) les espèces spécialisées sur les bois déperissant ou fraîchement morts 2) les espèces spécialisées sur les gros bois morts bien décomposés et cariés et 3) les espèces indifférentes ou à préférence indéfinie.

3.1.3.7.11 Comportement adulte floricole

Les adultes (imago) de nombreuses espèces saproxyliques s'alimentent sur les fleurs et n'entretiennent donc à ce stade aucune interaction trophique avec le bois ou les microhabitats qui y sont associés. Pour la floricolie, Brustel et al. 2019 distinguent 3 catégories (Figure 10).

Afin de pouvoir traiter les informations et réaliser une analyse des communautés, des choix méthodologiques ont été faits. Les catégories incertaines ont été rattachées aux catégories supposées et, dans le graphique présenté, les floricoles obligatoires et occasionnels ont été considérés comme floricoles.



Figure 10 : Définition des 3 catégories de la floricolie chez les adultes (Bouget et al., 2019)

3.1.3.7.12 Occupation des principaux microhabitats

En fonction du lieu de développement des larves, et indépendamment de leur régime trophique, Brustel et al. 2019 ont réparti les espèces dans une ou plusieurs des quatre guildes de microhabitats (Figure 11).

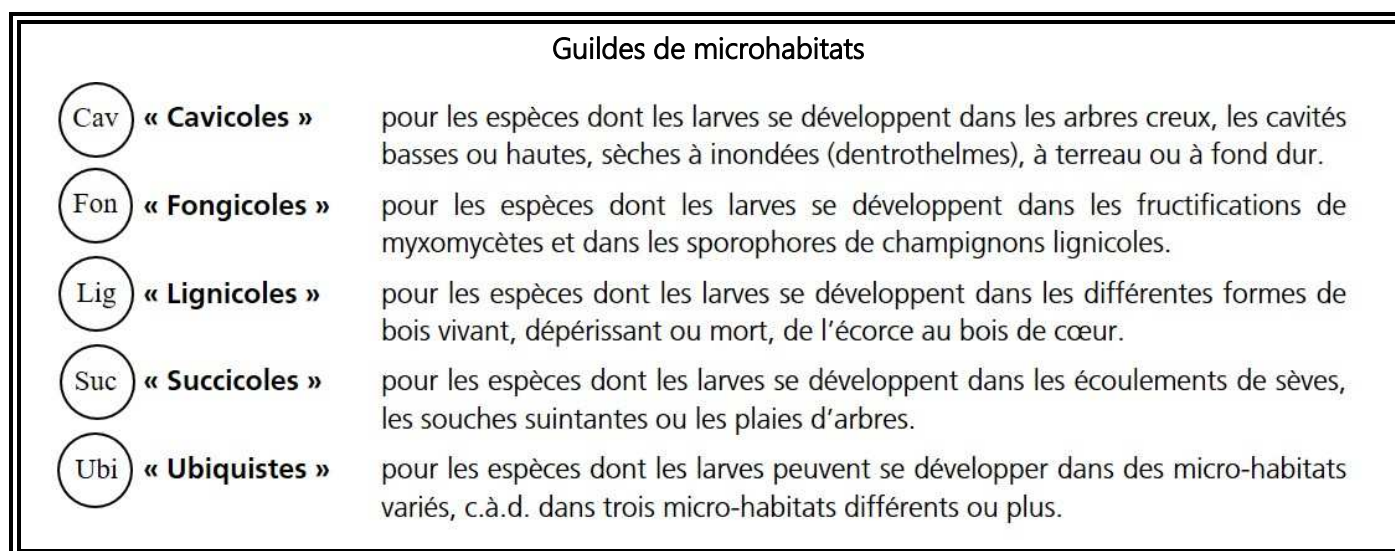


Figure 11 : Définitions des 5 guildes de microhabitats (Bouget et al., 2019 modifié)

Afin de pouvoir traiter les informations et réaliser une analyse des communautés, des choix méthodologiques ont été faits. Tout d'abord, comme spécifié dans la section 6 de ce chapitre, les espèces saproxyliques facultatives sont exclues de l'analyse. Ensuite, seul les microhabitats principaux ont été considérés et les microhabitats incertains ont été rattachés au microhabitat supposé. Les espèces représentées dans 3 microhabitats principaux ou plus ont été intégrées dans une nouvelle catégorie : les ubiquistes. Les ubiquistes comme les succicoles n'ont pas été traités dans les analyses car ils sont peu représentés (2,9 % et <1% respectivement) et donc peu informatifs. Parmi les espèces restantes, celles représentées dans deux microhabitats ont été considérées dans chacun d'eux.

13a. Espèces remarquables – Pour chaque microhabitat, une sélection des espèces les plus remarquables ou les plus représentatives du site est présentée. Pour chaque espèce, les codes visuels de la section 4 sont repris (IP3, IP4, PN et DH). A noter que l'absence d'un code couleur indique l'appartenance de l'espèce à la catégorie IP2 ou IP1. Exceptionnellement, des espèces remarquables capturées hors protocole (c.à.d. issues de la littérature ou collectées par d'autres méthode que le Polytrap™) sont indiquées ; pour les distinguer leur nom est placé entre parenthèses.

13b. Taux de présence – Il s'agit du rapport entre le nombre d'espèces d'une guildes contactée sur un site sur le nombre total des espèces saproxyliques obligatoires du site. Ce taux est un indicateur servant à juger du niveau de représentation de chaque guildes au sein d'une communauté saproxylique. Bien que le taux pour chaque guildes soit interdépendant, on ne peut pas parler de proportion car en raison de la méthodologie appliquée certaines espèces sont considérées dans deux guides. Afin de mieux interpréter le résultat, celui-ci est reporté dans un référentiel choisi pour chaque site (voir p. 8 : référentiel forêt). Ainsi, sur les graphiques présentés, les traits pointillés bleu et les traits pointillés rouge indiquent respectivement les taux minimum et maximum observés dans le référentiel.

13c. Responsabilité nationale – Pour estimer cette responsabilité, nous utilisons comme indicateur la proportion d'espèces d'une guildes du site sur le nombre total d'espèces de la guildes en France. Cette proportion permet de rendre compte de l'importance d'un site pour la conservation de la biodiversité de chaque guildes de microhabitats. Afin d'interpréter ces résultats, ils sont intégrés dans un référentiel choisi pour chaque site (voir p. 8 : référentiel forêt). Les résultats sont replacés sur l'étendue de ce référentiel (minimum et maximum observés) qui est divisé en quatre portions égales représentant le niveau de responsabilité (faible, moyenne, forte, très forte).

3.1.3.8 Fiches espèces

Une sélection des espèces saproxyliques les plus remarquables est présentée sous forme de fiche synthétique. Toutes les espèces protégées et d'intérêt communautaire ainsi que toutes les espèces à très forte valeur patrimoniale (IP4) sont concernées. Le modèle ci-dessous expose les différentes informations contenues dans ces fiches.

1	<i>Osmoderma eremita</i> (Scopoli, 1763)		4	 Obl  Cav  Sxy 	5	IP3	
2	 Photo : P. Zagatti 27.5 mm		3	Très localisée, toute la France de l'étage collinéen jusqu'au montagnard en Méditerranée. Larve saproxylophage, dans les cavités hautes de vieux feuillus principalement sur Chêne (<i>Quercus spp.</i>), exceptionnellement sur If (Sainte-Baume - 83). Espèce parapluie, sa conservation nécessite une continuité spatiale et temporelle de son habitat.		9	PN oui DH II* UICN NT RFP 2
					6		
					7		
					8		

1. Nom de l'espèce, nom du descripteur et année de description.
2. Photographie de l'habitus de l'espèce (si disponible) avec en bas à droite taille moyenne.
3. Détails des informations connues sur la distribution, l'écologie et l'habitat de l'espèce.
4. Synthèse des informations sur l'autoécologie de l'espèce selon Brustel et al. 2019. La définition des pictogrammes de gauche à droite :

4a. Groupes botaniques d'essences hôtes

pour les espèces qui se développent uniquement sur des essences feuillues.



pour les espèces qui se développent préférentiellement sur des essences feuillues.



pour les espèces qui se développent indifféremment sur des essences feuillues et résineuses.



pour les espèces qui se développent préférentiellement sur des essences résineuses.



pour les espèces qui se développent uniquement sur des essences résineuses.



pour les espèces qui se développent dans des essences indéterminées ou à confirmer.

4b. Caractère saproxylique

« **Obligatoires** » pour les espèces dont les larves sont strictement dépendantes du milieu lignicole.



« **Facultatifs** » pour les espèces dont les larves n'utilisent qu'occasionnellement le milieu lignicole.

4c. Guildes de microhabitats

« **Cavicoles** » pour les espèces dont les larves se développent dans les arbres creux, les cavités basses ou hautes, sèches à inondées (dentrothelmes), à terreau ou à fond dur.



« **Fongicoles** » pour les espèces dont les larves se développent dans les fructifications de myxomycètes et dans les sporophores de champignons lignicoles.



« **Lignicoles** » pour les espèces dont les larves se développent dans les différentes formes de bois vivant, dépérissant ou mort, de l'écorce au bois de cœur.



« **Succicoles** » pour les espèces dont les larves se développent dans les écoulements de sèves, les souches suintantes ou les plaies d'arbres.



« **Ubiquistes** » pour les espèces dont les larves peuvent se développer dans des micro-habitats variés, c.à.d. dans trois micro-habitats différents ou plus.

4d. Guildes trophiques larvaires

	« Xylophages »	pour les espèces consommatrices des tissus du bois vivant sain, dépérissant ou mort frais.
	« Saproxylophages »	pour les espèces consommatrices des tissus du bois mort préalablement colonisé et dégradé par les xylophages.
	« Xylomycétophages »	pour les espèces consommatrices de sporophores de champignons lignicoles ou des filaments mycéliens subcorticales.
	« Zoophages »	pour les espèces consommatrices de proies vivantes qu'elles recherchent dans les microhabitats.
	« Parasitoïdes »	pour les espèces endo- ou ecto-parasitoïde d'espèces saproxyliques. Frontière parfois floue avec les prédateurs.
	« Saprophages »	pour les espèces consommatrices de déchets organiques divers. Ces espèces sont le plus souvent des saproxyliques facultatifs.

4e. Floricolie

	« Floricoles obligatoires »	pour les espèces dont les adultes s'alimentent toujours sur les fleurs.
	« Floricoles occasionnelles »	pour les espèces dont les adultes s'alimentent assez fréquemment sur les fleurs.
	« Non floricoles »	pour les espèces dont les adultes ne s'alimentent jamais sur les fleurs.

5. Cotation de l'indice patrimonial selon Brustel et al. 2019 :

	pour les espèces introduites naturalisées.
	pour les espèces communes et largement distribuées.
	pour les espèces peu abondantes ou localisées.
	pour les espèces jamais abondantes ou très localisées.
	pour quelques espèces très rares, connues de moins de 5 localités actuelles ou contenues dans un seul département en France, ou de quelques dizaines d'individus depuis un siècle.

6. Protection au niveau national selon l'arrêté du 23 avril 2007 :

	pour les espèces non protégées.
	pour les espèces protégées au niveau national.

7. Inscrites en annexe II de la Directive Habitat, Faune, Flore (Directive Européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992). Cette annexe liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation. Les modalités sont les suivantes :

- non espèces non inscrites en annexe II.
- II espèces non prioritaires inscrites en annexe II.
- II* espèces prioritaires inscrites en annexe II.

8. Inscrites dans la liste rouge U.I.C.N. des Coléoptères saproxyliques menacés en Europe (Nieto & Alexander, 2010 ; Cálix *et al.*, 2018). Dans cette liste réalisée sur ce groupe fonctionnel, le niveau de menace à l'échelle européenne a été évalué sur une sélection de 693 espèces en utilisant les catégories et les critères de l'U.I.C.N. Les modalités sont les suivantes :

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> NE espèces non évaluées (Not Evaluated). DD espèces avec données insuffisantes pour l'évaluation (Data Deficient). LC espèces de préoccupation mineure (Least Concern). NT espèces quasi menacées (Near Threatened). VU espèces vulnérables à l'extinction (Vulnerable). EN espèces en danger d'extinction (Endangered). CR espèce en danger critique d'extinction (Critically Endangered). | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> <div> Espèces non
renseignées </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">⊖</div> <div style="text-align: center;"> <div style="border-left: 2px solid black; height: 100px; margin: 0 auto;"></div> Risque
d'extinction </div> <div style="font-size: 2em; margin-left: 10px;">⊕</div> </div> |
|---|--|

9. Inscrites dans la liste des 168 espèces relictives de forêts primaires (primeval forest relict species) recensées en Europe Centrale (Eckelt et al. 2018). Une espèce relicte est une espèce exigeante dont la présence est liée à une continuité de l'état boisé. Même si cette liste n'est pas totalement applicable en France en raison d'un contexte historique et biogéographique différents, il reste un indicateur intéressant pour identifier les espèces reliques françaises. Les modalités sont les suivantes :

- 0 espèces non listées.
- 1 espèces relictives *sensu stricto* plus exigeantes nécessitant des ressources rares et/ou des structures forestières complexes.
- 2 espèces relictives *sensu lato* moins exigeantes pouvant également se maintenir dans d'autres espaces arborés (bocages, parc urbain...).

3.1.4. Résultats

3.1.4.1 Résultats généraux inventaire 2020-2022

Sur l'ensemble de l'échantillonnage, 1 782 spécimens ont été identifiés pour un total de 96 espèces, dont 76 sont des saproxyliques, toutes appartenant au groupe cible, lesquelles représentent 93,3 % de tous les spécimens identifiés (Annexe 1). Les trois espèces saproxyliques les plus abondantes sont, dans l'ordre décroissant, *Xyleborinus saxesenii* (n=774), *Anisandrus dispar* (n=546) et *Xylosandrus germanus* (n=57). Ce sont, sans surprise, 3 espèces de scolytes très communs. Pour les Coléoptères saproxyliques, 88,2% des espèces ont été capturées par 10 individus ou moins.

3.1.4.2 Espèces saproxyliques remarquables

L'habitus, la distribution, l'écologie et le statut des espèces les plus remarquables sont présentés sous forme de fiches ci-dessous.

3.1.4.2.1 Espèces protégées et d'intérêt communautaire

Aucune espèce protégée ou d'intérêt communautaire n'a été observée au cours de ces trois années d'inventaire.

3.1.4.2.2 Espèces patrimoniales

Au cours de l'échantillonnage, 3 espèces à forte valeur patrimoniale (IP3) ont été capturées sur le site, toutes appartenant au groupe cible (Tableau 3). Il s'agit de *Pseudosphegasthes cinerea* (Cerambycidae), *Procræus tibialis* (Elateridae) et de *Stagetus italicus* (Ptinidae). Toutes ces espèces sont considérées comme rares à l'échelle nationale.

3.1.4.2.3 Espèces menacées et relictées de forêts primaires

Parmi les 24 espèces capturées évaluées par l'U.I.C.N., aucune n'est considérée comme menacée mais 3 sont considérées comme presque menacées (NT) à l'échelle européenne : *Hylis simonae* (Eucnemidae), *Ampedus elongatulus* et *A. nigerrimus* (Elateridae).

D'autre part, 1 espèce capturée est listée comme relictée des forêts primaires en Europe centrale. Il s'agit de *Pycnomerus terebrans* (Zopheridae).

Tableau 3 : Liste des 4 espèces de Coléoptères remarquables contactées en 2020 et 2022 sur le site de Sauvignac (16).

Familles	Espèces	IP ¹	UICN ²	UR ³	GC ⁴
Cerambycidae	<i>Pseudosphegasthes cinerea</i> (Cast. & Gory, 1835)	IP3	DD		O
Elateridae	<i>Procræus tibialis</i> (Lacordaire, 1835)	IP3	LC		O
Ptinidae	<i>Stagetus italicus</i> (Reitter, 1885)	IP3			O
Zopheridae	<i>Pycnomerus terebrans</i> (Olivier, 1790)	IP2		UR2	O

¹ Indice Patrimonial (Bouget *et al.*, 2019). ² Espèces de la liste rouge U.I.C.N. des Coléoptères saproxyliques menacés en Europe (Nieto & Alexander, 2010 ; Calix *et al.*, 2018). ³ Espèces relictées des forêts primaires en Europe Centrale (Eckelt *et al.*, 2017).

***Pseudosphegesthes cinerea* (Laporte de Castelnau & Gory, 1835)**

Obl

Lig

Xyl

**IP3**

Photo : P. Zagatti

12 mm

Peu fréquente, plaine et moyenne montagne. Plus abondante autour des reliefs méditerranéens.

Larve xylophage se développant sur Chêne (*Quercus* spp.).

PN

non

DH

non

UICN

DD

RFP

0

ELATERIDAE***Ampedus elongatulus* (Fabricius, 1787)**

Obl

Lig

Zoo

**IP1**

Photographie non disponible

8 mm

Répartie dans presque toute la France, dans les forêts de basse et moyenne altitude.

Larve saprophage dans les premiers stades, puis prédatrice se développant dans les gros bois de feuillus, principalement de Chêne (*Quercus* spp.).

PN

non

DH

non

UICN

NT

RFP

0

***Ampedus nigerrimus* (Lacordaire, 1835)**

Obl

Lig

Zoo

**IP1**

Photo : P. Zagatti

9 mm

Répartie dans presque toute la France, dans les forêts de basse altitude.

Larve saprophage dans les premiers stades, puis prédatrice se développant dans les gros bois de feuillus, principalement de Chêne (*Quercus* spp.) et de Châtaignier (*Castanea sativa*).

Affectionne les milieux humides.

PN

non

DH

non

UICN

NT

RFP

0

***Procræus tibialis* (Lacordaire, 1835)**

Obl

Cav

Zoo

**IP3**

Photo : F. Soldati / ONF

7 mm

Assez rare, presque toute la France, dans les forêts de feuillus à l'étage collinéen.

Larve prédatrice dans les caries blanches de feuillus, principalement de chênes (*Quercus* spp.) et de Hêtre (*Fagus sylvatica*).

Présente dans les vieilles futaies de plaine de presque toute l'Europe.

PN

non

DH

non

UICN

LC

RFP

0

EUCNEMIDAE

***Hylis simonae* (Olexa, 1970)**

Obl

Lig

Sxy

**IP2**

PN

non

DH

non

UICN

NT

RFP

0



Photo : P. Zagatti

4 mm

Répandu mais peu fréquent en France et en Corse, dans les forêts de plaine et de moyenne montagne.

Larve saproxylophage dans le bois mort et dur de divers feuillus, mais également de résineux (*Picea abies*).

PTINIDAE***Stagetus italicus* (Reitter, 1885)**

Obl

Fon

Myc

**IP3**

PN

non

DH

non

UICN

NE

RFP

0

Photographie non disponible

2.3 mm

Espèce récemment détectée en France. Rare à distribution étendue mais discontinue.

Larve xylomycétophage dont les hôtes fongiques sont à ce jour inconnus. Semble associés aux vieilles chênaies.

Genre revu récemment en France (Barnouin, 2020).

ZOPHERIDAE***Pycnomerus terebrans* (Olivier, 1790)**

Obl

Lig

Zoo

**IP2**

PN

non

DH

non

UICN

NE

RFP

2

Photo : P. Zagatti

4 mm

Répartie dans presque toute la France, dans les forêts anciennes.

Larve zoophage, dans les gros bois mort cariés au sol, préférentiellement sur Chêne (*Quercus spp.*). Les adultes se rencontrent dans les caries et sous les écorces, souvent en compagnie de la fourmi *Lasius brunneus*.

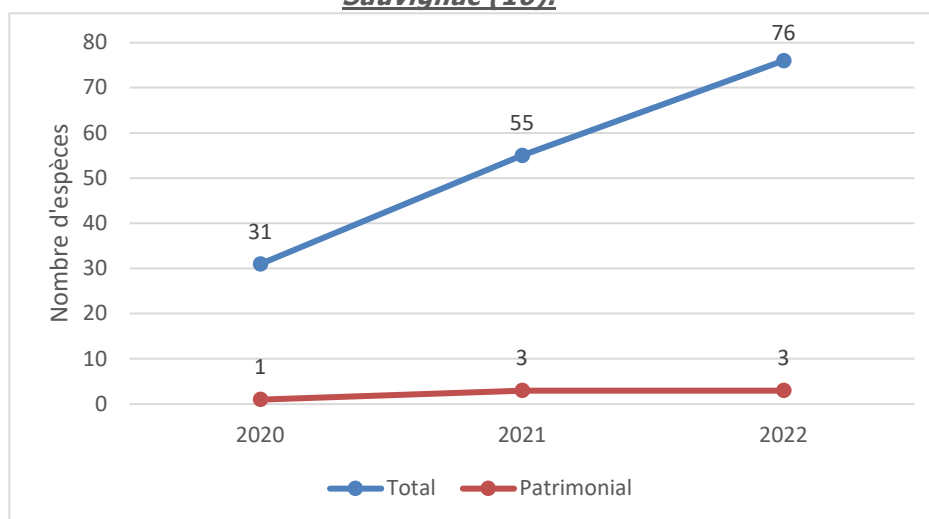
Espèce relique des forêts primaires en Europe.

3.1.5. Accumulation annuelle

Sur le site, la richesse spécifique des Coléoptères saproxyliques a augmenté de 77,4% la seconde année et de 38,2 % la troisième année, ce qui n'est absolument pas conforme à ce qui est observé sur d'autres inventaires. En effet, l'augmentation entre la première et la seconde année est d'habitude plutôt supérieure aux 40 % et celle entre la deuxième et la troisième année de l'ordre des 20 %. Dans le cas présent, les proportions sont respectées mais les augmentations sont doubles. Ces variations annuelles sont à mettre en relation avec les conditions climatiques et le premier confinement. En effet, en 2020 le printemps a été très beau et précoce mais le premier confinement a imposé une installation tardive du protocole. En 2021, le printemps et surtout l'été se sont trouvés particulièrement frais et pluvieux, peu propices au déplacement des insectes et, au contraire, il y a eu un printemps précoce et anormalement chaud et sec en 2022. Pour les Coléoptères patrimoniaux (IP3), la tendance est difficile à analyser avec si peu d'espèces

et de telles variations, peu conforme et aléatoire, avec une augmentation de 200 % la seconde année et de 0 % la troisième. Ces résultats soulignent l'intérêt des études pluriannuelles pour les cortèges de Coléoptères saproxyliques. La courbe d'accumulation ne tend pas à s'infléchir à la fin des trois ans d'échantillonnage (Figure 12) et ce en raison d'une pression d'échantillonnage assez faible et d'une trop grande variabilité climatique entre les deux dernières années. Le niveau des connaissances concernant les Coléoptères saproxyliques sur ce site reste cependant encore fragmentaire et d'autres espèces restent à découvrir, en particulier chez les plus rares ou les plus difficiles à détecter.

Figure 12 : Courbe de richesse cumulée annuelle des Coléoptères saproxyliques globaux et des patrimoniaux (IP3) capturés de 2020 à 2022 au piège à interception dans le site de « Bel-Air », à Sauvignac (16).



3.1.6. Analyse écologique des communautés

3.1.6.1 Introduits

Dans le site de « Bel Air », le nombre d'espèces introduites, toutes naturalisées, est relativement élevé mais dans la tranche basse de ce qui est observé aujourd'hui dans les boisements feuillus de Poitou-Charentes. En effet, un nombre important d'introduits est constaté sur la plupart des sites étudiés de la région comme les Visaubes (17) avec 6 espèces, le Château de Touvérac (16) avec 7 espèces, le bois de Boixe (16) avec 8 espèces et surtout la RNR du Bocage des Antonins (79) qui, avec 10 espèces introduites, dépasse maintenant le record national qui était détenu jusqu'alors par la Réserve Biologique Dirigée de Muttersholtz (67). Un des principaux facteurs expliquant ce phénomène est le contexte d'agriculture céréalière omniprésent dans le paysage qui permet à plusieurs espèces non spécialistes liées aux denrées ou au grains stockés de se développer dans les milieux boisés (60 % sur le site : *Litargus balteatus*, *Rhyzopertha dominica*, *Cryptolestes ferrugineus*). Deux autres facteurs peuvent également être impliqués : 1/ le climat doux et humide qui permet des conditions de développement favorables pour une large gamme d'espèces et 2/ la proximité du port de la Rochelle qui constitue un point d'entrée potentiel important sur le territoire français pour de nouvelles espèces exotiques provenant d'Asie et d'Amérique. Les espèces introduites rencontrées sur ce site sont toutefois présentes depuis au moins 30 ans en France et sont aujourd'hui largement répandues sur notre territoire. Ce peuplement possède donc une entomofaune significativement polluée par des espèces exotiques, lesquelles pourraient entrer en concurrence avec la faune autochtone et éventuellement nuire à sa diversité.

3.1.6.2 Affinités d'essences

Compte tenu de la composition en essences sur le site, il est logique que la communauté saproxylique soit largement dominée par des espèces associées aux feuillus (85,5%) qu'il s'agisse d'éléments strictement ou préférentiellement inféodés à ce type d'essences. En effet, le site étudié est dominé par une chênaie acidiphile, ce qui explique la faible présence d'espèces liées spécifiquement ou préférentiellement aux résineux (6,5%), notamment à la présence de pins maritimes sur l'un desquels a d'ailleurs été positionné l'un des deux pièges.

Régimes trophiques et préférences

Les régimes trophiques larvaires sont presque parfaitement à l'équilibre entre les xylophages, les saproxylophages, les xylomycétophages et les zoophages, autour des 25%. Les espèces sans préférence particulière par rapport à la taille du bois mort sont les plus nombreuses (64,5%), correspondant à un des pourcentages les plus élevés du référentiel. Au contraire, celles liées aux gros bois sont peu diversifiées, leur proportion (19,7%) se situant dans la partie inférieure du référentiel (17,1%-38,7%) et celles associées aux petits bois, bien que moins représentées (15,8%), se situent plutôt dans la moyenne du référentiel (2,9%-22,7%). Concernant la qualité du bois mort, la proportion des espèces associées au bois mort se situe dans la partie basse du référentiel, qu'il soit frais (31,6%) ou carié (46,1 %). Cette distribution de la faune s'explique par le faible degré de maturité de l'ensemble des boisements du site avec des peuplements relativement jeunes et une quasi-absence de bois mort et d'arbres sénescents.

3.1.6.3 Occupation des microhabitats

En ce qui concerne les cortèges liés aux principaux microhabitats, il est intéressant de constater que chacune des guildes possède une des 3 espèces les plus patrimoniales. La guildes des lignicoles est comme toujours prédominante, avec 46 espèces. Toutefois, avec un taux de représentativité de 75,4 %, cette guildes est une des moins représentées par rapport aux sites du référentiel. En revanche, concernant les fongicoles, ils sont très présents avec 20 espèces, dont une remarquable (*Stagetus italicus*), et un taux de représentativité de 32,8 %, soit le maximum du référentiel (11,4 %-32,8 %). Quant aux cavicoles, ils sont très rares, avec une seule espèce patrimoniale (*Procræus tibialis*) et un des taux de représentativité les plus faibles du référentiel (1,6%). Le site est un boisement dominant encore jeune et rares y sont les arbres suffisamment matures pour présenter des dendro-microhabitats comme des cavités évoluées.

3.1.7. Intérêts et enjeux de conservation

Avec la présence de seulement 3 espèces à forte valeur patrimoniale au niveau national (IP3) mais d'aucune espèce à très forte cotation (IP4), ce site se place en bas de la classe 1 par rapport au référentiel utilisé, entre la Forêt Domaniale de Mervent-Vouvant (85) et la Forêt Communale de la Corbière (35). Avec une valeur patrimoniale de 101, ce site ne présente qu'un intérêt local, malgré une pression d'échantillonnage encore faible (6 pièges / an).

De manière générale, les enjeux de conservation sont faibles sur ce site. Pour les espèces cavicoles et lignicoles, la responsabilité au niveau national est faible, chacune de ces guildes incluant toutefois une espèce remarquable. Chez les fongicoles, la responsabilité nationale peut être considérée comme moyenne.

Bel Air – Sauvignac (16)

Surf.: 5,5 ha

Alt.: 100 m

Dom. biogéo.: atlantique Dom. bioclim.: planitiaire

Peuplements: chênaie – Futaie

**Pression
échantillonnage**

6 pièges / an

**Nombre
d'espèces**

76

Espèces remarquables

IP4 : 0 PN : 0

IP3 : 3 DH : 0

Valeur patrimoniale

101, classe 1

Intérêt local

Caractère saproxylique

OBLIGATOIRE

FACULTATIVE

19.7%

80.3%

Affinités d'essences

60.5%

25.0%

7.9%

2.6%

3.9%

0.0%

**Introduits**

9 spp.

6 spp.

3 spp.

0 spp.

5

Préférence taille bois mort

NA

64.5%

PETITS

15.8%

GROS

19.7%

Préférence dégradation bois mort

NA

22.4%

FRAIS

31.6%

CARIÉ

46.1%

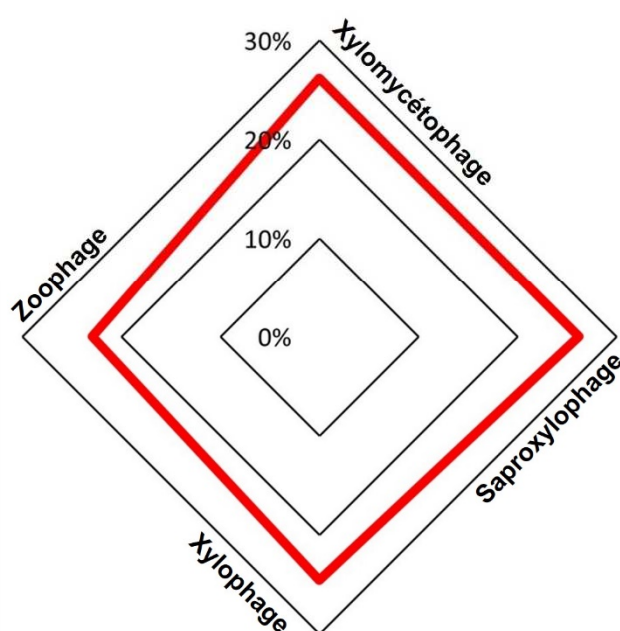
Comportement adulte floricole

NON

89.5%

OUI

10.5%

Régimes trophiques larvaires

Occupation des principaux microhabitats

Cavicoles (n=1)



■ *Procræus tibialis*

Fongicoles (n=20)



■ *Stagetus italicus*

Lignicoles (n=46)

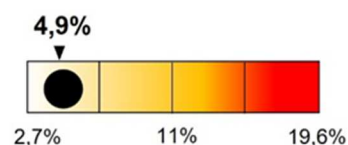
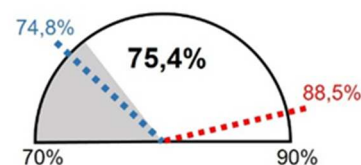
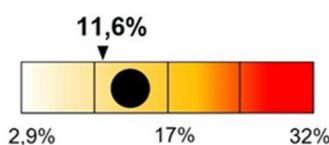
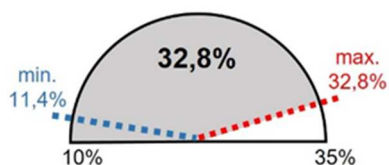
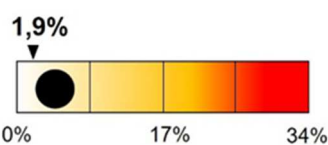
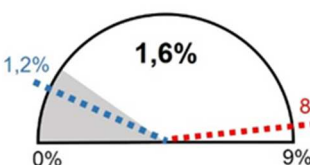


■ *Pseudosphegosthes cinerea*

Espèces remarquables

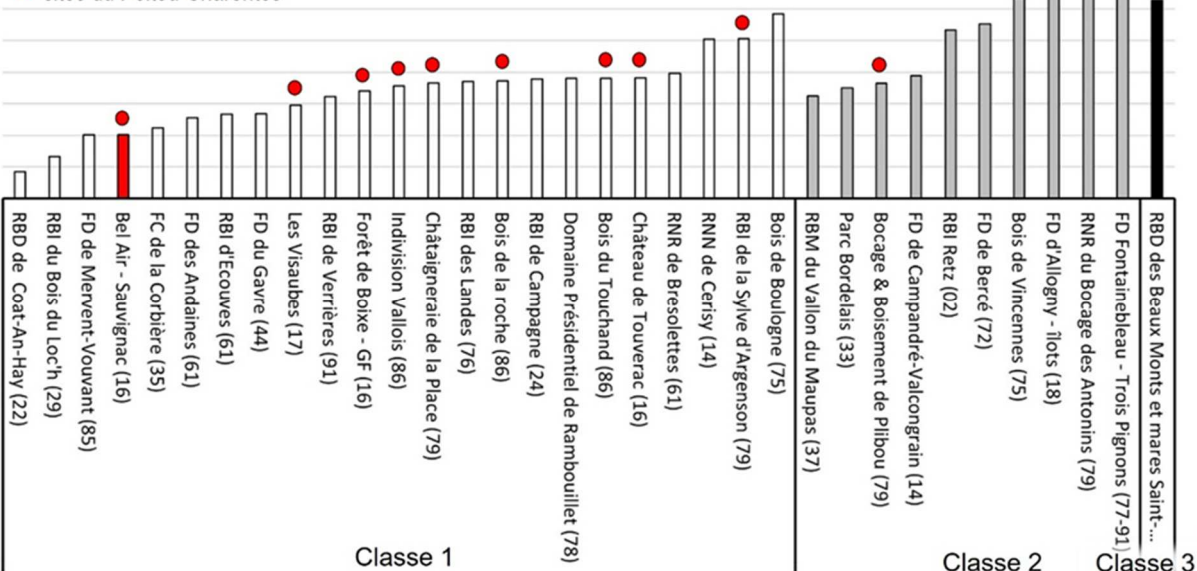
Taux de présence

Responsabilité nationale



Valeur patrimoniale

● sites du Poitou-Charentes



© ONF - Laboratoire National d'Entomologie Forestière (2022). Critères selon Bouget et al., 2019 ; Valeur patrimoniale selon méthode Parmain, 2010 modifiée

3.1.8. Conclusions

Le site de « Bel Air », sur la commune de Sauvignac (16), présente un intérêt local pour la conservation des Coléoptères saproxyliques. Même en tenant compte de la faible pression d'échantillonnage exercée, il se caractérise par une entomofaune peu diversifiée avec la détection de seulement 76 espèces de Coléoptères saproxyliques et de 3 espèces patrimoniales à forte cotation nationale (IP3). On peut ajouter 3 espèces considérées comme presque menacées en Europe par l'UICN et une espèce listée comme relict des forêts primaires en Europe centrale.

Le cortège saproxylique est dominé par des espèces associées aux petits bois de feuillus alors que celles se développant dans les gros bois cariés sont très peu diversifiées. La guildes des fongicoles est bien représentée, alors que celle des cavicoles est quasi-absente. Malgré le signalement sur ce site de plusieurs arbres remarquables par leur port, leur taille et leur diamètre (Poitou-Charentes Nature 2017), le faible degré de maturité de ce jeune boisement où le gros bois mort est quasiment absent, explique en grande partie cette situation. Ainsi, la faune inventoriée ne comporte presque pas d'espèces exigeantes et impliquées dans les stades avancés de la dégradation du bois.

La gestion en libre évolution dans ce jeune boisement permettrait le vieillissement et l'accroissement de la taille des arbres, ainsi que le développement de la nécromasse ligneuse. Cette évolution devrait amener à la multiplication et la diversification des dendro-microhabitats, favorisant ainsi l'installation à plus ou moins long terme d'espèces saproxyliques écologiquement exigeantes.

3.2. Suivi des Chiroptères dans les ilots de vieillissement et de sénescence

Le suivi réalisé s'est appuyé sur le protocole D7 proposé dans la note méthodologique interrégionale intitulée « Propositions de suivi des mesures environnementales liées à la construction et l'exploitation de la ligne LGV-SEA Tours-Bordeaux » (2020). Trois nuits d'écoutes acoustiques consécutives ont eu lieu entre le 05/07/2022 et le 07/07/2022 inclus.

3.2.1. Protocole

D7	<i>D7 - Suivi des Chiroptères forestiers dans les ilots de vieillissement et de sénescence</i>
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>	
1-FINALITE	
Taxon(s) concerné(s)	Chiroptères forestiers
Contexte réglementaire	Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : "Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession." "Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...]seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]."
Objectif(s)	Le suivi des chiroptères forestiers dans les ilots de vieillissement et de sénescence vise les objectifs suivants : → Caractériser la dynamique d'évolution de l'habitat forestier ; → Evaluer l'efficacité de la gestion conservatoire (cahiers des charges) mise en œuvre en faveur des espèces cibles. On cherche à savoir si le mode de gestion adopté sur un site sécurisé permet d'atteindre les objectifs fixés en termes de compensation. On cherche également à mesurer sur le long terme l'évolution des populations de chiroptères forestiers.
Hypothèse(s) de départ	Les mesures de gestion mises en œuvre permettent de recréer ou d'améliorer des habitats de reproduction et de chasse favorables aux chiroptères forestiers.
Indicateurs de suivi	→ Nombre d'espèces recensées (richesse spécifique) ; → Activité chiroptérologique (nombre de contacts/heure) ; → Comportement des espèces : distinction entre activité de chasse et de transit.
Zone géographique	Secteurs de compensation boisements matures
2-MODALITES DE MISE EN ŒUVRE	
Maîtrise d'ouvrage	LISEA/COSEA
Opérateur(s)	LPO Touraine - Vienne Nature - Deux-Sèvres Nature Environnement - Charente Nature - Nature Environnement 17 - CEN Aquitaine
Partenaires	/

Synergies et mise en réseau d'actions	Observatoire régional de la biodiversité des îlots de sénescence (porteur de projet : PCN / coordination régionale : LPO86 / partenaires techniques : ONF, CRPF)											
3-MODALITES OPERATIONNELLES												
Protocole / Echantillonnage	Suivi exhaustif de l'ensemble des ilots (un échantillonnage pourra être réalisé si le nombre de sites de compensation devient trop important).											
	<u>Echantillonnage Ponctuel (station d'écoute) :</u> → Une station d'écoute par unité d'habitat forestier homogène en respectant 50 mètres entre chaque station et un éloignement de 20 mètres des lisières (Figure 13); → Dans la mesure du possible, les stations sont localisées au niveau du centre de la placette de suivi dendrologique afin de bénéficier de la description des habitats; → Une station fait l'objet de 3 nuits de relevés consécutives entre le 10/06 et le 20/07 . Les relevés seront réalisés à l'aide de SM3 branchés sur batterie et munis de 2 micros pour un enregistrement stéréo : 1 micro au sol et 1 en canopée . 1 micro sera placé en canopée à partir d'une hauteur minimum de 10 mètres (en-dessous, les espèces seront également captées depuis le sol); → Les relevés débutent 30 minutes après le coucher du soleil ; → L' analyse sera réalisée à l'aide de Sonochiro puis vérifiée sur Batsound pour toutes les espèces FM abrupte; → La distinction chasse/transit sera effectuée quand cela est possible.											
Matériel	1 à 2 SM2 par département - Batteries 12V - Rallonge microphone - Micros - GPS											
Période annuelle du suivi	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Durée et fréquence	N-1, N+1, N+2, N+3, N+4, N+5 puis tous les 10 ans sur la durée de la concession (N = première année de mise en œuvre des mesures de gestion)											
Contraintes et points de vigilance	Conditions météorologiques favorables. Accessibilité de la zone d'étude et immuabilité des placettes de suivi.											
Procédures administratives	Pas de procédure particulière.											



Figure 13 : Cartographie du point d'écoute chiroptère en 2022 sur le site en conventionnement de Bel-Air à Sauvignac

3.2.2. Résultats et discussions

3.2.2.1 Richesse spécifique

Pour cette troisième année de suivi, en 2022, le suivi des chiroptères sur le site conventionnement de Bel-Air sur la commune de Sauvignac a permis d'identifier **12 espèces**. Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées au niveau national par l'arrêté ministériel du 15 septembre 2012 fixant la liste des espèces des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Trois espèces sont inscrites en annexe II de la Directive Habitat Faune Flore, la Barbastelle d'Europe, le Petit rhinolophe et le Murin à oreilles échancrées. En regardant les listes rouges nationales et régionales, nous pouvons trouver 3 espèces avec un niveau de conservation « Quasi-menacée (NT) », la Sérotine et la Pipistrelle commune ainsi que la Noctule de Leisler. La Pipistrelle de Kuhl et le Petit rhinolophe ont le même statut mais uniquement à l'échelle régionale. Enfin, le Murin de Daubenton a un niveau de conservation « En danger (EN) » sur la liste rouge régionale (Tableau 4).

Tableau 4: Liste et statut de conservation des espèces de chiroptères contactées sur le site conventionnement de Bel-Air à Sauvignac

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Déterminant Charente	Statut départemental	Déterminant Poitou-Charentes	Liste Rouge Poitou-Charentes	Déterminant Znieff Poitou-Charentes	Liste Rouge France Métropolitaine	Dynamique population	Statut juridique	Liste Rouge Europe	Directive Habitats	Liste Rouge Monde
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	-	Commun	X	LC	Oui	LC	?	Protégée	VU	II & IV	NT
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	-	Très commun	-	NT	-	NT	?	Protégée	-	IV	LC
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	-	Peu fréquent	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	IV	LC
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	-	Peu fréquent	-	LC	-	LC	?	Protégée	-	IV	LC
Murin indéterminé	<i>Myotis sp.</i>	-	Commun	-	-	-	-	-	Protégée	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	-	Très commun	-	NT	-	LC	↗	Protégée	LC	IV	-
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	-	Très commun	-	NT	-	NT	↘	Protégée	-	IV	LC
Pipistrelle indéterminée	<i>Pipistrellus sp.</i>	-	Commun	-	-	-	-	-	Protégée	-	-	-
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	X	Peu fréquent	X	NT	Oui	LC	↗	Protégée	NT	II & IV	LC
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	X	Commun	X	EN	Oui	LC	?	Protégée	-	IV	LC
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	X	Peu fréquent	X	LC	Oui	LC	↗	Protégée	LC	II & IV	LC
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	X	Peu fréquent	X	NT	Oui	NT	↘	Protégée	LC	IV	LC
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	-	Peu fréquent	-	LC	-	LC	?	Protégée	NT	IV	NT
Oreillard indéterminé	<i>Plecotus sp.</i>	-	Peu fréquent	-	-	-	-	-	Protégée	-	-	-
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	-	Commun	-	LC	-	LC	?	Protégée	-	IV	LC

La richesse spécifique inventoriée en 2022 est la plus importante des 3 années de suivis avec 12 espèces contactées (2021= 7 ; 2020=4). Nous retrouvons l'ensemble des espèces contactées en 2020 et 2021 à l'exception du Murin d'Alcathoé contacté en 2020 uniquement, auxquelles viennent s'ajouter le Murin de Natterer, de Daubenton et le Murin à oreilles échancrées ainsi que le Petit rhinolophe et l'Oreillard roux. La richesse spécifique sur les 3 années de suivis s'élève à 13 espèces.

Sur les douze espèces de chiroptères à compenser sur le site, 8 d'entre elles ont été contactées en 2022, la Barbastelle d'Europe, le Murin de Natterer, la Noctule de Leisler, les Oreillards, les Pipistrelles communes et de Kuhl ainsi que le Petit rhinolophe (Figure 14).

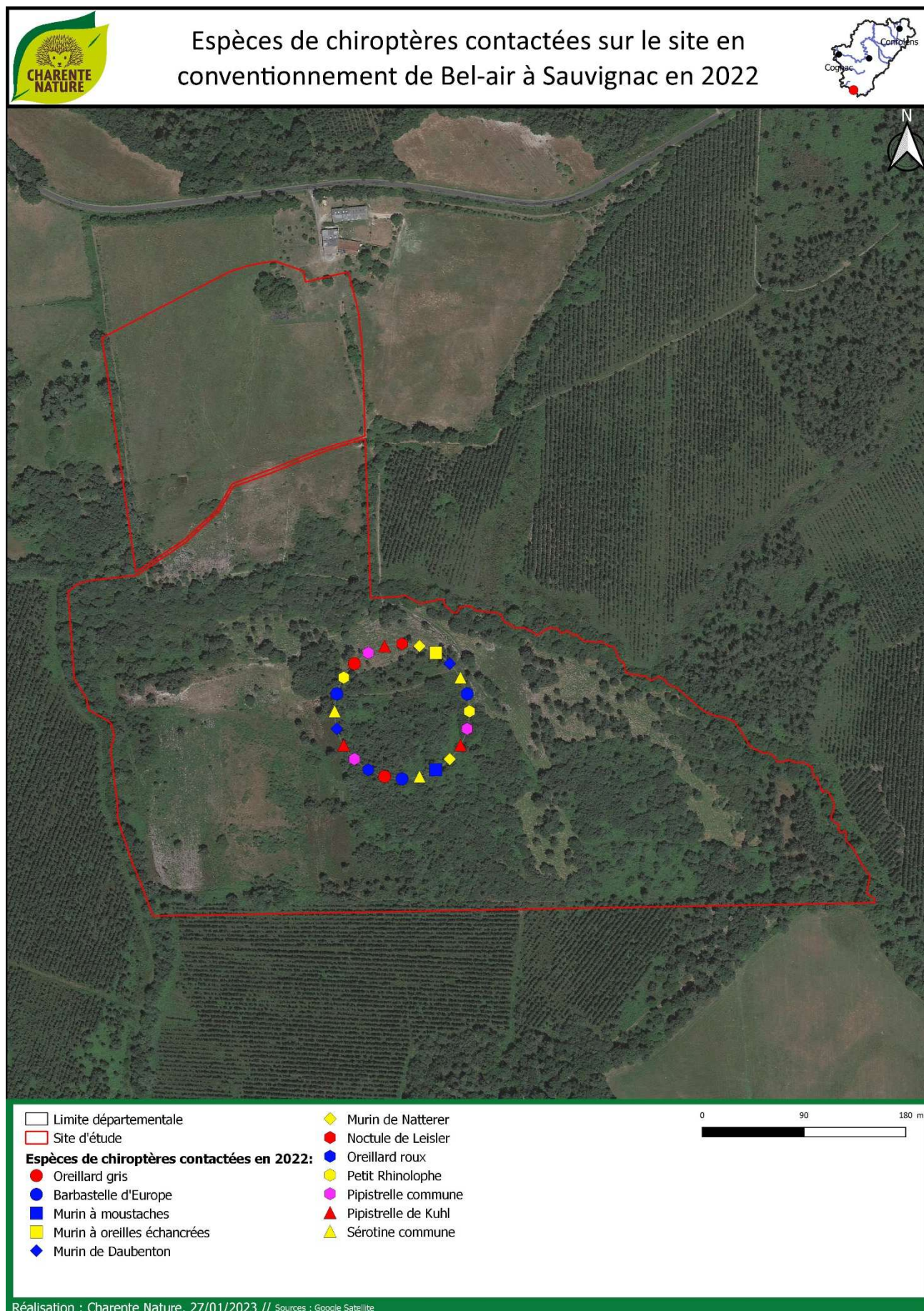


Figure 14 : Localisation des espèces de chiroptères contactées lors du suivi 2022

3.2.2.2 Activité chiroptérologique

L'activité des chiroptères varie selon de multiples facteurs. Tout d'abord, chaque espèce émet des signaux sonars avec une puissance d'émission différente influant directement sur la distance de détection. De plus, le milieu dans lequel chaque individu évolue va jouer sur la probabilité de détection. En effet, un individu évoluant dans un contexte boisé émettra des signaux à plus faible distance qu'un individu évoluant en milieu ouvert et sera par conséquent plus difficile à détecter. Pour pallier ces différences, un coefficient de détectabilité est associé à chaque espèce en fonction du contexte paysager dans lequel le suivi a été réalisé (Barataud 2015). Dans notre cas, le suivi a été réalisé en milieu « sous-bois ». L'activité pondérée avec les coefficients de détectabilités est présentée dans le Tableau 5.

En 2022, l'activité totale pondérée sur le site conventionnement de Bel-air sur la commune de Sauvignac est de **7,11 contacts/heure** (Tableau 5 et Figure 15). Cette activité est dominée par la Barbastelle d'Europe avec 1,86 contacts/heure soit 26,08% de l'activité totale, suivi par la Pipistrelle commune avec 1,48 contacts/heure puis par les Oreillards indéterminés avec 0,93 contacts/heure. L'activité cumulée du groupe des Oreillards (Pleur, Pleaus et Plesp) est de 2,04 contacts/heure, ce qui représente une activité importante pour ce groupe d'espèce relativement discret de par leur émission ultrasonore très faible et qui émet à faible distance. L'activité des autres espèces varie de 0,01 contacts/heure (Noctule de Leisler) à 0,37 contacts/heure (Petit rhinolophe).

Le pic d'activité observé au cours des nuits d'écoutes se situe en milieu de nuit sur le créneau horaire de 00h avec une activité brut enregistrée de 24 contacts (Figure 16 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Tout comme l'an passé, l'activité est progressive et plus importante en première partie de nuit (entre 22h et 1h00) puis elle diminue fortement à partir de 2h (n=5 contacts). Nous observons un second pic d'activité sur le créneau horaire de 4h00 avec 16 contacts bruts. A noter une activité nulle sur les créneaux horaires de 21h et 6h indiquant que les gîtes utilisés par les individus ne se situent pas à proximité de la zone d'étude.

Bien que légèrement supérieure à l'an passé, l'activité enregistrée reste relativement faible de par le caractère très jeune du boisement.

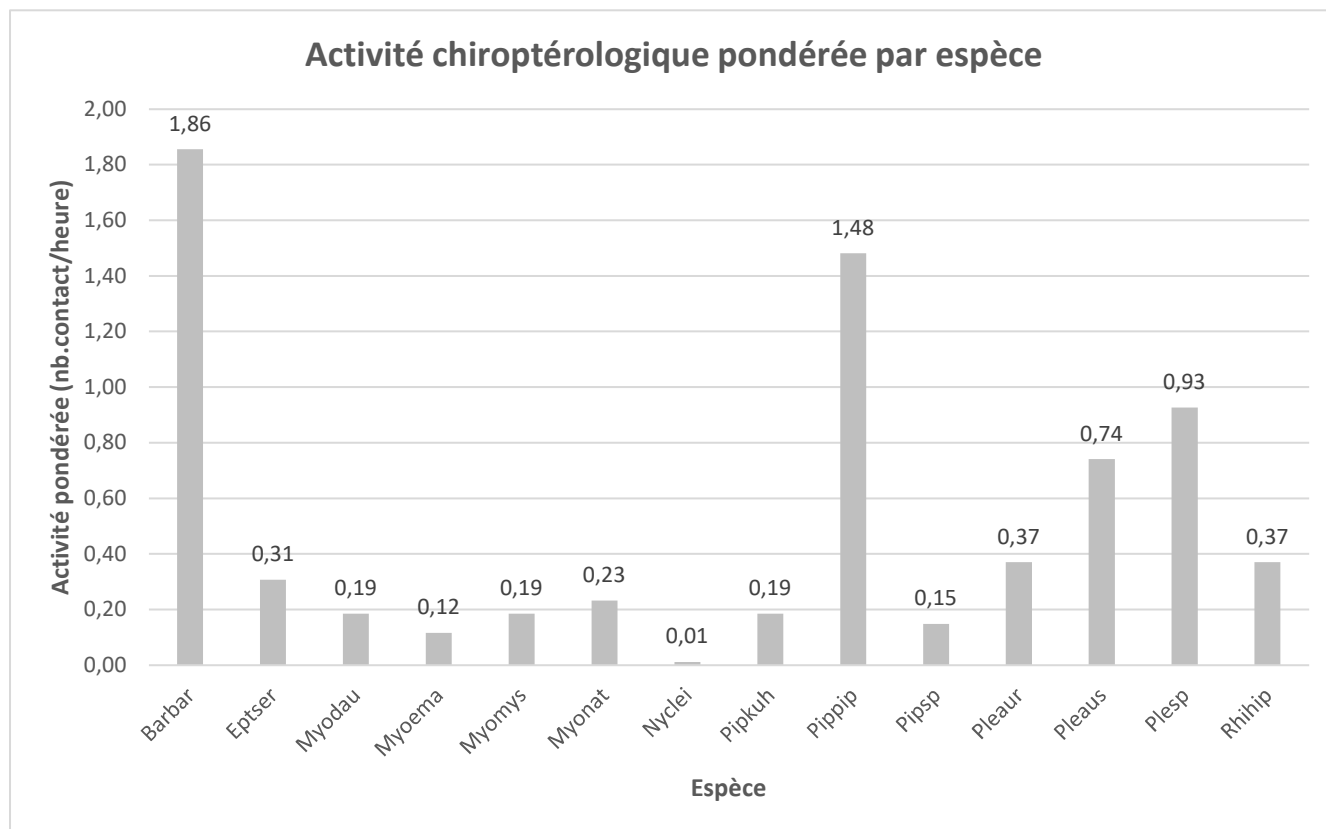


Figure 15 : Activité chiroptérologique pondérée par espèce en nombre de contact par heure

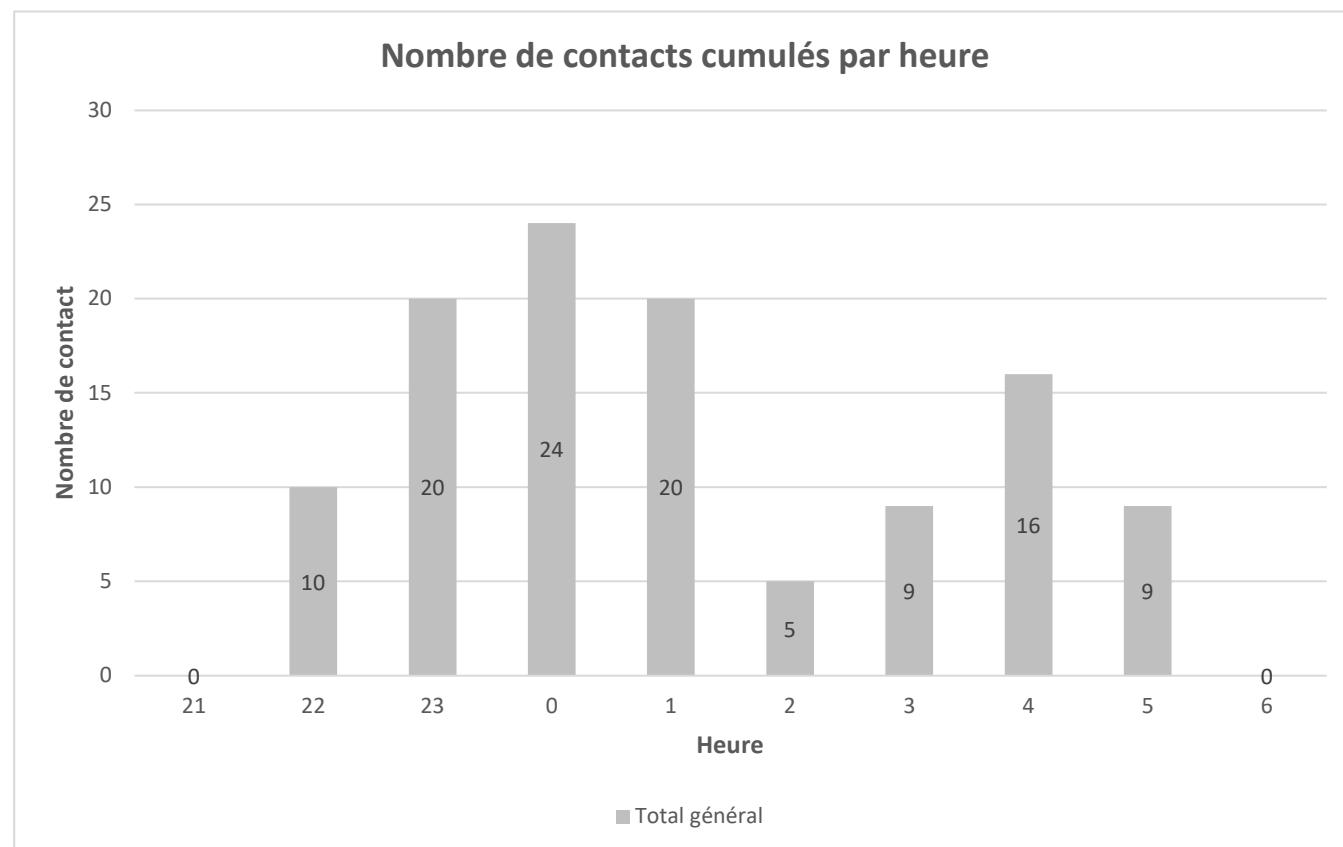


Figure 16 : Nombre de contacts par heure au cours des 3 nuits d'enregistrement.

Tableau 5: Activité chiroptérologique enregistrée sur le site conventionnement de Bel-Air à Sauvignac en 2022.

Code espèce	Nom français	Nom latin	HEURE										BILAN GENERAL				
			21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	Total général	Activité (nb. contact/heure)	Coefficient de détectabilité (sous-bois)	Activité pondérée (Nb. Contact/heure)	Activité relative (%)
Barbar	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>			9	9		3	4	5			30	1,11	1,67	1,86	26,08
Eptser	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>			2	4	3		1				10	0,37	0,83	0,31	4,32
Myodau	Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>					1		1				2	0,07	2,5	0,19	2,60
Myoema	Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>								1			1	0,04	3,13	0,12	1,63
Myomys	Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>					2						2	0,07	2,5	0,19	2,60
Myonat	Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>							1	1			2	0,07	3,13	0,23	3,26
Myosp	Murin indéterminé	<i>Myotis sp.</i>		1			2						3	0,11		0,00	0,00
Nyclei	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>			1								1	0,04	0,31	0,01	0,16
Pipkuh	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		1	3	1							5	0,19	1	0,19	2,60
Pippip	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		5	4	9	8	2		4	8		40	1,48	1	1,48	20,82
Pipsp	Pipistrelle indéterminée	<i>Pipistrellus sp.</i>		3	1								4	0,15	1	0,15	2,08
Pleaur	Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>					2						2	0,07	5	0,37	5,21
Pleaus	Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>				1			1	2			4	0,15	5	0,74	10,41
Plesp	Oreillard indéterminé	<i>Plecotus sp.</i>					2		1	2			5	0,19	5	0,93	13,01
Rhihip	Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>								1	1		2	0,07	5	0,37	5,21
Total général			0	10	20	24	20	5	9	16	9	0	113	4,19		7,11	100,00

En analysant l'activité par nuit, nous pouvons voir que celle-ci est progressive sur les deux premières nuits puis diminue fortement lors de la dernière nuit d'enregistrement (Figure 17).

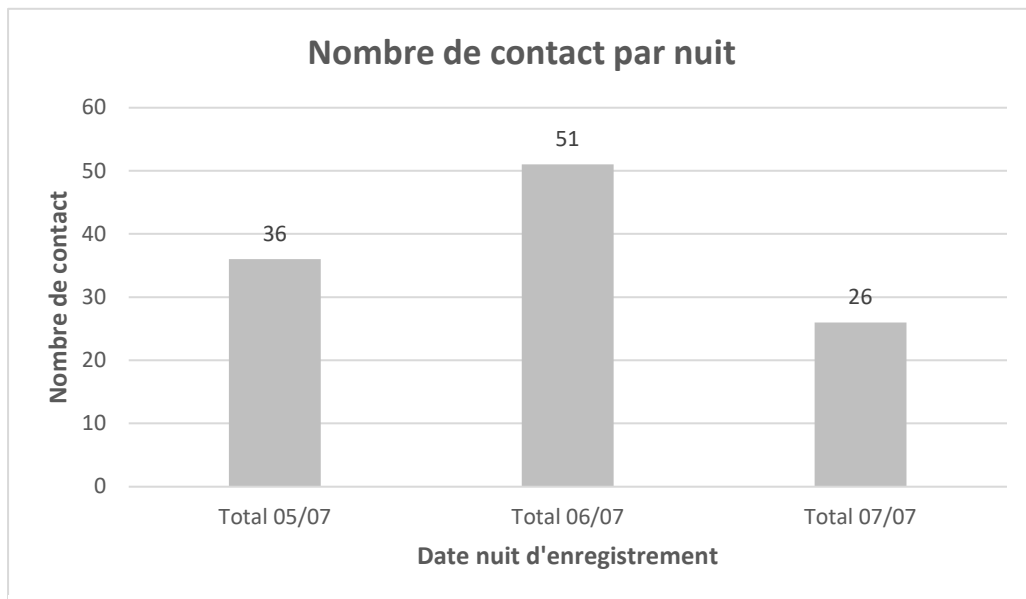


Figure 17 : Activité en nombre de contacts bruts par nuit d'enregistrement

Dans le cadre de ce suivi, 2 micros sont branchés en stéréo sur le SM3 afin de pouvoir étudier l'activité au sol et en canopée. Le micro « 0 » est installé à environ 1m du sol et le micro « 1 » est installé à environ 10m de haut. L'activité enregistrée sur le site de Bel-Air à Sauvignac est plus importante en canopée par rapport au sol. En effet, l'activité totale enregistrée sur le micro « 0 » est de 37 contacts tandis qu'elle est de 76 contacts sur le micro « 1 » (Figure 18 et Tableau 6). Cette activité est largement dominée par la Pipistrelle commune (n=24) et la Barbastelle d'Europe (n=22).

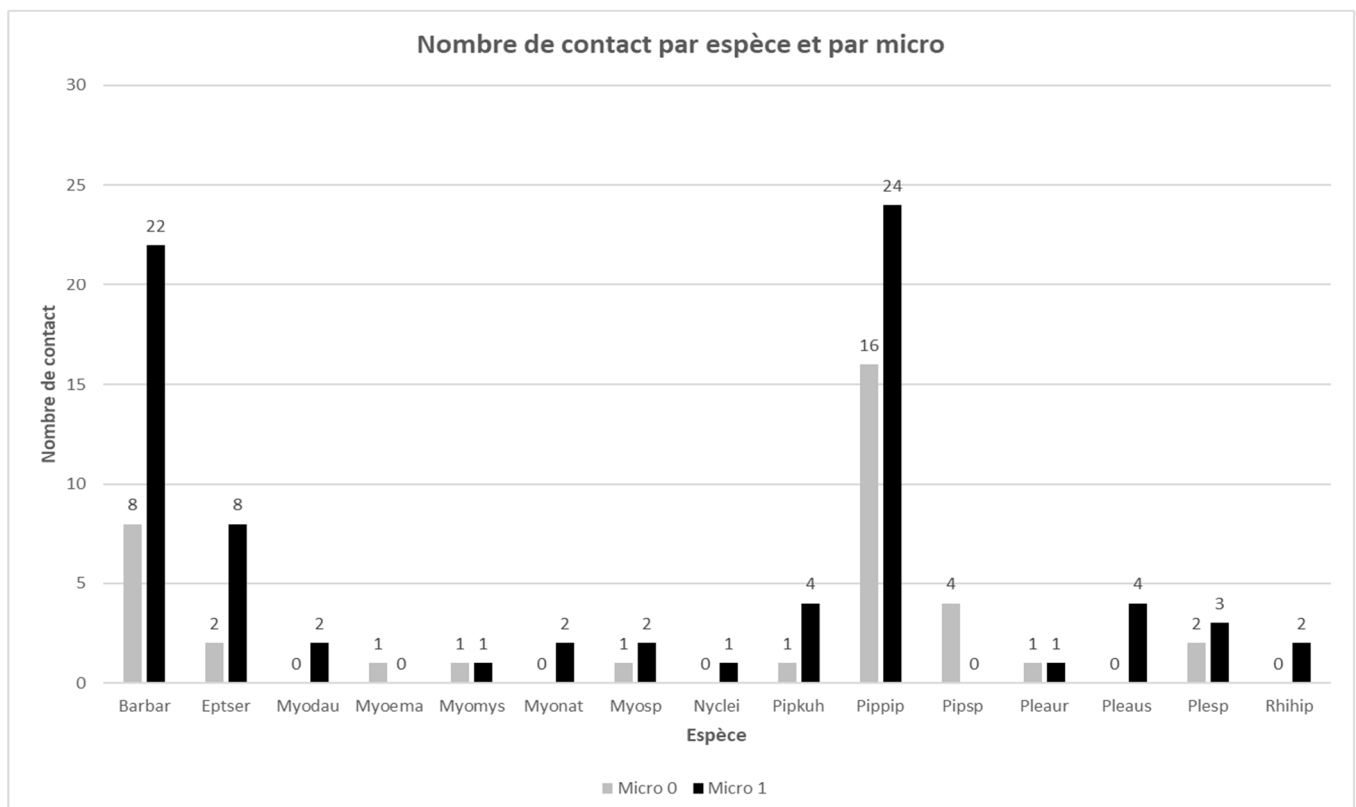


Figure 18 : Activité chiroptérologique brute par micro et par espèce.

Tableau 6 : Activité et nombre de contact par espèce, par nuit et par micro sur le site de Bel-Air à Sauvignac

			05/07/2022			06/07/2022			07/07/2022			Nb. Contact moyen/nuit	Total général	Total Micro 0	Total Micro 1
		Micro	0	1	Total 05/07	0	1	Total 06/07	0	1	Total 07/07				
Code espèce	Nom français	Nom latin													
Barbar	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	3	7	10	4	11	15	1	4	5	10	30	8	22
Eptser	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>		1	1	1	5	6	1	2	3	3	10	2	8
Myodau	Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>					1	1		1	1	1	2	0	2
Myoema	Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>				1		1				1	1	1	0
Myomys	Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	1	1	2							2	2	1	1
Myonat	Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>		1	1		1	1				1	2	0	2
Myosp	Murin indéterminé	<i>Myotis sp.</i>	1	2	3							3	3	1	2
Nyclei	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>					1	1				1	1	0	1
Pipkuh	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1	2	3		1	1		1	1	2	5	1	4
Pippip	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	8	11	7	9	16	6	7	13	13	40	16	24
Pipsp	Pipistrelle indéterminée	<i>Pipistrellus sp.</i>	4		4							4	4	4	0
Pleaur	Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>							1	1	2	2	2	1	1
Pleaus	Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>					3	3		1	1	2	4	0	4
Plesp	Oreillard indéterminé	<i>Plecotus sp.</i>				2	3	5				5	5	2	3
Rhiphip	Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>		1	1		1	1				1	2	0	2
Total général			13	23	36	15	36	51	9	17	26	38	113	37	76

Concernant le type d'activité enregistrée pour chaque espèce contactée sur le site d'étude en 2022, nous observons une activité de transit légèrement supérieure à l'activité de chasse. En effet, 9 espèces ont été contactées en transit et 7 en activités de chasse (Tableau 7).

Tableau 7: Type d'activité enregistrée par espèce en 2022

Espèce	Chasse	Transit	Cris sociaux
Barbastelle d'Europe	x	x	
Sérotine commune		x	
Murin de Daubenton		x	
Murin à oreilles échancrées	x		
Murin à moustaches	x		
Murin de Natterer	x		
Noctule de Leisler		x	
Pipistrelle de Kuhl	x	x	
Pipistrelle commune	x	x	
Oreillard roux		x	
Oreillard gris	x	x	
Petit rhinolophe		x	

3.2.3. Bilan de 3 années de suivis (2020-2022)

3.2.3.1 Richesse spécifique

En totalité, sur les 3 années de suivis, 13 espèces de chauves-souris ont été contactées sur le site conventionnement de Bel-Air de Sauvignac (Tableau 8). La richesse spécifique la plus basse a été relevée en 2021 (n=4) tandis que la plus haute est à noter en 2022 (n=12). Rappelons qu'en 2021, les conditions météo exceptionnelles très pluvieuses de l'été n'ont pas été favorables à l'activité des chiroptères. De plus, précisons également qu'en 2020, seule une nuit d'enregistrement a pu être réalisée pour cause d'un problème technique de l'enregistreur acoustique ne permettant pas l'enregistrement des 3 nuits complètes. Sur les 13 espèces contactées, 3 d'entre elles ont été détectées les 3 années consécutives, la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler et l'Oreillard gris (Figure 19). Quatre espèces ont été contactées 2 années sur 3 et 6 espèces, seulement une année. Précisons qu'en 2021, 2 contacts de Pipistrelles indéterminées ont été relevés, indiquant une activité de ce groupe sur les 3 années de suivi sans pouvoir préciser l'espèce.



Figure 19 : Oreillard gris ©A.Dutrey, Faune Charente

Tableau 8: Bilan de la richesse spécifique sur 3 années consécutives de suivi

	2020	2021	2022	Occurrence
Barbastelle d'Europe	x	x	x	3
Noctule de Leisler	x	x	x	3
Oreillard gris	x	x	x	3
Murin à moustaches		x	x	2
Pipistrelle commune	x		x	2
Pipistrelle de Kuhl	x		x	2
Sérotine commune	x		x	2
Murin à oreilles échancrées			x	1
Murin d'Alcathoé	x			1
Murin de Daubenton			x	1
Murin de Natterer			x	1
Oreillard roux			x	1
Petit rhinolophe			x	1
Total	7	4	12	

3.2.3.2 Activité chiroptérologique

L'activité totale pondérée enregistrée lors de chaque année de suivi varie de 1,96 contacts/heure en 2021 à 24,52 contacts/heure en 2020 (Tableau 10).

L'activité chiroptérologique varie selon la période de l'année, les conditions météorologiques et l'état de conservation des milieux. Comme indiqué précédemment, la variation d'activité peut s'expliquer par des conditions météo particulièrement mauvaises lors de l'été 2021 avec une très forte pluviométrie tout au long de l'été. Notons également que, malgré une seule nuit d'enregistrement en 2020 due à un problème d'alimentation de la batterie, il s'agit de l'année enregistrant la plus forte activité (Figure 20). Nous ne pouvons toutefois pas comparer ce résultat avec celui des années suivantes au cours desquelles le suivi a pu être réalisé sur 3 nuits consécutives. On peut supposer que l'activité resterait la plus importante des 3 années de suivis tout en présentant un écart moins important.

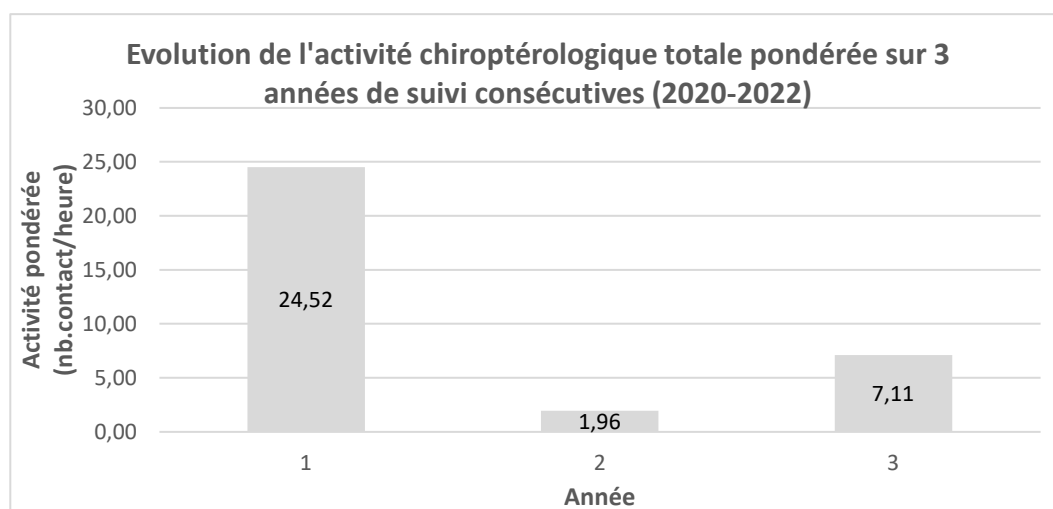


Figure 20 : Evolution de l'activité chiroptérologique totale pondérée sur 3 années consécutives de suivi (2020-2022).

En regardant l'activité pondérée par espèce chaque année, nous observons que les espèces les plus actives sur les 3 années sur le site d'étude sont le groupe des Oreillards suivi de la Barbastelle d'Europe. Nous observons également une activité importante pour la Sérotine commune et la Pipistrelle commune mais seulement lors de 2 années de suivis (Figure 21).

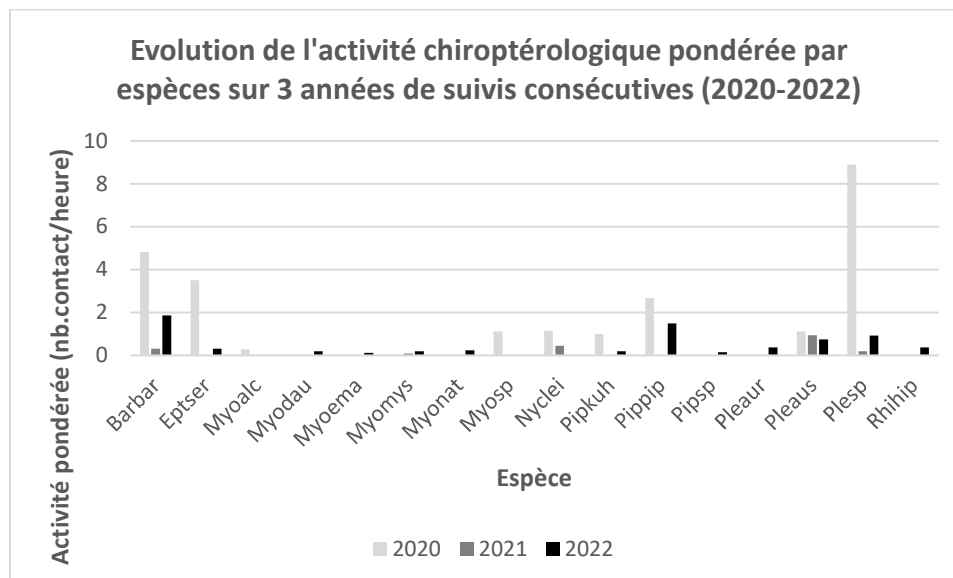


Figure 21 : Evolution de l'activité chiroptérologique par espèce et par année.

Enfin, concernant les comportements observés au cours des 3 années de suivis sur les 13 espèces contactées, 9 d'entre elles ont été contactées en comportement de chasse et de transit tandis que 4 espèces ont été contactées uniquement en transit ; le Murin de Daubenton, l'Oreillard roux, le Petit rhinolophe et la Pipistrelle commune (Tableau 9). Notons également des contacts de cris sociaux d'Oreillard indéterminé en 2021.

Tableau 9: Comportements observés par espèce sur les 3 années de suivi.

Espèce	Chasse	Transit	Social
Barbastelle d'Europe	x	x	
Murin de Daubenton		x	
Murin d'Alcathoé	x	x	
Murin à oreilles échancrées	x	x	
Murin à moustaches	x	x	
Murin de Natterer	x	x	
Noctule de Leisler	x	x	
Oreillard gris	x	x	
Oreillard indéterminé	x	x	x
Oreillard roux		x	
Petit rhinolophe		x	
Pipistrelle de Kuhl	x	x	
Pipistrelle commune		x	
Sérotine commune	x	x	

Cette année marque la troisième année de suivi sur le site en conventionnement de Bel-Air sur la commune de Sauvignac. Au total, le suivi axé sur les chiroptères a permis de détecter 13 espèces sur les trois années (Tableau 10). Parmi toutes ces espèces, 9 font l'objet d'une dette compensatoire (12 espèces citées dans l'avis DREAL), la Barbastelle d'Europe, le Murin de Natterer, la Noctule de Leisler, l'Oreillard roux et l'Oreillard gris, le Petit rhinolophe, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune ainsi que la Sérotine commune. Le boisement encore trop jeune du site d'étude peut expliquer la faible activité enregistrée au cours des 3 années de suivis. La mesure de gestion « Boisement mature » favorisera l'activité des chiroptères sur le site d'étude. Des suivis complémentaires devront être menés pour contrôler l'évolution de la richesse spécifique et de l'activité chiroptérologique.

Tableau 10: Bilan de l'activité chiroptérologique par année de suivi et par espèce

			28 juin 2020			06 au 07 juillet 2021			05 au 07 juillet 2022		
Code espèce	Nom français	Nom latin	Total général	Activité (nb. contact/heure)	Activité pondérée (Nb. Contact/heure)	Total général	Activité (nb. contact/heure)	Activité pondérée (Nb. Contact/heure)	Total général	Activité (nb. contact/heure)	Activité pondérée (Nb. Contact/heure)
Barbar	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	26	2,89	4,82	5	0,19	0,31	30	1,11	1,86
Eptser	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	38	4,22	3,5				10	0,37	0,31
Myoalc	Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	1	0,11	0,28						
Myodau	Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>							2	0,07	0,19
Myoema	Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>							1	0,04	0,12
Myomys	Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>				1	0,04	0,09	2	0,07	0,19
Myonat	Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>							2	0,07	0,23
Myosp	Murin indéterminé	<i>Myotis sp.</i>	4	0,44	1,11	3	0,11		3	0,11	0,00
Nyclei	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	33	3,67	1,14	38	1,41	0,44	1	0,04	0,01
Pipkuh	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	9	1	1				5	0,19	0,19
Pippip	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	24	2,67	2,67				40	1,48	1,48
Pipsp	Pipistrelle indéterminée	<i>Pipistrellus sp.</i>				2	0,07		4	0,15	0,15
Pleaur	Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>							2	0,07	0,37
Pleaus	Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	2	0,22	1,11	5	0,19	0,93	4	0,15	0,74
Plesp	Oreillard indéterminé	<i>Plecotus sp.</i>	16	1,78	8,89	1	0,04	0,19	5	0,19	0,93
Rhihip	Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>							2	0,07	0,37
Total général			153	17	24,52	55	2,05	1,96	113	4,19	7,11

3.3. Suivi des Oiseaux forestiers dans les îlots de vieillissement et de sénescence

Le suivi réalisé s'est appuyé sur le protocole D6 proposé dans la note méthodologique interrégionale intitulée « Propositions de suivi des mesures environnementales liées à la construction et l'exploitation de la ligne LGV-SEA Tours-Bordeaux » (LPO & PCN, 2020).

3.3.1. Protocole

D6	D6 - Suivi des oiseaux forestiers dans les îlots de vieillissement et de sénescence
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>	
1-FINALITE	
Taxon(s) concerné(s)	Oiseaux forestiers
Contexte	Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : "Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession." "Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...]seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]."
Objectifs	→ Disposer d'une description qualitative et semi-quantitative de l'avifaune d'un îlot de sénescence durant la saison de reproduction → Evaluer l'efficacité de la gestion conservatoire (cahiers des charges) mise en œuvre en faveur des espèces cibles. On cherche à savoir si le mode de gestion adopté sur un site sécurisé permet d'atteindre les objectifs fixés en termes de compensation.
Hypothèses de départ	Les mesures de gestion mises en œuvre permettront de recréer ou d'améliorer des habitats de reproduction et d'alimentation pour l'avifaune forestière.
Indicateurs de suivi	→ Nombre d'espèces recensées (Richesse spécifique) → Indices de biodiversité
Zone d'étude	Secteurs de compensation boisements matures
2-MODALITES DE MISE EN ŒUVRE	
Maîtrise d'ouvrage	LISEA/COSEA
Opérateur(s)	LPO Touraine - LPO Vienne - Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres - Charente Nature - NE17 - CEN Aquitaine
Partenaires	/
Synergies et mise en réseau d'actions	Observatoire régional de la biodiversité des îlots de sénescence (porteur de projet : PCN /coordination régionale : LPO86 / partenaires techniques : ONF, CRPF)

3-MODALITES OPERATIONNELLES	
Echantillonnage	Suivi exhaustif de l'ensemble des ilots (un échantillonnage pourra être réalisé si le nombre de sites de compensation devient trop important).
Protocole	Pour les sites dont la surface est supérieure à 10 ha : <u>Application du protocole Indices ponctuels d'abondance (d'après FROCHOT 2001) :</u> • Même observateur pour effectuer les différents relevés d'un site ; • Points d'écoutes de 20 min réalisés au cours de deux passages par année : premier passage entre le 20 mars et le 10 avril (le plus centré possible, soit vers le 30 mars) et deuxième passage entre le 10 et le 31 mai (le plus centré possible, soit vers le 20 mai) (Tableau 11) ; • Points répartis sur l'îlot de sénescence et distants de 200 m minimum entre eux et de 100m minimum des bordures de l'îlot (dans la mesure du possible) (Figure 22) ; • Sur chaque point : relevé de tous les oiseaux vus ou entendus dans un rayon de 100 m. Chaque individu est identifié et inscrit sur une fiche dédiée. Les déplacements d'individus et les contacts simultanés relevés au cours des 20 min sont précisés pour chaque espèce ; • Relevés au matin, dans les trois heures suivant le lever du soleil ; • Bonnes conditions météorologiques requises (variables à relever : couverture nuageuse, pluie, vent, visibilité). • Chaque relevé est traduit sous forme d'un tableau listant les espèces affectées d'une note (plafonnée à 5) calculée suivant la convention : - 1 pour un couple, un mâle chanteur, un pic tambourinant, un nid occupé ou une famille ; - 0,5 pour un oiseau isolé, vu ou entendu criant. On retient pour chaque espèce la plus forte valeur obtenue lors des 2 comptages de l'année. On obtient ainsi une liste avec un indice d'abondance des espèces d'oiseaux utilisant l'îlot de sénescence entre mars et juin Pour les sites dont la surface est inférieure à 10 ha : <u>Recensement exhaustif de l'avifaune sur chaque parcelle</u> • Même observateur pour effectuer les différents relevés d'un site ; • Parcours systématique du site à pied ; • Relevé de tous les indices de présence ou de nidification de l'avifaune : - 2 passages pour le suivi des passereaux forestiers (1 passage entre Avril et mi-mai et 1 passage entre mi-mai et fin juin) • Absence de pluie et de vent lors des visites ; Pour les sites dont la surface est inférieure à 10 ha, un recensement exhaustif de l'avifaune sur chaque parcelle est réalisé afin d'évaluer le plus finement possible leur utilisation par les différentes espèces d'oiseaux. Ce suivi exhaustif permettra à terme de décrire l'évolution des communautés d'oiseaux sans que cela soit biaisé par la prise en compte des milieux environnants.
Matériel	GPS - Jumelles - Fiche terrain avec fond orthophoto pour repérage

Période annuelle de réalisation	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Durée et fréquence	N-1, N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, puis tous les 5 ans (N = première année de mise en œuvre des mesures de restauration/gestion)											
Contraintes et points de vigilance	Conditions météorologiques favorables. Accessibilité de la zone d'étude et immuabilité des placettes de suivi.											
Procédures administratives	Pas de procédure particulière.											

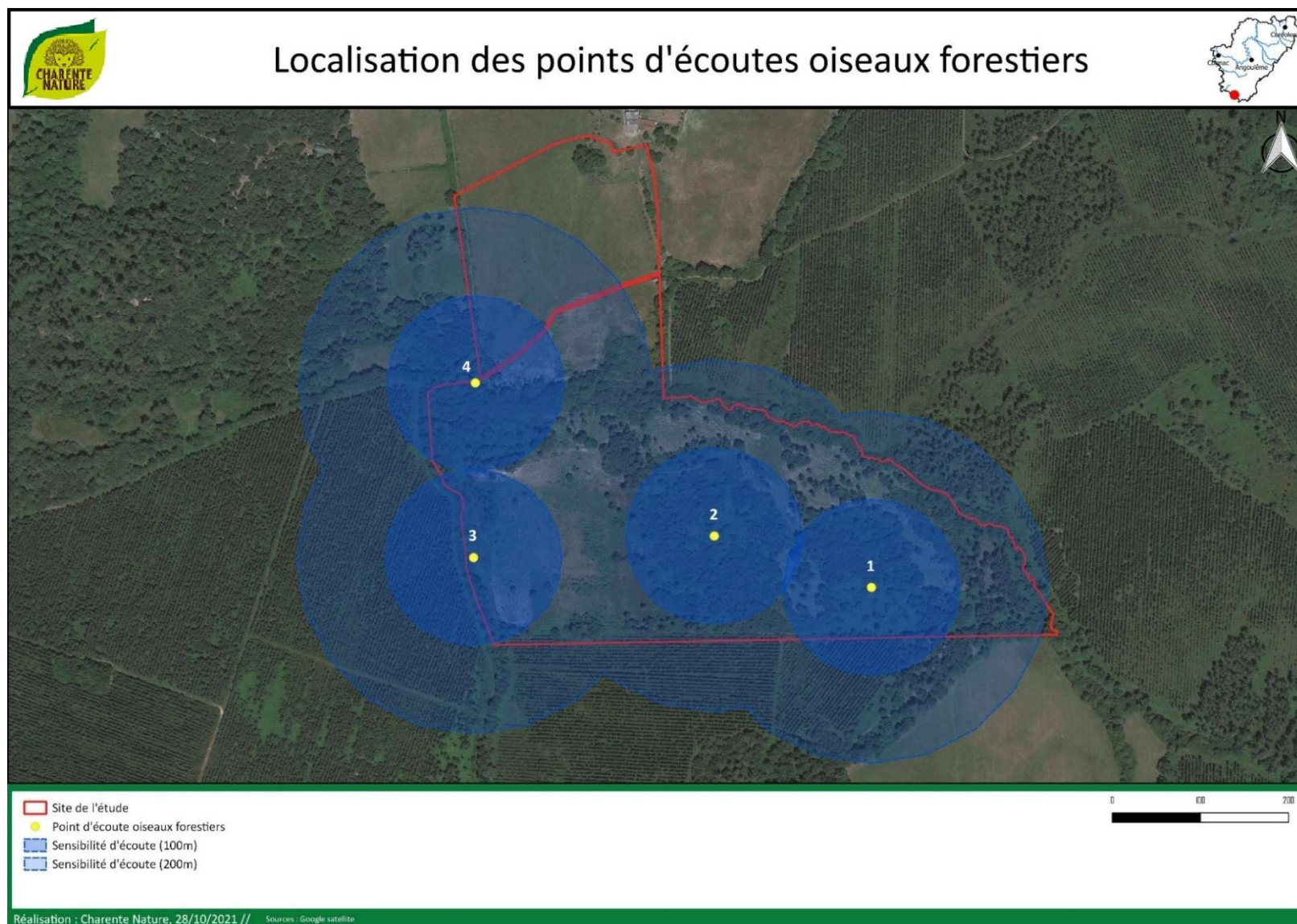


Figure 22 : Localisation des points d'écoutes « Oiseaux forestiers »

Tableau 11 : Dates et conditions météorologiques des trois passages inventaires « Oiseaux forestiers »

	Date	Météo
Passage N° 1	03/03/2022	Nuageux / 8°C / Vent faible / Visibilité moyenne
Passage N° 2	19/04/2022	Nuageux / 11°C / Vent faible / Bonne visibilité
Passage N° 3	25/05/2022	Ensoleillé / 13°C / Vent faible / Bonne visibilité

3.3.2. Indices d'abondance et de Biodiversité

L'analyse de point d'écoute pour le calcul d'indice ponctuel d'abondance (IPA) se calcule à partir de coefficient apposé aux espèces contactées. Par exemple, un individu contacté comme chanteur est noté avec un coefficient de 1, *a fortiori* il en est de même pour toutes espèces avec des comportements reproducteurs. En revanche, tout individu observé sur le site sans comportement particulier se voit attribué le coefficient de 0,5 (en vol, posé, etc.). De fait, pour une même espèce il peut y avoir des abondances différentes en fonction du premier ou deuxième passage de terrain. C'est pourquoi, seulement le coefficient maximum des deux passages par espèce est retenu comme indice d'abondance de l'espèce par point d'écoute. Enfin, l'abondance exprimée correspond à l'abondance globale de l'espèce sur le site d'étude. Elle est calculée à partir de la somme des abondances par point d'écoute.

Il est important de nuancer l'analyse de l'abondance des espèces, car toutes n'ont pas les mêmes exigences écologiques en termes de surface de domaines vitaux. Certaines espèces paraîtront moins abondantes alors que la taille minimale de leurs territoires ne permet pas plus de couple reproducteur sur le site. C'est le cas notamment d'espèces comme les rapaces ou les picidés. *A contrario*, certains passereaux sont en abondance car leurs territoires sont restreints et permettent, dans certain cas, des densités allant jusqu'à plusieurs individus à l'hectare.

Le calcul d'indice de biodiversité permet d'évaluer la diversité spécifique d'un site ainsi que la représentativité au sein des taxons. Trois indices ont été calculés. Pour ces calculs, les effectifs pour chaque espèce ont été définis par le nombre maximal d'individus contactés lors des prospections de terrain.

Le premier, l'indice de Shannon-Weaver permet de décrire la représentativité des différents taxons. L'indice est nul si tous les individus de l'échantillon appartiennent à la même espèce. En revanche l'indice est maximal (H_{max}) si chaque espèce recensée est équitablement représentée par un même nombre d'individu. La formule utilisée est la suivante :

$$H' = - \sum \left(\left(\frac{n_i}{N} \right) * \log_2 \left(\frac{n_i}{N} \right) \right)$$

Avec, n_i : nombre d'individu d'une espèce donnée

N : nombre total d'individu recensé

L'indice de Shannon-Weaver est souvent associé à l'indice d'équitabilité de Pielou qui met en évidence si une espèce est sur-représentée. Si E est égale à 1 alors l'équitabilité est maximale.

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

Avec, H' : La valeur calculée de l'indice de Shannon-Weaver

H_{max} : équivalent au Logarithme de base deux de la richesse spécifique ($\log_2 S$)

L'indice de Simpson se traduit comme la probabilité que deux individus tirés aléatoirement appartiennent à la même espèce. Pour cela il a été utilisé la formule suivante :

$$D = 1 - \sum \frac{ni * (ni - 1)}{N * (N - 1)}$$

Avec, ni: nombre d'individus d'une espèce donnée

N: nombre total d'individus recensés

Cet indice est compris entre 0 et 1 où la valeur maximale exprime le maximum de diversité.

Les indices de Shannon-Weaver et de Simpson se distinguent par l'importance qu'ils accordent aux espèces rares, pour le premier, et aux espèces abondantes, pour le second.

C'est pourquoi l'indice de diversité de Hill a été calculé, car il s'appuie sur les deux et offre une analyse plus complète. La formule utilisée est la suivante :

$$Hill = \frac{\left(\frac{1}{D}\right)}{e^{H'}}$$

3.3.3. Résultats et interprétation

3.3.3.1 Liste d'espèces contactées

Au sein du site de l'étude, de nombreuses espèces ont été contactées au cours des protocoles spécifiques mais aussi lors d'interventions différentes. Toutefois, l'accent a été porté sur l'avifaune forestière avec un passage pics et deux passages avec points d'écoutes pour évaluer l'avifaune nicheuse.

Au total, ce sont quarante-quatre espèces qui ont été contactées au cours des prospections réalisés (Tableau 12). Toutes les espèces observées apparaissent sur la carte de localisation des données, même celles qui sont renseignées en dehors du périmètre d'étude (Figure 23).

Tableau 12 : Statut des espèces contactées lors des points d'écoutes « Oiseaux forestiers » sur le site de l'étude

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	DN 16	Statut 16	DN P-C	LRN P-C	Det Znieff	LRN FM	DYN POP	Statut juridique	LR EU	DO	LR MO
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	→	Protégée	LC	-	VU
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	X	Peu fréquent	X	NT	Oui	LC	↘	Protégée	LC	I	LC
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	X	Rare	X	VU	Oui	LC	→	Protégée	-	-	LC
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	-	Commun	-	LC	-	NT	↘	Protégée	LC	-	LC
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	X	Commun	X	EN	Oui	EN	↘	Protégée	LC	-	LC
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	-	Commun	-	VU	-	LC	→	Protégée	LC	-	LC
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	Très commun	-	NT	-	VU	↘	Protégée	LC	-	LC
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	-	Peu fréquent	-	NT	-	VU	↘	Protégée	LC	-	LC
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	→	Chassable	LC	II	LC
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	-	Commun	-	LC	-	LC	↘	Protégée	LC	-	LC
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	-	Chassable	LC	II	LC

Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	-	Très commun	-	DD	-	LC	?	Chassable	LC	II	NA
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	-	Peu fréquent	-	NT	-	NT	↘	Protégée	LC	-	LC
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	→	Chassable	LC	II	LC
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	-	Peu fréquent	-	NT	-	NT	↘	Protégée	LC	-	LC
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	→	Protégée	LC	-	LC
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	-	Commun	-	NT	-	LC	→	Chassable	LC	II	LC
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	-	Commun	-	-	-	-	-	Chassable	NT	II	LC
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	→	Chassable	LC	II	LC
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	X	Commun	-	NT	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	-	Très commun	-	NT	-	NT	↘	Protégée	LC	-	LC
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	-	Commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	→	Chassable	LC	II	LC
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↘	Protégée	LC	-	LC
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	?	Protégée	LC	-	LC
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	-	Commun	X	VU	Oui	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	-	Commun	-	LC	-	LC	→	Protégée	LC	-	LC
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Chassable	LC	II	LC
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	-	Commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	-	Commun	-	NT	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↘	Protégée	-	-	LC
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	-	Commun	-	LC	-	LC	→	Protégée	LC	-	LC
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	→	Protégée	LC	-	LC
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	-	Commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	NT
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	-	Commun	-	NT	-	NT	↘	Protégée	LC	-	LC
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	-	Commun	-	-	-	LC	?	Protégée	LC	-	LC
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	-	Commun	-	VU	-	VU	↘	Chassable	VU	II	LC
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↘	Protégée	LC	-	LC

- DN 16 (Déterminant nicheur Charente) : [Publication 2016] /// - Statut départemental (16) : [Jamais observé - Très rare - Rare - Peu fréquent - Commun - Très commun - Échappée] /// - DN P-C (Déterminant nicheur Poitou-Charentes) : [Publication 2016] /// - LRN P-C (Liste Rouge des oiseaux nicheurs en Poitou-Charentes) : [PCN, 2016] /// - LRN FM (Liste Rouge oiseaux nicheurs en France métropolitaine) : [UICN, MHNH, LPO, SEOE et ONCFS (2016)] /// - DYN POP (Dynamique population nicheuse (2013)) : [↗ Augmentation ; → Stable ; ↘ Diminution ; ? Inconnue] /// - Statut juridique : [Protégée = Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (Article 3) ; Chassable = Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (Article 1)] /// - LRE (Liste Rouge Européenne) : [UICN, 2015] /// - DO (Directive Oiseaux) : [Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) : Annexe I & II] /// - LR MO (Liste Rouge Mondiale) : [UICN, 2017]

Catégories Liste Rouge : LC - Préoccupation mineure / NT - Quasi menacée / VU - Vulnérable / EN - En danger / CR - En danger critique / RE - Eteinte régionalement / DD - Données insuffisantes / NE - Non évaluée / NA - Non attribuée

Sources :



Plusieurs espèces du cortège forestier ont été observées comme le Geai des chênes la Grive musicienne, le Pinson des arbres, le Pouillot de Bonelli, le Rougegorge familier et le Troglodyte mignon. Les autres espèces observées appartiennent au cortège généraliste ou à celui des oiseaux des haies.

Parmi l'ensemble des espèces observées, treize espèces sont compensées par mutualisation sur le site. Il s'agit de la Bouscarle de Cetti, du Coucou gris, du Grimpereau des jardins, de l'Hirondelle rustique, de la Mésange bleue, de la Mésange charbonnière, du Pic épeiche, du Pouillot véloce, du Pouillot de Bonelli, du Roitelet à triple bandeau, de la Sittelle torchepot, du Tarier pâle et du Troglodyte mignon (Figure 23).

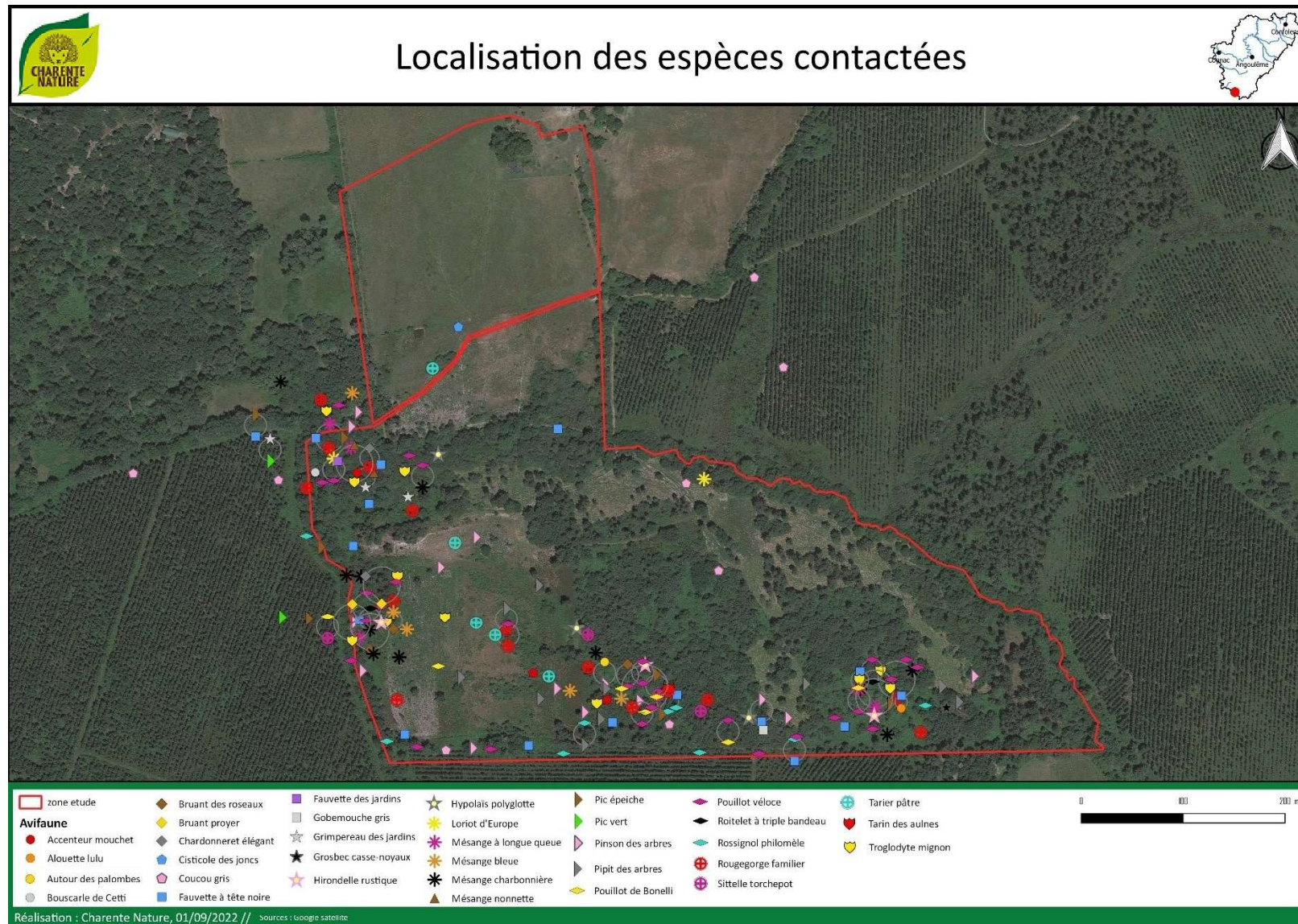


Figure 23 : Localisation des espèces d'oiseaux contactées au cours des points d'écoutes

3.3.3.2 Résultats des indices d'abondances

Pour des soucis de reproductibilité, seules les données issues du point d'écoute de 20 minutes ont été retenues pour l'analyse de l'abondance des espèces. De plus, contrairement aux résultats présentés précédemment toutes les espèces sont mentionnées et non uniquement les espèces protégées (Tableau 13).

Tableau 13 : Résultats des indices d'abondance « Oiseaux forestiers »

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Fréquence	Abondance	Abondance moyenne	Abondance relative	Statut Nicheur
Merle noir	Turdus merula	4,0	3,0	3,0	2,5	100,0	12,5	3,1	7,7	Probable
Pouillot véloce	Phylloscopus collybita	4,0	2,0	3,5	2,5	100,0	12,0	3,0	7,4	Probable
Fauvette à tête noire	Sylvia atricapilla	3,0	1,0	3,0	2,5	100,0	9,5	2,4	5,8	Probable
Pipit des arbres	Anthus trivialis	4,0	2,0	3,0	0,0	75,0	9,0	2,3	5,5	Probable
Mésange charbonnière	Parus major	1,0	1,0	3,0	3,0	100,0	8,0	2,0	4,9	Probable
Pinson des arbres	Fringilla coelebs	2,0	2,0	2,0	2,0	100,0	8,0	2,0	4,9	Possible
Tourterelle des bois	Streptopelia turtur	4,0	1,0	2,0	1,0	100,0	8,0	2,0	4,9	Possible
Coucou gris	Cuculus canorus	2,0	2,0	1,0	2,0	100,0	7,0	1,8	4,3	Probable
Pigeon ramier	Columba palumbus	3,0	1,0	1,5	1,0	100,0	6,5	1,6	4,0	Probable
Troglodyte mignon	Troglodytes troglodytes	2,0	0,0	2,0	2,0	75,0	6,0	1,5	3,7	Probable
Rougegorge familier	Erithacus rubecula	1,0	1,0	1,0	3,0	100,0	6,0	1,5	3,7	Probable
Rossignol philomèle	Luscinia megarhynchos	2,0	3,0	1,0	0,0	75,0	6,0	1,5	3,7	Possible
Corneille noire	Corvus corone	2,0	1,0	1,5	1,0	100,0	5,5	1,4	3,4	Possible
Pouillot de Bonelli	Phylloscopus bonelli	1,0	1,5	2,0	0,0	75,0	4,5	1,1	2,8	Possible
Hirondelle rustique	Hirundo rustica	1,0	2,0	1,5	0,0	75,0	4,5	1,1	2,8	-
Pic épeiche	Dendrocopos major	1,0	1,0	1,0	1,0	100,0	4,0	1,0	2,5	Probable
Mésange bleue	Cyanistes caeruleus	1,0	0,0	2,0	1,0	75,0	4,0	1,0	2,5	Possible
Geai des chênes	Garrulus glandarius	2,0	1,0	1,0	0,0	75,0	4,0	1,0	2,5	Possible
Grive musicienne	Turdus philomelos	1,0	1,0	2,0	0,0	75,0	4,0	1,0	2,5	Possible
Tarier pâtre	Saxicola rubicola	1,0	0,0	1,0	1,0	75,0	3,0	0,8	1,8	Possible
Sittelle torchepot	Sitta europaea	0,0	2,0	1,0	0,0	50,0	3,0	0,8	1,8	Possible
Hypolaïs polyglotte	Hippolaïs polyglotta	1,0	1,0	0,0	1,0	75,0	3,0	0,8	1,8	Possible
Mésange à longue queue	Aegithalos caudatus	1,0	0,0	0,0	1,0	50,0	2,0	0,5	1,2	Possible
Grimpereau des jardins	Certhia brachydactyla	0,0	0,0	1,0	1,0	50,0	2,0	0,5	1,2	Possible
Chardonneret élégant	Carduelis carduelis	0,0	0,0	1,0	1,0	50,0	2,0	0,5	1,2	Possible
Bruant proyer	Emberiza calandra	0,0	0,0	2,0	0,0	25,0	2,0	0,5	1,2	Probable
Pic vert	Picus viridis	1,0	0,0	1,0	0,0	50,0	2,0	0,5	1,2	Possible
Accenteur mouchet	Prunella modularis	1,0	0,0	0,0	1,0	50,0	2,0	0,5	1,2	Possible
Loriot d'Europe	Oriolus oriolus	1,0	0,0	1,0	0,0	50,0	2,0	0,5	1,2	Possible
Mésange nonnette	Poecile palustris	0,0	0,0	0,0	1,0	25,0	1,0	0,3	0,6	Possible
Cisticole des joncs	Cisticola juncidis	0,0	0,0	0,0	1,0	25,0	1,0	0,3	0,6	Possible
Faisan de Colchide	Phasianus colchicus	0,0	1,0	0,0	0,0	25,0	1,0	0,3	0,6	Possible
Grosbec casse-noyaux	Coccothraustes coccothraustes	1,0	0,0	0,0	0,0	25,0	1,0	0,3	0,6	Possible
Grive draine	Turdus viscivorus	0,0	0,0	1,0	0,0	25,0	1,0	0,3	0,6	Possible
Roitelet à triple bandeau	Regulus ignicapilla	0,0	0,0	1,0	0,0	25,0	1,0	0,3	0,6	Possible

Bouscarle de Cetti	Cettia cetti	0,0	0,0	0,0	1,0	25,0	1,0	0,3	0,6	Possible
Autour des palombes	Accipiter gentilis	0,0	1,0	0,0	0,0	25,0	1,0	0,3	0,6	Possible
Fauvette des jardins	Sylvia borin	0,0	0,0	0,0	1,0	25,0	1,0	0,3	0,6	Possible
Gobemouche gris	Muscicapa striata	1,0	0,0	0,0	0,0	25,0	1,0	0,3	0,6	Possible
Tarin des aulnes	Carduelis spinus	0,0	0,5	0,0	0,0	25,0	0,5	0,1	0,3	-

Il ressort de cette analyse que les 5 espèces les plus abondantes sont le Merle noir (avec une abondance relative de 7,7%), le Pigeon ramier (avec une abondance relative de 7,4%), la Fauvette à tête noire (avec une abondance relative de 5,8%), le Pipit des arbres (avec une abondance relative de 5,5%). On retrouve en 5ème position la Mésange charbonnière, le Pinson des arbres et la Tourterelle des bois (avec une abondance relative de 4,9%).

3.3.3.3 Indices de biodiversité

Le calcul d'indice de biodiversité permet d'évaluer la diversité spécifique d'un site ainsi que la représentativité au sein des taxons. Cinq indices ont été calculés. Pour ces calculs, les effectifs pour chaque espèce ont été définis par le nombre maximal d'individus contactés lors des prospections de terrain (Tableau 14).

Tableau 14 : Récapitulatif des calculs d'indices de biodiversité « Oiseaux forestiers »

Indices de biodiversité	
Effectif total	224
Richesse spécifique (S)	40
Indice de Shannon (H')	4,76
Indice de Simpson (D)	0,96
Indice de diversité de Hill	0,009
Equitabilité de Pielou (J)	0,89
Equitabilité de Simpson	0,98

Pour cette dernière année de suivi, les analyses révèlent une bonne diversité du site et une bonne répartition des espèces pour ce type de milieu. En d'autres termes, de nombreuses espèces peuplent le site mais aucune ne semble dominer fortement sur les autres espèces avec un fort effectif. Rappelons que les indices de Shannon et de Simpson sont respectivement influencés par les espèces rares et abondantes. Même si ces indices peuvent être interprétés annuellement, ils permettent surtout d'apprécier des évolutions de la qualité écologique du site et doivent être comparés en fonction des années sur des pas de temps plus long. Une nouvelle étude sur trois années consécutives réalisées dans plusieurs années permettra de mesurer des tendances.

3.3.4. Discussion et synthèse des trois années de suivi

Cette année marque la troisième année de suivi sur le site en conventionnement de Bel-Air. Au total les points d'écoutes « oiseaux forestiers » ont permis de détecter 48 espèces. On remarque que seulement 16 espèces ont été contactées durant les trois années consécutives (2020, 2021 et 2022). Au contraire 7 espèces ont été contactées sur deux années de suivis et 25 espèces sur une seule année (Tableau 15). Ces résultats montrent l'intérêt de répéter les suivis sur plusieurs années consécutives afin de détecter le plus d'espèce possible.

Le cortège des oiseaux forestiers est bien présent dans le boisement, parmi les espèces observées chaque année on retrouve la Fauvette à tête noire, le Pouillot véloce, le Rougegorge familier, le Pinson des arbres, la Mésange à longue queue, la Grive musicienne, le Pigeon ramier, le Pouillot de Bonelli, le Coucou gris et le Pic épeiche. Ces espèces fréquentent les boisements matures et les îlots de sénescence pour s'alimenter ainsi que se reproduire (Tableau 15).

Les autres espèces présentes en dehors du cortège des oiseaux forestiers sont des oiseaux d'autres milieux présents en périphérie des îlots de sénescences. On retrouve des oiseaux des haies comme l'Hypolaïs polyglotte.

Parmi toutes ces espèces, 15 font l'objet d'une compensation par mutualisation. Il s'agit de la Bouscarle de Cetti, du Bruant zizi, de la Buse variable, du Coucou gris, du Grimpereau des jardins, de l'Hirondelle rustique, de la Mésange bleue, de la Mésange charbonnière, du Pic épeiche, du Pouillot véloce, du Pouillot de Bonelli, du Roitelet à triple bandeau, de la Sittelle torchepot, du Tarier pâle et du Troglodyte mignon. Cependant toutes ces espèces ne font pas partie du cortège des oiseaux forestiers. Certaines espèces comme l'Hirondelle rustique, le Tarier pâle ou la Tourterelle turque ont été contactées en dehors de leurs milieux de reproduction. C'est notamment le cas des oiseaux observés en vol.

Tableau 15 : Liste des espèces observées lors des trois années du suivi « Oiseaux forestiers »

Nom vernaculaire	Nom scientifique	2010	2021	2022	Occurrence
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	X	X	X	3
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	X	X	X	3
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	X	X	X	3
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	X	X	X	3
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X	X	X	3
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	X	X	X	3
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	X	X	X	3
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	X	X	X	3
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	X	X	X	3
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	X	X	X	3
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	X	X	X	3
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	X	X	X	3
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	X	X	X	3
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	X	X	X	3
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	X	X	X	3
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	X	X	X	3

Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	X	-	X	2
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-	X	X	2
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	X	X	2
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	-	X	X	2
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	-	X	X	2
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	-	X	X	2
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	-	X	X	2
Fauvette grisette	<i>Curruca communis</i>	-	X	-	1
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	-	X	-	1
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	X	-	1
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	-	X	-	1
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	-	X	-	1
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	-	X	-	1
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	-	X	-	1
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	-	X	-	1
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	-	-	X	1
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	X	1
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	-	-	X	1
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	-	-	X	1
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	-	-	X	1
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	X	1
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	-	-	X	1
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	-	X	1
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	-	-	X	1
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	-	-	X	1
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	-	-	X	1
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	X	1
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	-	-	X	1
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	-	-	X	1
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	-	-	X	1
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	-	-	X	1
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	-	-	X	1

17	30	40
----	----	----

Pour les indices d'abondance, le Tableau 16 présente les dix espèces les plus abondantes pendant les trois années de suivi. La comparaison de ces listes d'espèces révèle que pour les années 2020 et 2021 le taux de similarité est assez élevé avec une valeur qui atteint 70%. Ce taux n'est que de 40% quand on compare les années 2021 et 2022. Ces chiffres peuvent s'expliquer d'une part, par le changement d'observateur lors des trois années de suivis et par la présence de certains points d'écoutes dans des petits patches concernés par une gestion en îlots de vieillissements. Dans ces derniers, des espèces des cortèges généraliste, des haies ou bien des landes ont pu être détectées. C'est par exemple le cas pour la Tourterelle des bois qui fréquente les haies et les lisières.

Tableau 16 : Liste des dix espèces les plus abondantes lors des trois années de suivi

Classement d'Abondance	2020	2021	2022
1	Fauvette à tête noire	Pouillot véloce	Merle noir
2	Pouillot véloce	Pigeon ramier	Pouillot véloce
3	Rougegorge familier	Merle noir	Fauvette à tête noire
4	Tourterelle des bois	Coucou gris	Pipit des arbres
5	Pinson des arbres	Rougegorge familier	Mésange charbonnière
6	Mésange à longue queue	Tourterelle des bois	Pinson des arbres
7	Grive musicienne	Pinson des arbres	Tourterelle des bois
8	Merle noir	Pouillot de Bonelli	Coucou gris
9	Pigeon ramier	Fauvette grisette	Pigeon ramier
10	Pouillot de Bonelli	Corneille noire	Pinson des arbres

Il faut également noter que le protocole utilisé n'a pas permis de mettre en évidence la présence d'une espèce nocturne compensée par mutualisation en milieu forestier ; la Chouette hulotte. Des points d'écoutes nocturnes semblent plus appropriés pour détecter l'espèce.

Le Tableau 17 présente le récapitulatif des différents indices calculés lors des trois années de suivi. En moyenne 29 espèces ont été observées lors du suivi des oiseaux forestiers sur le site en conventionnement de Bel-Air à Sauvignac. Néanmoins cette moyenne présente un écart-type élevé (11) certainement dû aux conditions climatiques contrastées de ces trois dernières années, ainsi qu'au changement d'observateur d'une année sur l'autre.

Pour les autres indices, l'indice moyen de Shannon est de 4,20 avec un écart-type assez élevé d'environ 0,7. Cet indice comme les autres indices (Simpson, Hill, Piélou et Equitabilité de Simpson) témoigne globalement d'une bonne diversité avec une bonne répartition des espèces en termes d'effectif (aucune espèce ne prédomine). Le suivi sur trois années consécutives devra être renouvelé dans dix ans avec un protocole similaire pour voir si une évolution de la richesse spécifique est présente.

Tableau 17 : Récapitulatif des différents indices lors des trois années de suivi

	2020	2021	2022		Moyenne	Ecart-type
Effectif total	92	123	224		146,33	± [69,024]
Richesse spécifique (S)	17	30	40		29,00	± [11,533]
Indice de Shannon (H')	3,43	4,40	4,76		4,20	± [0,688]

Indice de Simpson (D)	0,88	0,95	0,93		0,93	± [0,044]
Indice de diversité de Hill	0,037	0,013	0,009		0,020	± [0,015]
Equitabilité de Pielou (J)	0,84	0,90	0,89		0,88	± [0,032]
Equitabilité de Simpson	0,92	0,97	0,98		0,96	± [0,0032]

3.3.5. Conclusions

Cette année marque la troisième année de suivi sur le site en conventionnement de Bel-air à Sauvignac. Au total les points d'écoutes « Oiseaux forestiers » ont permis de détecter 48 espèces sur trois ans de suivi. Cette richesse spécifique très élevée peut s'expliquer par la mosaïque d'habitat très riche sur le site de l'étude. Certaines espèces, non inféodées aux milieux forestiers ont été observées en lisière d'îlots de sénescence. Parmi toutes ces espèces, 15 font l'objet d'une compensation par mutualisation. Il s'agit de la Bouscarle de Cetti, du Bruant zizi, de la Buse variable, du Coucou gris, du Grimpereau des jardins, de l'Hirondelle rustique, de la Mésange bleue, de la Mésange charbonnière, du Pic épeiche, du Pouillot véloce, du Pouillot de Bonelli, du Roitelet à triple bandeau, de la Sittelle torchepot, du Tarier pâle et du Troglodyte mignon.

En tenant compte uniquement des oiseaux forestiers, cette compensation par mutualisation concerne 11 espèces : la Buse variable, le Coucou gris, le Grimpereau des jardins, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Pic épeiche, le Pouillot véloce, le Pouillot de Bonelli, le Roitelet à triple bandeau, la Sittelle torchepot et le Troglodyte mignon.

La diversité observée est satisfaisante malgré une fluctuation de la richesse spécifique conséquente d'une année à l'autre.

4. Suivis des boisements alluviaux

4.1. Suivi des mammifères semi aquatiques des boisements alluviaux dans les sites de compensation

Le suivi réalisé s'est appuyé sur le protocole D8 proposé dans la note méthodologique interrégionale intitulée « Propositions de suivi des mesures environnementales liées à la construction et l'exploitation de la ligne LGV-SEA Tours-Bordeaux » (LPO & PCN, 2020).

4.1.1. Protocole

D8	D8 - Suivi des Mammifères semi aquatiques des milieux ouverts humides, des ripisylves, des boisements alluviaux et des landes humides dans les sites de compensation
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>	
1-FINALITE	
Taxon(s) concerné(s)	Musaraigne aquatique, Campagnol amphibie, Loutre d'Europe, Castor d'Europe (86, 37 uniquement), Vison d'Europe (17, 16 uniquement), autres petits mammifères patrimoniaux.
Contexte réglementaire	Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : <i>"Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession."</i> <i>"Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...]seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]."</i>
Objectif(s)	Evaluer l'efficacité des mesures compensatoires (conventionnement et acquisition) pour les mammifères semi-aquatiques au sein des ripisylves, boisements alluviaux et landes humides gérés.
Hypothèse(s) de départ	Les mesures de gestion mises en œuvre sur les sites de compensation, permettent de recréer ou d'améliorer des habitats favorables aux espèces cibles de mammifères semi-aquatiques. La présence de la Musaraigne aquatique, la diversité des autres micromammifères et des petits carnivores et les zones de nourrissage du Castor sont influencées par les caractéristiques de la berge, de la ripisylve et des différents milieux aquatiques associés au cours d'eau. Ce cortège est considéré comme indicateur de la gestion des milieux.
Indicateurs de suivi	→ Nombre de transects, de tubes fréquentés → Nombre ou linéaire d'indices Campagnol ou Loutre. → Diversité d'espèces recensées
Zone d'étude	Toute la ligne - sites de mesures compensatoires
2-MODALITES DE MISE EN ŒUVRE	
Maîtrise d'ouvrage	LISEA/COSEA
Opérateur(s)	GREGE/ Vienne Nature /Charente Nature/Nature Environnement 17/DSNE/

Partenaires	ONCFS (pour le suivi du Castor)											
Synergies et mise en réseau d'actions	/											
3-MODALITES OPERATIONNELLES												
Protocoles	▪ Vison d'Europe (uniquement 17 et 16) : 1 piège photographique est mis en place sur chaque transect avec un appât olfactif. ▪ Loutre d'Europe : Transects à la recherche d'indices de présence (Epreintes, empreintes, ...) à 2 périodes contrastées.											
Plan d'échantillonnage												
Matériel	Tubes à crottes, tubes à poils et pièges photographiques											
Période annuelle du suivi	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Durée et occurrence du suivi	N-1, N+1, N+2, N+3, N+4, N+5 puis tous les 5 ans (N = première année de mise en œuvre des mesures de gestion)											
Contraintes et points de vigilance												
Procédures administratives	Pas de procédure particulière.											

Tableau 18 : Chronologie de la pose des pièges photographiques

	Début session	Fin session	Total jours
Piège photo N° 1	30/01/22	13/06/22	134
Piège photo N° 2	30/01/22	13/06/22	134
Piège photo N° 3	30/01/22	13/06/22	134

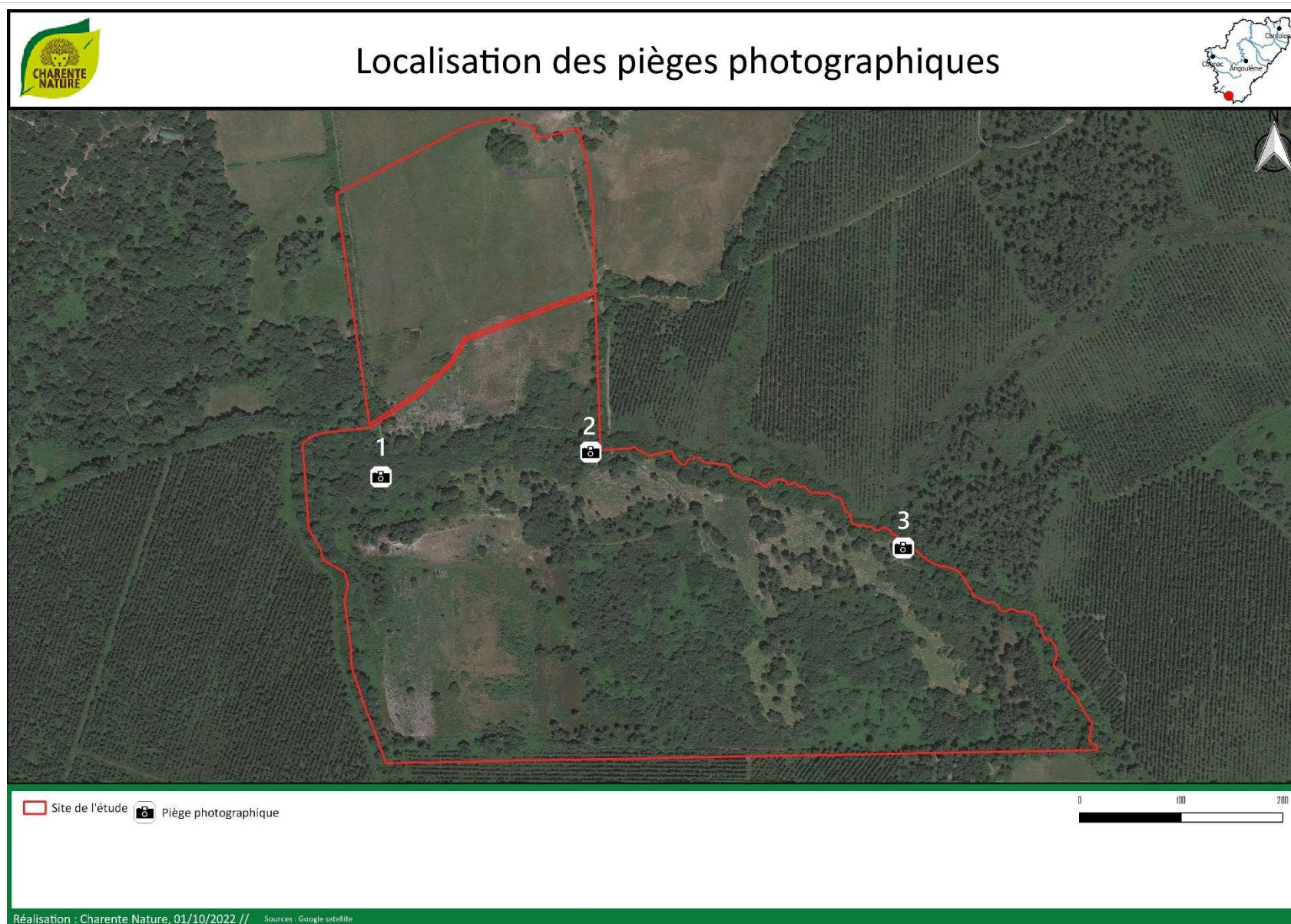


Figure 24 : Localisation des pièges photographiques sur le site de Bel-Air en 2022

4.1.2. Résultats

Sur l'ensemble des périodes de suivis en 2022, les différentes prospections et poses de pièges ont permis de détecter la présence de onze espèces de mammifères (Tableau 19). Les espèces contactées font partie du cortège des espèces généralistes comme le Chevreuil européen, le Lièvre d'Europe ou encore le Renard roux. On retrouve également des espèces de mammifères semi-aquatiques comme la Loutre d'Europe et le Ragondin. Les pièges-photos ont également permis d'observer des micromammifères et un mustélide indéterminé sans pouvoir formellement les identifier.

Parmi toutes ces espèces, deux font l'objet d'une compensation sur le site en conventionnement de « Bel-Air ». Il s'agit de la Genette commune (Figure 25) et de la Loutre d'Europe (Figure 26).

Tableau 19 : Statut des espèces contactées lors des prospections « Mammifères semi-aquatiques » sur le site de l'étude en 2021

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	D 16	Statut 16	D P-C	LR P-C	Det Znieff	LR FM	DYN POP	Statut juridique	LR EU	DH	LR MO
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	→	Chassable	LC	-	LC
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphus</i>	X	Peu fréquent	-	LC	Oui	LC	↗	Chassable	-	-	LC
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Chassable	LC	-	LC
Genette commune	<i>Genetta genetta</i>	-	Commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	V	LC
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	-	Commun	-	LC	-	LC	?	Chassable	LC	-	LC
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	X	Commun	X	LC	Oui	LC	↗	Protégée	NT	II & IV	NT
Marte des pins	<i>Martes martes</i>	X	Peu fréquent	X	LC	Oui	LC	→	Chassable	LC	V	LC
Putois d'Europe	<i>Mustela putorius</i>	-	Peu fréquent	-	VU	-	NT	↘	Chassable	LC	V	LC
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	-	Très commun	-	NA	-	NA	-	-	-	-	LC
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	→	Chassable	LC	-	LC
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Chassable	LC	-	LC

- D 16 (Déterminant Charente) : [Publication 2018] /// - Statut départemental (16) : [Jamais observé - Très rare - Rare - Peu fréquent - Commun - Très commun - Échappée] /// - D P-C (Déterminant Poitou-Charentes) : [Publication 2018] /// - LR P-C (Liste Rouge des mammifères en Poitou-Charentes) : [PCN, 2018] /// - LR FM (Liste Rouge mammifères de France métropolitaine) : [UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017)] /// - DYN POP (Dynamique des population (2017)) : [↗ Augmentation ; → Stable ; ↘ Diminution ; ? Inconnue] /// - Statut juridique : [Protégée = Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection (Article 2) ; Chassable = Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (Article 1)] /// - LRE (Liste Rouge Européenne) : [UICN, 2012] /// - DH (Directive Habitat) : [Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) : Annexe II, IV & V] /// - LR MO (Liste Rouge Mondiale) : [UICN, 2016]

Catégories Liste Rouge : LC - Préoccupation mineure / NT - Quasi menacée / VU - Vulnérable / EN - En danger / CR - En danger critique / RE - Eteinte régionalement / DD - Données insuffisantes / NE - Non évaluée / NA - Non attribuée

Sources :



Tableau 20 : Résultats du piégeage photographique sur le site de l'étude en 2022

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Nombre de contact Piège-photo 1	Nombre de contact Piège-photo 2	Nombre de contact Piège-photo 3	Total
Chevreuril européen	<i>Capreolus capreolus</i>	13	5	11	29
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	10	-	4	14
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	12	-	1	13
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	12	-	-	12
Martre des pins	<i>Martes martes</i>	5	3	-	8
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphus</i>	3	-	1	4
Mustélide indéterminé	<i>Mustelidae sp.</i>	1	-	2	3
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	1	2	-	3
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	1	1	-	2
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	1	1	-	2
Genette commune	<i>Genetta genetta</i>	1	-	-	1
Putois d'Europe	<i>Mustela putorius</i>	1	-	-	1
Micromammifère sp.	<i>Micromammalia sp.</i>	-	-	1	1

Au total, le piégeage photographique a permis de générer 93 données (61 données pour le piège-photo 1, 12 données pour le piège-photo 2 et 20 données pour le piège-photo 3). Ces dispositifs ont été placés à 250m d'écart sur un axe ouest-est, le long du ruisseau à des endroits supposés de coulées.

Parmi les espèces les plus contactées on retrouve le Chevreuril européen, le Sanglier et le Renard roux avec respectivement 29, 14 et 13 contacts enregistrés (Tableau 20). Concernant les espèces compensées sur le site de l'étude, la Genette commune (Figure 25), une observation a été réalisée à l'ouest du site comme en 2021 et la Loutre d'Europe (Figure 26) a été contactée à 2 reprises uniquement à l'ouest et au centre du site.

Il faut noter qu'en 2021, 7 espèces de mammifères ont uniquement été détectées sur un seul piège-photo. Cela prouve l'utilité de multiplier la mise en place de ces dispositifs pour que les résultats soient le plus exhaustif possible.



Figure 25 : Résultat piège-vidéo - Présence de la Genette commune ©Charente Nature



Figure 26 : Résultat piège-vidéo - Présence de la Loutre d'Europe ©Charente Nature

Les transects supplémentaires afin de détecter d'éventuelles épreintes de Loutre n'ont pas donné de résultats. Nous savons néanmoins qu'un ou plusieurs individus se déplacent sur le site, avec l'observation de deux individus à deux dates différentes sur deux pièges-photos. Pour cette dernière année de suivi, le Vison d'Europe n'a pas été observé sur le site. L'habitat présent actuellement est favorable à l'espèce. L'absence de détection s'explique par le caractère très cryptique de l'espèce ainsi que par ses faibles densités de population qui subsistent à l'état sauvage.

4.1.1. Synthèse et perspectives

Le suivi des mammifères semi-aquatiques s'est déroulé sur trois années successives entre 2020 et 2022. Cinq espèces de mammifères font l'objet d'une dette chiffrée dans le cadre des mesures compensatoires sur le site de Sauvignac. Il s'agit de l'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*), de la Genette commune (*Genetta genetta*), du Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) et du Vison d'Europe (*Mustela lutreola*). Durant ces suivis, le protocole s'est concentré sur la recherche d'indices concernant les mammifères semi-aquatiques et notamment le Vison d'Europe, une espèce très discrète. Dans un premier temps le protocole a consisté à coupler l'utilisation d'un piège photographique et d'un tunnel à empreinte ou d'un collecteur de poil. Face aux faibles résultats des tunnels à empreintes et l'analyse génétiques des poils collectés, il a été décidé en 2021 d'installer des pièges photographiques couplés à un dispositif d'appâtage olfactif (cette technique résulte d'échanges avec les techniciens chargés du programme LIFE vison).

Durant ces trois années, 13 espèces ont été identifiées avec certitudes. On peut ajouter à ces espèces des observations de martres ou de fouines (qui ne sont pas toujours facile à différencier), des observations de micromammifères indéterminés (identification compliquée compte tenu de la taille) et une observation de mustélide indéterminé. On remarque que 5 espèces ont été contactées durant les trois années de suivis (Tableau 21), c'est notamment le cas de la Loutre d'Europe. Le Chevreuil européen est l'espèce la plus contactée durant les trois années de suivis (Tableau 22).

Tableau 21 : Liste des espèces observées lors des trois années du suivi « mammifères semi-aquatiques »

Nom vernaculaire	Nom scientifique	2020	2021	2022	Occurrence
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	X	X	X	3
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	X	X	X	3
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	X	X	X	3
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	X	X	X	3
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	X	X	X	3
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphus</i>	-	X	X	2
Genette commune	<i>Genetta genetta</i>	-	X	X	2
Martre des pins	<i>Martes martes</i>	-	X	X	2
Martre / Fouine	<i>Martes martes / foina</i>	X	X	-	2
Micromammifère sp.	<i>Micromammalia sp.</i>	X	-	X	2
Putois d'Europe	<i>Mustela putorius</i>	-	X	X	2
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	-	X	X	2
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	-	-	X	1
Fouine	<i>Martes foina</i>	X	-	-	1
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	X	-	1
Mustélide indéterminé	<i>Mustelidae sp.</i>	-	-	X	1
		8	12	13	

Tableau 22 : Liste des dix espèces les plus abondantes lors des trois années de suivi

Classement d'Abondance	2020	2021	2022
1	Chevreuril européen	Chevreuril européen	Chevreuril européen
2	Ragondin	Renard roux	Sanglier
3	Fouine	Martre des pins	Renard roux
4	Lièvre d'Europe	Putois d'Europe	Blaireau européen
5	Martre / Fouine	Loutre d'Europe	Martre des pins
6	Micromammifère indéterminé	Ragondin	Cerf élaphe
7	Renard roux	Genette commune	Mustélide indéterminé
8	Loutre d'Europe	Lièvre d'Europe	Ragondin
9	-	Martre / Fouine	Lièvre d'Europe
10	-	Cerf élaphe	Loutre d'Europe

Les prospections pédestres n'ont pas permis d'observer plus d'indices de présence pour la Loutre d'Europe et le Vison d'Europe. Néanmoins la Loutre d'Europe a été observée sur l'ensemble des pièges photographiques bordant le ruisseau sur le site de Bel-Air à Sauvignac. Nous pouvons donc en conclure que la Loutre d'Europe fréquente l'ensemble du cours d'eau traversant le site. Ces habitats servent à la fois de corridors permettant aux individus de circuler, mais également de site d'alimentation. Pour le Vison d'Europe, les faibles densités d'individus couplé à leur mode de vie cryptique ne facilitent pas la détection de l'espèce. L'état de conservation actuel du boisement alluvial est satisfaisant pour l'espèce. Afin d'améliorer l'attractivité du site pour le Vison d'Europe, des gîtes artificiels pourront être installés. Le programme LIFE Vison a démontré que l'installation de gîtes était bénéfique. Sur l'ensemble des dispositifs installés en Charente et Charente-Maritime, 35% ont subi au moins une interaction avec le Vison d'Europe (<https://lifevison.fr>).

4.1.2. Conclusions

Cette année marque la troisième et dernière année de suivi sur le site en conventionnement de Bel-Air sur la commune de Sauvignac. Au total, les prospections axées sur les mammifères semi-aquatiques ont permis de détecter 14 espèces avec certitude. Parmi ces espèces, l'Écureuil roux, la Genette commune, le Hérisson d'Europe et la Loutre d'Europe ont été observées au moins une fois au cours des trois années de suivi et font l'objet d'une dette compensatoire. La dernière espèce de mammifère non volante compensée sur le site, le Vison d'Europe, n'a pas été observée. Compte tenu de la rareté de l'espèce, de ses mœurs nocturnes et de la difficulté d'observation, l'absence d'observations ne constitue pas un échec. Cependant, il est important de maintenir un biotope favorable à sa présence. Actuellement, la gestion et l'état du boisement alluvial est jugé satisfaisante pour le Vison d'Europe.

Des suivis complémentaires utilisant le même protocole devront être conduits dans plusieurs années. Ces suivis auront pour but d'évaluer si la gestion mise en place est toujours adaptée aux exigences des espèces. Cela permettra également dans un même temps de contrôler la dynamique de présence des espèces.

5. Landes humides

5.1. Suivi des Rhopalocères des landes humides et milieux tourbeux

Le suivi réalisé s'est appuyé sur le protocole D19 proposé dans la note méthodologique interrégionale intitulée « Propositions de suivi des mesures environnementales liées à la construction et l'exploitation de la ligne LGV-SEA Tours-Bordeaux » (LPO & PCN, 2020).

5.1.1. Protocole

D19	D19 - Suivi des Rhopalocères des landes humides sur les sites de compensation
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>	
1-FINALITE	
Taxon(s) concerné(s)	Rhopalocères
Contexte réglementaire	Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : <i>"Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession."</i> <i>"Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...]seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]."</i>
Objectif(s)	Le suivi des rhopalocères des prairies et mégaphorbiaies vise les objectifs suivants : → Evaluer l'efficacité de la gestion conservatoire (cahiers des charges) mise en œuvre, notamment pour ces espèces ; → Evaluer l'état de conservation et le potentiel de restauration des habitats préférentiels des espèces ; → Etudier un groupe d'espèces indicatrices de la fonctionnalité des prairies et mégaphorbiaies; → Déterminer le statut des espèces présentes sur le site ; → Déterminer la présence de Cuivré des marais et Damier de la Succise ;
Hypothèse(s) de départ	Les mesures de gestion mises en œuvre permettent de maintenir et/ou améliorer l'état de conservation des communautés de rhopalocères, dont le Fadet des Laîches, qui constituent un groupe indicateur de la conservation des habitats naturels et de la ressource alimentaire pour des espèces cibles de la compensation.
Indicateurs de suivi	→ Richesse spécifique en rhopalocères ; → Richesse spécifique en rhopalocères déterminants ZNIEFF des zones humides; → Présence/Absence du Fadet des Laîches
Zone d'étude	Secteurs de compensation 'Landes humides'.

2-MODALITES DE MISE EN ŒUVRE	
Maîtrise d'ouvrage	LISEA/COSEA
Opérateur(s)	SEPANT - Vienne Nature - Deux-Sèvres Nature Environnement - Charente Nature - Nature Environnement 17 - CEN Aquitaine
Partenaires	MNHN
Synergies et mise en réseau d'actions	PNA
3-MODALITES OPERATIONNELLES	
Protocole / Echantillonnage	Suivi exhaustif de l'ensemble des sites de compensation (un échantillonnage pourra être réalisé si le nombre de sites de compensation devient trop important). <u>Protocole chronométré ou "Chronoventaire" (Dupont, 2014) :</u> La base du Chronoventaire correspond à une durée minimum d'observation de 20 minutes des adultes de rhopalocères. Autant de stations que nécessaire sont définies sur le site de compensation comme suit : une station doit comprendre un milieu ouvert herbacé composé d'un habitat principal le plus homogène possible du point de vue de la structure de la végétation. Lorsque le choix des stations est fait par l'observateur, la marche à suivre pour chaque station, par session de chronoventaire, est la suivante : → Parcourir la station avec un itinéraire-échantillon non-fixe choisi par l'observateur. Noter la première espèce rencontrée. L'heure exacte de ce premier contact est notée. Elle correspond à l'heure du départ du Chronoventaire. Attribuer le chiffre 1 à toutes les espèces rencontrées au cours des 5 premières minutes. Ce chiffre correspond à un rang d'observation. Attribuer le chiffre 2 à toutes les espèces rencontrées entre 5 et 10 minutes, etc. La durée minimum de 20 minutes du Chronoventaire est donc découpée en 4 périodes qui correspondent à autant de rang d'observation. Si aucune nouvelle espèce n'est observée pendant 15 minutes après la dernière période de 5 minutes durant laquelle la dernière espèce a été observée, la session de Chronoventaire s'arrête. Si une nouvelle espèce est observée entre 20 et 25 minutes, il attribue le chiffre 5 à cette espèce. Le chiffre 6 est attribué à une espèce observée entre 25 et 30 minutes, etc. → Le parcours dans la station se fait de manière progressive au choix de l'observateur. Tous les éléments présents au niveau de la station (formations herbacées pauvres en fleurs, zones fleuries, zones arbustives, zones de sol nu ou rocher affleurant, ...) doivent être visités sans priorisation. Il est conseillé de repasser plusieurs fois dans une zone. → Pour chaque station, 5 sessions de chronoventaire sont à prévoir chaque année au cours de la 1ère quinzaine des mois de mai, juin, juillet, août.

	Protocoles associés : Dans le cas de la présence de Fadet des Laïches, un protocole complémentaire et spécifique à l'espèce est appliqué afin de suivre plus finement l'évolution des populations en tant qu'espèces protégées inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats et à compenser : → Option 'Fadet des Laïches' : cf. protocole spécifique 'Fadet des Laïches'											
Références bibliographiques	Dupont, P. (2014) Le Chronoventaire. Un protocole d'acquisition de données pour l'étude des communautés de Rhopalocères et Zygènes. Version 1. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Rapport SPN 2014 - 22. 47 pp.											
Matériel	Paire de jumelles à mise au point rapprochée - Filet à papillons - GPS											
Périodicité	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Durée et fréquence	Sur la durée du conventionnement ou de l'acquisition. N-1 (N= 1 ^{ère} année des travaux de gestion), N+1, tous les 3 ans entre N+4 et N+20, puis tous les 5 ans à partir de N+20.											
Contraintes et points de vigilance	Accessibilité de la zone d'étude et immuabilité des stations de suivi. Les conditions météorologiques doivent être favorables : - Entre 9 h et 16 ^h (heure d'été). Il faut vérifier que les adultes soient majoritairement en comportement de vol. - t° > 14° en plaine (>12° en montagne), temps ensoleillé et faiblement nuageux. - t° > 17° en plaine (>15° en montagne), temps nuageux (au maximum 50% de couverture nuageuse). - Vent inférieur à 30 km/h (correspond à une force visualisée par les branches des arbres qui plient et un soulèvement de poussière lors de rafales). Si les conditions deviennent non favorables pendant l'observation, l'observateur arrête ses observations. Il reprend le protocole au départ si les conditions redeviennent favorables au niveau de la station (excepté après le passage de fortes pluies).											
Procédures administratives	Autorisation préfectorale de capture à des fins scientifiques d'espèce protégée au titre de l'article L. 411-1											

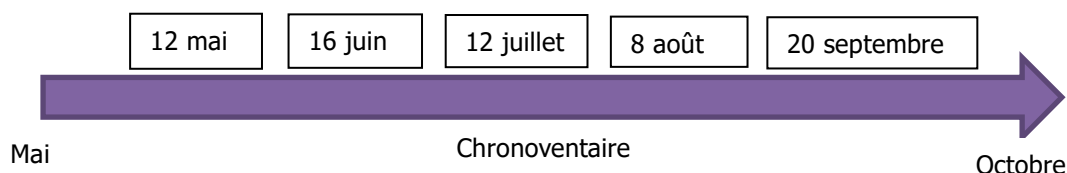


Figure 27 : Périodes de réalisation du Chronoventaire sur le site de Bel-Air Sauvignac en 2022

5.1.2. Résultats

Ce suivi a déjà été réalisé en 2020 et 2021 sur le site de Bel Air, il s'agit donc ici de la troisième et dernière année d'application du protocole. On notera que les conditions météorologiques de l'été ont été particulièrement défavorables (canicule et sécheresse), ce qui a pu impacter les populations de rhopalocères.

La réalisation du chonoventaire mené en 2022 sur le site de Bel Air à Sauvignac a permis de recenser 51 espèces de Rhopalocères.

Le cortège présent se compose majoritairement de papillons de jour fréquentant les landes humides et les lisières à l'image du Myrtil *Maniola jurtina*, du Citron *Gonepteryx rhamni* et de l'Amaryllis *Pyronia tithonus*, très réguliers en périodes propices, ainsi que l'Azuré du trèfle *Cupido argiades* et le Miroir *Heteropterus morpheus*. En densité plus limitée, de grands papillons sont également présents comme le Grand Nègre des bois *Minois dryas*, le Silène *Brintesia circe*, le Tabac d'Espagne *Argynnis paphia* et le Grand Nacré *Speyeria aglaja*.

Sur le site, les landes humides constituent l'habitat de prédilection de plusieurs espèces menacées, en tout premier lieu le Fadet des Laïches *Coenonympha oedippus*. Elles lui permettent d'assurer l'ensemble de son cycle biologique. Le Petit Collier argenté *Boloria selene* y est également très régulièrement contacté durant ses périodes de vol. Le Damier de la succise y a également été observé en 2022.

Ces deux espèces fréquentent également les prairies humides et accompagnent un cortège de papillons de jour localement diversifié, riches de plusieurs mélitées *Melitaea sp.*, piérides *Pieris sp.* et lycènes, ainsi que le Demi-Deuil *Melanargia galathea*.

Le Tableau 23 présente la liste de l'ensemble des espèces de Rhopalocères contactées durant le chonoventaire mené en 2022, ainsi que leurs statuts de protection et conservation.

Tableau 23 : Liste et statut des Lépidoptères Rhopalocères contactés durant les Chronoventaires sur le site de Bel-Air en 2022

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	D16	DPC	LRR	LRN	PN	DH
Paon du jour	<i>Aglais io</i>	-	-	LC	LC	-	-
Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>	-	-	LC	LC	-	-
Petit Mars changeant	<i>Apatura ilia</i>	-	-	LC	LC	-	-
Tristan	<i>Aphantopus hyperantus</i>	-	-	NT	LC	-	-
Gazé	<i>Aporia crataegi</i>	-	-	LC	LC	-	-
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>	-	-	LC	LC	-	-
Collier de corail	<i>Aricia agestis</i>	-	-	LC	LC	-	-
Petite Violette	<i>Boloria dia</i>	-	-	LC	LC	-	-
Petit Collier argenté	<i>Boloria selene</i>	X	X	VU	NT	-	-
Silène	<i>Brintesia circe</i>	-	-	LC	LC	-	-
Azuré des nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>	-	-	LC	LC	-	-
Céphale	<i>Coenonympha arcania</i>	-	-	LC	LC	-	-
Fadet des laïches	<i>Coenonympha oedippus</i>	X	X	NT	NT	X	II & IV
Procris (Fadet commun)	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	LC	LC	-	-
Souci	<i>Colias crocea</i>	-	-	LC	LC	-	-
Azuré de la faucille	<i>Cupido alcetas</i>	-	-	LC	LC	-	-
Azuré du trèfle	<i>Cupido argiades</i>	-	-	NT	LC	-	-
Demi-Argus	<i>Cyaniris semiargus</i>	-	-	NT	LC	-	-
Point-de-Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	-	-	LC	LC	-	-
Damier de la succise	<i>Euphydryas aurinia</i>	X	X	VU	LC	X	II
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	-	LC	LC	-	-
Miroir	<i>Heteropterus morpheus</i>	-	-	NT	LC	-	-
Faune	<i>Hipparchia statilinus</i>	X	X	EN	LC	-	-
Flambé	<i>Iphiclide podalirius</i>	-	-	LC	LC	-	-
Petit Nacré	<i>Issoria lathonia</i>	-	-	LC	LC	-	-
Azuré porte-queue	<i>Lampides boeticus</i>	-	-	LC	LC	-	-
Piéride de la moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>	-	-	LC	LC	-	-

Sylvain azuré	<i>Limenitis reducta</i>	-	-	LC	LC	-	-
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	LC	LC	-	-
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	-	-	LC	LC	-	-
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	-	LC	LC	-	-
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	-	-	LC	LC	-	-
Mélitée des mélampyres	<i>Melitaea athalia</i>	-	-	LC	LC	-	-
Mélitée du plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	-	-	LC	LC	-	-
Mélitée orangée	<i>Melitaea didyma</i>	-	-	LC	LC	-	-
Mélitée des scabieuses	<i>Melitaea parthenoides</i>	-	-	LC	LC	-	-
Mélitée des centaurees	<i>Melitaea phoebe</i>	-	-	LC	LC	-	-
Grand Nègre des bois	<i>Minois dryas</i>	-	-	NT	LC	-	-
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>	-	-	LC	LC	-	-
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	-	-	LC	LC	-	-
Piérade du navet	<i>Pieris napi</i>	-	-	LC	LC	-	-
Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i>	-	-	LC	LC	-	-
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	-	-	LC	LC	-	-
Hespérie de la mauve / faux-tacheté	<i>Pyrgus malvae / malvoides</i>	-	-	-	-	-	-
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	-	-	LC	LC	-	-
Thècle (Thécla) du chêne	<i>Quercusia quercus</i>	-	-	LC	LC	-	-
Grand Nacré	<i>Speyeria aglaja</i>	-	-	NT	LC	-	-
Hespérie du dactyle	<i>Thymelicus lineola</i>	-	-	LC	LC	-	-
Hespérie de la houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	-	-	LC	LC	-	-
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	LC	LC	-	-
Belle Dame	<i>Vanessa cardui</i>	-	-	LC	LC	-	-

D16 = Espèce déterminante ZNIEFF en Charente

DPC = Espèce déterminante ZNIEFF en Poitou-Charentes

LRN = Liste Rouge Régionale (LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacé ; VU = Vulnérable ; EN = En danger)

LRN = Liste Rouge Nationale

PN = Protection nationale

DH = Espèce inscrite à la Directive Européenne « Habitats, faune, flore » (II = Annexe 2 ; IV = Annexe 4)

Parmi les espèces inventoriées, signalons la présence de deux espèces d'intérêt communautaire : le Fadet des Laïches et le Damier de la succise.

Quatre espèces sont considérées comme déterminantes pour la désignation des ZNIEFF : le Petit Collier argenté, le Fadet des laïches, le Damier de la succise et le Faune.

Dix espèces sont classées en liste rouge régionale. Parmi elles :

- Le Faune est classé « En danger » ;
- Le Petit Collier argenté (Figure 29) et le Damier de la succise sont classés « Vulnérable » ;
- Le Miroir, l'Azuré du Trèfle, le Demi-Argus, le Fadet des Laïches (Figure 28), le Grand Nacré, le Grand Nègre des bois et le Tristan sont inscrits en « Quasi-menacé ».

Notons que le **Fadet des Laïches est compensé sur le site d'étude** dans le cadre des mesures compensatoires de la LGV SEA.



Figure 28 : Photographie du Fadet des Laïches (© David Suarez)

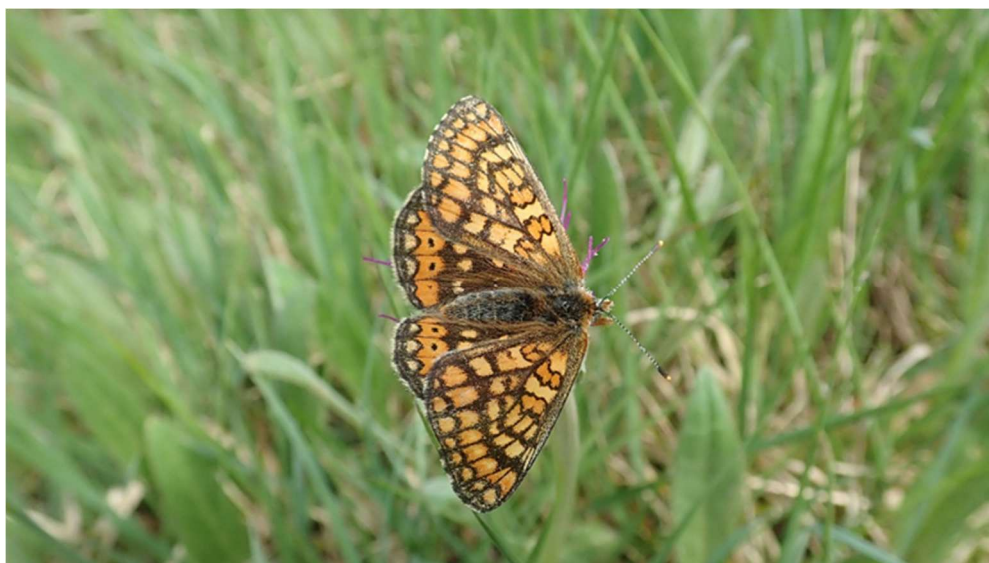


Figure 29 : Photographie du Petit collier argenté (© David Suarez)

5.1.2.1 Richesse spécifique des différentes zones humides inventoriées

Le Chonoventaire a été réalisé sur cinq secteurs numérotés de A à E, la limite de prospection étant le contour des différents habitats humides (Figure 30). A défaut de prospection dans des placettes à périmètre restreint, il est préférable de couvrir un maximum de surface compte-tenu des habitats présents, les papillons étant susceptibles de circuler sur l'ensemble de la zone. Chaque secteur a été prospecté à cinq reprises au cours du printemps-été 2022, lors de conditions météo favorables. Le Tableau 24 présente l'ensemble des espèces contactées sur les différents secteurs.

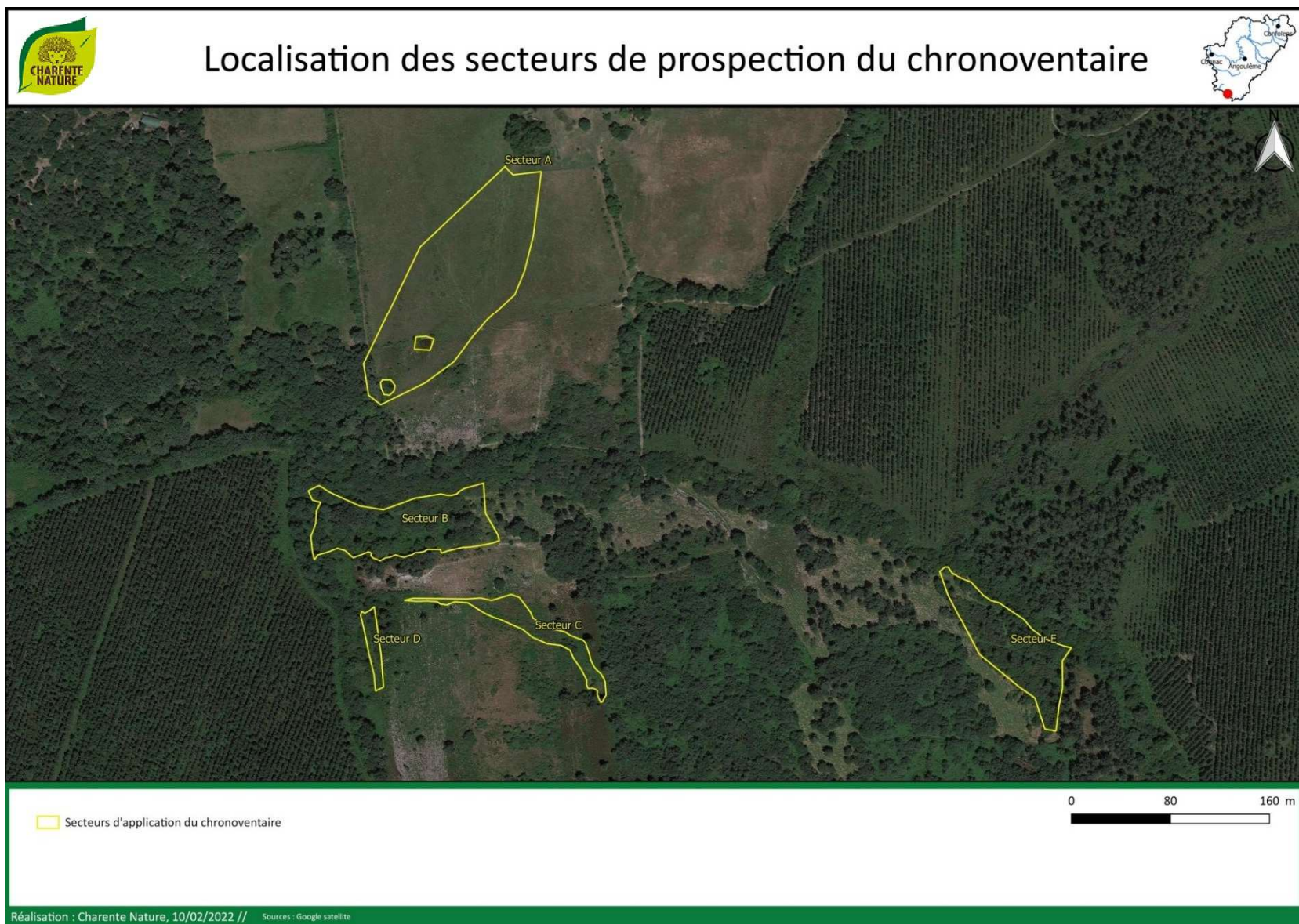


Figure 30 : Cartographie des secteurs d'application du Chronoventaire sur le site de Bel-Air

Tableau 24 : Répartition des espèces de Rhopalocères dans les différentes stations du Chronoventaire

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Secteurs				
		A	B	C	D	E
Paon du jour	<i>Aglais io</i>		X			X
Petit Mars changeant	<i>Apatura ilia</i>	X				
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>		X			X
Collier de corail	<i>Aricia agestis</i>	X		X	X	X
Petite Violette	<i>Boloria dia</i>	X	X	X	X	X
Petit Collier argenté	<i>Boloria selene</i>	X	X	X	X	X
Silène	<i>Brintesia circe</i>	X	X	X	X	
Azuré des nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>		X	X		X
Céphale	<i>Coenonympha arcania</i>	X	X	X	X	X
Fadet des laîches	<i>Coenonympha oedippus</i>		X	X		X
Procris (Fadet commun)	<i>Coenonympha pamphilus</i>	X	X	X	X	X
Souci	<i>Colias crocea</i>	X	X	X	X	
Azuré de la faucille	<i>Cupido alcetas</i>	X	X	X	X	X
Azuré du trèfle	<i>Cupido argiades</i>	X	X	X	X	X
Demi-Argus	<i>Cyaniris semiargus</i>	X				
Point-de-Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	X	X	X	X	
Damier de la succise	<i>Euphydryas aurinia</i>					X
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>		X	X	X	X
Miroir	<i>Heteropterus morpheus</i>		X			X
Faune	<i>Hipparchia statilinus</i>	X				
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>			X	X	X
Petit Nacré	<i>Issoria lathonia</i>		X			
Azuré porte-queue	<i>Lampides boeticus</i>		X	X	X	X
Piérade de la moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>	X				
Sylvain azuré	<i>Limenitis reducta</i>		X	X	X	X
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	X	X	X	X	
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	X	X	X	X	X
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	X	X	X	X	X
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	X	X	X	X	
Mélitée des mélampyres	<i>Melitaea athalia</i>	X				
Mélitée du plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	X		X	X	
Mélitée orangée	<i>Melitaea didyma</i>	X				
Mélitée des scabieuses	<i>Melitaea parthenoides</i>	X	X	X	X	X
Mélitée des centaurées	<i>Melitaea phoebe</i>	X	X			
Grand Nègre des bois	<i>Minois dryas</i>	X	X	X	X	X
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>		X	X	X	X
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>		X			
Piérade du navet	<i>Pieris napi</i>	X				
Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i>	X	X			X
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	X		X	X	
Hespérie de la mauve / faux-tacheté	<i>Pyrgus malvae / malvoides</i>			X		X

Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	X	X	X	X	X
Thècle (Thécla) du chêne	<i>Quercusia quercus</i>		X			
Grand Nacré	<i>Speyeria aglaja</i>	X	X	X	X	X
Hespérie du dactyle	<i>Thymelicus lineola</i>	X		X	X	
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>		X			
Belle Dame	<i>Vanessa cardui</i>			X		
TOTAL	47	30	32	30	26	26

La richesse moyenne du cortège de Rhopalocères contacté durant le chronoventaire sur l'ensemble des secteurs en 2022 atteint 29 espèces, pour une diversité totale de 51 espèces.

Le secteur A, une prairie humide, abrite un cortège de Rhopalocères important, avec 30 espèces et une concentration de papillons notable au sud de la station, riche en plantes nourricières à l'image de la Pulicaria dysentérique *Pulicaria dysenterica*. Il s'agit de papillons affiliés au milieu prairial d'une manière générale. La présence de ligneux fournit des zones ombragées appréciées de certains papillons, par exemple le Collier-de-Corail, le Myrtil et l'Amaryllis, notamment en cas de forte chaleur, les fleurs de ronciers attirant les piérides. Plusieurs espèces floricoles, notamment le Cuivré commun et le Cuivré fuligineux, ont un comportement territorial particulièrement marqué dans le sud de la parcelle.

Les secteurs B à E de lande humide accueillent une richesse spécifique comparable, les secteurs B et C étant les plus diversifiés, probablement en raison de leur diversité floristique et une plus grande facilité d'accès pour le prospecteur. A l'inverse, les passages dans le secteur D sont canalisés uniquement sur un chemin bordant une végétation impénétrable, réduisant sensiblement la recherche. Quant au secteur E, la fermeture assez prononcée du milieu ne permet l'accès que sur la périphérie.

Concernant les espèces patrimoniales, le Petit Collier argenté, l'Azuré du trèfle, le Grand nègre des bois et le Grand Nacré ont été observés sur tous les secteurs, où ils sont abondants durant leur période de vol. Le Miroir a été observé sur deux secteurs. Le Tristan, le Demi-Argus et le Faune sont les plus localisées, le premier appréciant les milieux boisés et les lisières, a été observé en dehors des secteurs d'inventaire ; le Demi-argus fréquente les prairies humides du secteur A, où il est rare. Enfin, le Faune a également été observé sur le secteur A.

Pour ce qui est des espèces d'intérêt communautaire, le Fadet des Laïches a été signalé et régulièrement observé durant sa période de vol sur les secteurs B, C et E, mais aussi en dehors, où plusieurs individus ont été observés. En dehors des secteurs de Chronoventaire, l'espèce a également été signalée sur la plupart des zones de landes du site, la propension de déplacement de l'espèce, de quelques centaines de mètres jusqu'à 2,3 km (Roques, 2014), induisant sa présence sur l'ensemble de la lande humide correspondant à ses exigences. Le Damier de la succise a quant à lui été observé sur le secteur E, en faible effectif.

La Figure 31 permet de localiser l'ensemble de ces espèces. Précisons que ces données correspondent à la présence d'imagos constatée durant chaque passage de Chronoventaire et non à un effectif d'individus. Nous ajoutons également les signalements des espèces patrimoniales observées en dehors des secteurs de Chronoventaire.

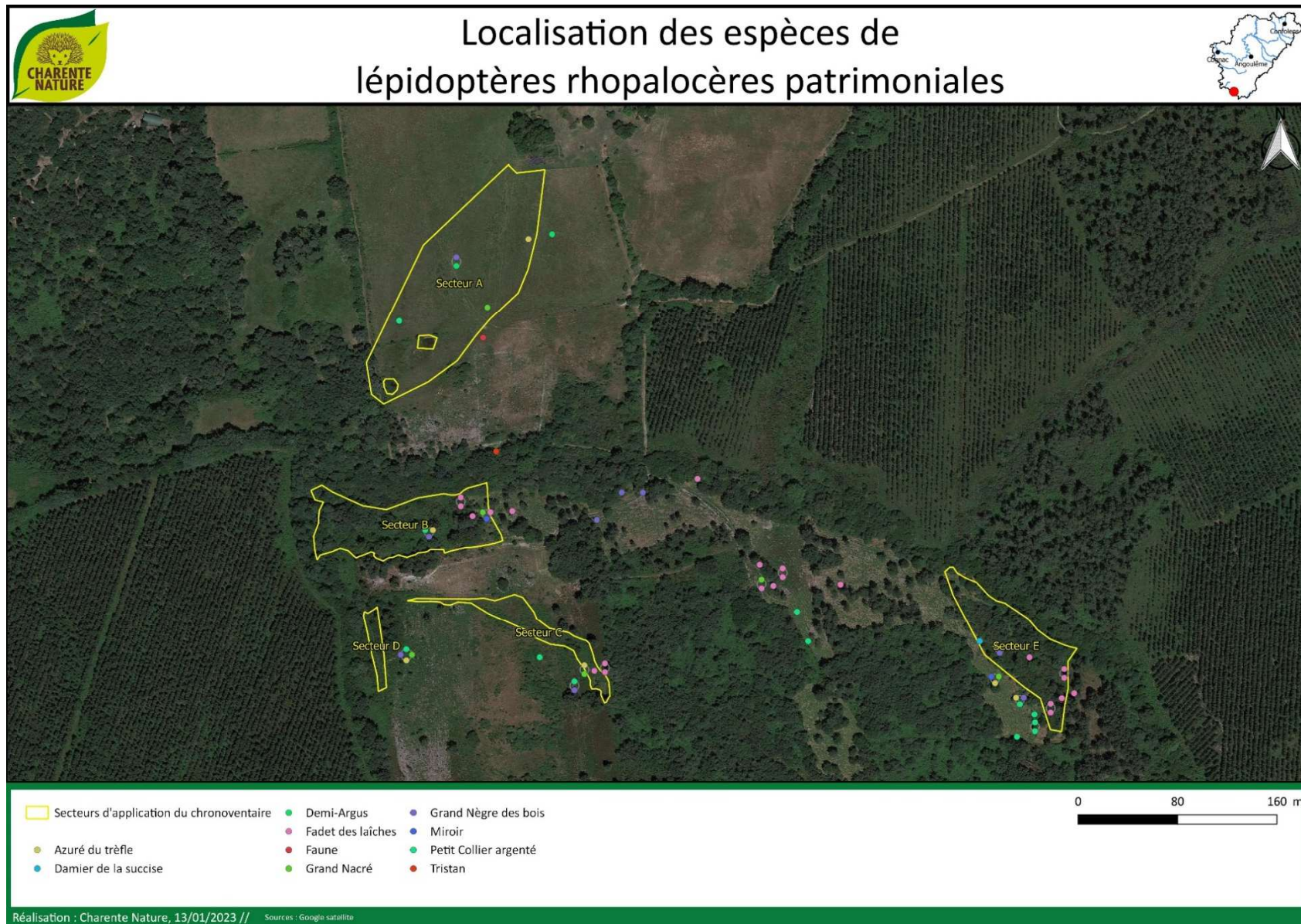


Figure 31 : Cartographie des espèces de Lépidoptères Rhopalocères patrimoniales en 2022

5.1.2.2 Résultats du Chronoventaire

Chaque secteur a été inventorié à cinq reprises. L'indice de détectabilité le plus fort a été retenu pour les différentes espèces observées. Rappelons que la valeur de cet indice dépend de la période de contact de l'individu concerné, l'indice le plus élevé étant de 1 (espèces observées au cours des 5 premières minutes de prospection), puis 2 (entre 5 et 10 minutes), 3 (entre 10 et 15 minutes), 4 (entre 15 et 20 minutes) et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'aucune nouvelle espèce n'ait été observée sur une période de 15 minutes après la dernière tranche durant laquelle la dernière nouvelle espèce a été recensée. Rappelons qu'une période de 20 minutes minimum est requise pour la réalisation d'un Chronoventaire.

Si cet indice de détection est un indicateur fiable pour estimer le statut des espèces dans les différentes parcelles, on notera qu'il peut varier au cours de la saison en fonction de la phénologie des imagos, de l'abondance des individus et du contact aléatoire de certaines espèces, notamment les grands papillons.

Le Tableau 25 présente le classement des espèces dans chaque secteur du Chronoventaire en fonction de leur abondance.

Tableau 25 : Attribution des indices du Chronoventaire selon les stations en 2022

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Secteurs				
		A	B	C	D	E
Paon du jour	<i>Aglais io</i>		1			4
Petit Mars changeant	<i>Apatura ilia</i>	5				
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>		4			4
Collier de corail	<i>Aricia agestis</i>	1		1	3	2
Petite Violette	<i>Boloria dia</i>	3	1	1	1	1
Petit Collier argenté	<i>Boloria selene</i>	5	2	3	1	2
Silène	<i>Brintesia circe</i>	1	2	1	1	
Azuré des nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>		1	3		3
Céphale	<i>Coenonympha arcania</i>	5	1	1	1	1
Fadet des laïches	<i>Coenonympha oedippus</i>		3	1		1
Procris (Fadet commun)	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	1	1	1	2
Souci	<i>Colias crocea</i>	1	4	2	1	
Azuré de la faucille	<i>Cupido alcetas</i>	1	2	1	2	1
Azuré du trèfle	<i>Cupido argiades</i>	1	2	3	4	3
Demi-Argus	<i>Cyaniris semiargus</i>	4				
Point-de-Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	1	1	2	2	
Damier de la succise	<i>Euphydryas aurinia</i>					1
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>		1	1	2	2
Miroir	<i>Heteropterus morpheus</i>		5			1
Faune	<i>Hipparchia statilinus</i>	5				
Flambé	<i>Iphiclide podalirius</i>		3	3	1	4
Petit Nacré	<i>Issoria lathonia</i>		2			
Azuré porte-queue	<i>Lampides boeticus</i>		1	1	1	1
Piérade de la moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>	5				
Sylvain azuré	<i>Limenitis reducta</i>		1	1	2	1
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	4	1	1	1	
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	3	1	1	1	1
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	1	1	1	1	1
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	1	2	1	1	

Mélitée des mélampyres	<i>Melitaea athalia</i>	4				
Mélitée du plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	1		3	1	
Mélitée orangée	<i>Melitaea didyma</i>	4				
Mélitée des scabieuses	<i>Melitaea parthenoides</i>	1	1	2	1	2
Mélitée des centaurees	<i>Melitaea phoebe</i>	1	1			
Grand Nègre des bois	<i>Minois dryas</i>	5	1	1	2	1
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>		1	2	2	1
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>		3			
Piérade du navet	<i>Pieris napi</i>	3				
Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i>	4	3			3
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	1		3	1	
Hespérie de la mauve / faux-tacheté	<i>Pyrgus malvae / malvoides</i>			2		4
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	1	1	1	1	1
Thècle (Thécla) du chêne	<i>Quercusia quercus</i>		4			
Grand Nacré	<i>Speyeria aglaja</i>	1	1	2	1	1
Hespérie du dactyle	<i>Thymelicus lineola</i>	1		1	1	
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>		4			
Belle Dame	<i>Vanessa cardui</i>			2		
TOTAL	47	30	32	30	26	26

Une analyse spécifique de chaque station prospectée est réalisée.

Secteur A

Le secteur A est une prairie humide (Figure 32) qui compte un cortège généralement commun en Charente et régulièrement contacté dans ce type d'habitat, comme le Myrtil, le Procris, le Souci ainsi que de Demi-deuil et plusieurs espèces de mélitées, dont l'indice de détectabilité est notable. En été, la diversité est sensible, surtout dans la partie sud de la parcelle où se concentre la *Pulicaire dysentérique* qui attire de nombreux papillons floricoles comme les lycènes, les mélitées, l'Amaryllis et le Myrtil. Durant cette saison, la grande partie du site s'assèche avec une strate herbacée couchée, les zones refuge (ligneux) se situant alors dans la partie sud et les abords du parcellaire. 30 espèces de rhopalocères ont été observées en 2022 sur ce secteur.

Par ailleurs, on notera le signalement des Cuivrés commun et fuligineux dont la présence indique celle de leurs plantes-hôtes, les *rumex*, que recherche également le Cuivré des marais. Pour autant, ce dernier n'a pas été contacté sur le site. A ce titre, précisons le signalement d'un imago en mai 2019 plus au nord, à moins de trois kilomètres du site.

Concernant les espèces patrimoniales, six espèces ont été observées en 2022 sur ce secteur : le Petit collier argenté, l'Azuré du trèfle, le Grand Nègre des bois et le Grand Nacré, qui sont également présents sur les secteurs de landes, et le Demi-argus et le Faune, qui n'ont été observés que sur ce secteur.

Enfin, pour ce qui est des espèces d'intérêt communautaire, l'absence du Fadet des Laïches s'explique par son affinité aux landes, sans exclure sa présence occasionnelle dans la prairie. Le Damier de la succise n'a pas été observé sur ce secteur en 2022, malgré la présence de plante-hôte et d'un biotope favorable.



Figure 32 : Photographie de la prairie humide du secteur A (© Charente Nature)

Secteur B

Le secteur B est caractérisé par la présence d'une lande humide âgée à molinie, saules et Piment royal avec suintements en bordure est (Figure 33). Une grande partie de la zone est inaccessible actuellement, et la plupart des observations ont été réalisées en lisière est et sud de ce secteur.

Parmi un cortège de 32 espèces observées en 2022, le Fadet commun, le Céphale, l'Amaryllis, le Myrtil, le Cuivré fuligineux et dans une moindre mesure, le Citron et la Sylvaine sont les papillons les plus régulièrement observés.

Concernant les espèces patrimoniales, le Petit collier argenté, l'Azuré du trèfle, le Grand nègre des bois, le Grand Nacré et le Miroir ont été régulièrement observés sur ce secteur. Pour ce qui est des espèces d'intérêt communautaire, le Fadet des Laïches est bien présent sur les zones ouvertes, évoluant au milieu des pieds de molinie.



Figure 33 : Photographie d'une zone de lande ouverte, à l'est du secteur B (© Charente Nature)

Secteur C

Le cortège de Rhopalocères présent en secteur C, qui compte 30 espèces en 2022 est classiquement observé en lande humide, habitat dominant de la zone, en association avec des saules, des genêts et la Bourdaine (Figure 34). S'il est comparable au cortège recensé en secteur B, les abondances sont bien plus notables en raison de la superficie du site qui accueille une densité supérieure d'individus, toutes espèces confondues.

Dans ce contexte, la Petite violette, le Cuivré fuligineux, l'Azuré porte-queue, le Fadet commun, le Demi-Deuil, le Myrtil, le Silène, le Citron et l'Amaryllis sont omniprésents en fonction de leurs périodes de vol. Concernant les espèces patrimoniales, on notera en tout premier lieu la présence du Petit Collier argenté, de l'Azuré du trèfle, du Grand Nacré ainsi que du Grand Nègre des bois. Le Fadet des Laïches est également lié au site avec plusieurs signalements en 2022.



Figure 34 : Photographie de la lande humide sur le secteur C (@ Charente Nature)

Secteur D

La couverture végétale du secteur D, une lande humide dense, fermée et en cours de reboisement, a contraint l'observateur à évoluer en limite de site, pratiquant des allers-retours sur un sentier enclavé entre des lisières de lande et boisement. L'effet de lisière canalise nombre d'espèces de papillons de jour, qui utilisent ce couloir pour différentes raisons selon les individus, comme simple zone de transit, la recherche de femelles, de plantes-hôtes ou de nourriture (Figure 35).

Ce contexte explique le nombre de données assez limité et un cortège de 26 espèces en 2022, avec la présence typique de papillons associés aux lisières comme le Citron, le Céphale, le Collier de corail, le Sylvain azuré ou l'Amaryllis. Concernant les espèces patrimoniales, on notera la présence du Petit Collier argenté, de l'Azuré du trèfle, du Grand Nacré ainsi que du Grand Nègre des bois. Aucune espèce d'intérêt communautaire n'a été observée.



***Figure 35 : Photographie d'un couloir de déplacement des rhopalocères en lisière, dans le secteur D
(© Charente Nature) – 22/06/2020***

Secteur E

Le secteur E, situé à l'extrémité est du site, a été légèrement déplacé en 2021. Le secteur initial couvrait une lande mésophile envahie par la Fougère aigle, il a donc été déplacé sur la lande humide âgée adjacente, traversée par des layons engorgés (Figure 36). Le cortège de Rhopalocères comprend 26 espèces en 2022. Les espèces de clairières forestières (le Citron, la Sylvaine, le Tircis) ainsi que l'Amaryllis, l'Azuré commun, le Procris et le Myrtil attiré par les rares pieds d'Eupatoire à feuilles de chanvre *Eupatorium cannabinum* en fleurs, sont les espèces communes les plus fréquemment observées sur ce secteur.

Sept espèces patrimoniales ont été observées en 2022 : le Petit Collier argenté, l'Azuré du trèfle, le Grand nègre des bois, le Miroir et le Grand nacré. Le Fadet des Laïches est également lié au site avec plusieurs signalements en 2022, mais aussi le Damier de la succise, observé en mai 2022.



Figure 36 : Photographie d'une lande humide âgée traversée par des layons dans le secteur E (@ Charente Nature)

5.1.2.3 Synthèse des 3 années de suivi et perspectives

5.1.2.3.1 Richesse spécifique

Le Chronoventaire réalisé en 2022 fait état de 51 espèces de Lépidoptères Rhopalocères présentes sur le site de Bel-Air, soit 43 % du cortège picto-charentais (110 espèces). Dix espèces d'intérêt patrimonial ont été observées sur le site, dont deux protégées au niveau national : le Fadet des Laïches et le Damier de la succise. En cumulant les suivis menés en 2020, 2021 et 2022, un total de 56 espèces ont été observées sur le site de Bel Air (Tableau 26), soit 50% des espèces présentes en Poitou-Charentes.

Pour ce qui est de la liste rouge régionale :

- une espèce est considérée « En danger » : le Faune ;
- deux espèces sont considérées comme « Vulnérable » : Le Petit Collier argenté et le Damier de la succise ;
- sept espèces sont classées en « Quasi-menacé » : le Miroir, l'Azuré du Trèfle, le Demi-Argus, le Fadet des laïches, le Grand Nacré, le Grand Nègre des bois et le Tristan.

En outre, une espèce est inscrite en Annexes II-IV de la Directive Habitats-Faune-Flore : le Fadet des Laïches. On notera que cette espèce est compensée sur le site. Une autre espèce inscrite à l'annexe II de cette même directive est également présente : le Damier de la succise.

Il est important de notifier l'absence du Cuivré des marais (*Lycaena dispar*) sur le site. Malgré la présence de sa plante hôte (*Rumex sp*), aucun individu n'a été observé. Cette absence peut s'expliquer par l'éloignement trop important (supérieur à 5km) de la station de Cuivré des marais la plus proche. La capacité de dispersion documentée est au maximum de 20km, mais en moyenne les imagos se dispersent dans un rayon de 3km (Bensettiti & Gaudillat, 2002 ; Goffart, 2014).

Globalement, le cortège présent est surtout composé d'espèces répandues sur le territoire de la Charente, et évoluant en milieu prairial, dans les zones de lisières ou dans les landes humides. Comme précisé au début de cette partie, certaines espèces sont considérées comme patrimoniales du fait de leur statut de conservation. On peut noter l'abondance assez marquée de certaines de ces espèces patrimoniales sur le site, qui au contraire ne le sont pas

particulièrement dans le département. A ce titre, il est judicieux de citer le Petit collier argenté bien présent sur le site de Bel-Air à Sauvignac, mais qui reste tout de même rare dans le département de la Charente, du fait de la rareté de son habitat de prédilection (Tableau 26).

Tableau 26 : Liste et statut des Lépidoptères Rhopalocères contactés durant les Chronoventaires sur le site de Bel-Air en 2020-2022

D16 = Espèce déterminante ZNIEFF en Charente

DPC = Espèce déterminante ZNIEFF en Poitou-Charentes

LRR = Liste Rouge Régionale (LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacé ; VU = Vulnérable ; EN = En danger)

LRN = Liste Rouge Nationale

PN = Protection nationale

DH = Espèce inscrite à la Directive Européenne « Habitats, faune, flore » (II = Annexe 2 ; IV = Annexe 4)

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	D16	DPC	LRR	LRN	PN	DH	2020	2021	2022
Paon du jour	<i>Aglais io</i>	-	-	LC	LC	-	-	-	-	X
Petit mars changeant	<i>Apaturia ilia</i>	-	-	LC	LC	-	-	-	-	X
Tristan	<i>Aphantopus hyperantus</i>	-	-	NT	LC	-	-	X	X	X
Gazé	<i>Aporia crataegi</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	-
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Collier de corail	<i>Aricia agestis</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Petite Violette	<i>Boloria dia</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Petit Collier argenté	<i>Boloria selene</i>	X	X	VU	NT	-	-	X	X	X
Nacré de la ronce	<i>Brenthis daphne</i>	-	-	LC	LC	-	-	-	X	-
Silène	<i>Brintesia circe</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Azuré des nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	-	X
Céphale	<i>Coenonympha arcania</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Fadet des laïches	<i>Coenonympha oedippus</i>	X	X	NT	NT	X	II & IV	X	X	X
Procris (Fadet commun)	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Souci	<i>Colias crocea</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Azuré de la faucille	<i>Cupido alcetas</i>	-	-	LC	LC	-	-	-	X	X
Azuré du trèfle	<i>Cupido argiades</i>	-	-	NT	LC	-	-	X	X	X
Demi-Argus	<i>Cyaniris semiargus</i>	-	-	NT	LC	-	-	X	X	X
Point-de-Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Damier de la succise	<i>Euphydryas aurinia</i>	X	X	VU	LC	X	II	X	-	X
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Miroir	<i>Heteropterus morpheus</i>	-	-	NT	LC	-	-	X	X	X
Faune	<i>Hipparchia statilinus</i>	X	X	EN	LC	-	-	X	-	X
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	-	X
Petit Nacré	<i>Issoria lathonia</i>	-	-	LC	LC	-	-	-	X	X
Azuré porte-queue	<i>Lampides boeticus</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Mégère (Satyre)	<i>Lasiommata megera</i>	-	-	LC	LC	-	-	-	X	-
Piérade de la moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Sylvain azuré	<i>Limenitis reducta</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Azuré de la luzerne	<i>Leptodes pirithous</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	-	-
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Mélitée des mélampyres	<i>Melitaea athalia</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Mélitée du plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Mélitée orangée	<i>Melitaea didyma</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Mélitée des scabieuses	<i>Melitaea parthenoides</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Mélitée des centaurees	<i>Melitaea phoebe</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Grand Nègre des bois	<i>Minois dryas</i>	-	-	NT	LC	-	-	X	X	X
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Machaon	<i>Papilio machaon</i>	-	-	LC	LC	-	-	-	X	X
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	-	-	LC	LC	-	-	-	X	X
Piérade du chou	<i>Pieris brassicae</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	-
Piérade du navet	<i>Pieris napi</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X

Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Hespérie des potentilles	<i>Pyrgus armoricanus</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	-	-
Hespérie de la mauve /	<i>Pyrgus malvae / malvoides</i>	-	-	-	-	-	-	X	X	X
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Thècle (Thécia) du chêne	<i>Quercusia quercus</i>	-	-	LC	LC	-	-	-	X	X
Grand Nacré	<i>Speyeria aglaja</i>	-	-	NT	LC	-	-	X	X	X
Hespérie du dactyle	<i>Thymelicus lineola</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Hespérie de la houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	LC	LC	-	-	X	X	X
Belle Dame	<i>Vanessa cardui</i>	-	-	LC	LC	-	-	-	X	X
TOTAL	56							46	48	50

5.1.2.3.2 Richesse par secteur

Les sessions d'inventaires au cours de ces trois années de suivis permettent d'avoir un certain recul sur la richesse en rhopalocère en fonction des secteurs (Tableau 27).

Pour commencer, le secteur B possède la plus grande richesse spécifique, avec 42 espèces observées au cours des trois années. Il est caractérisé par une mosaïque de landes humides à mésophiles de différents âges, encadrée par des lisières forestières.

Le secteur A, une prairie humide et mésophile, abrite un cortège de Rhopalocères important de 40 espèces. Cela est expliqué notamment par la variété des milieux (humides, mésophiles, zones d'ourlets, mares) sur la zone, mais aussi par la présence d'espèces floristiques particulièrement intéressante (Pulicaire dysentérique *Pulicaria dysenterica* notamment.). Il s'agit de papillons affiliés au milieu prairial d'une manière générale, et à moindre mesure d'espèces liées aux prairies humides à l'instar du Demi-argus ou du Petit collier argenté.

Ensuite, il paraît pertinent de citer le secteur C, qui possède lui aussi un cortège de 40 espèces. Cette diversité s'explique par la présence de différents habitats (landes humides, zone de lisières, landes sèches) mais aussi par la composition du site qui permet à l'observateur de circuler facilement.

Les secteurs D et E sont globalement en retrait par rapports aux autres. Cela s'explique par la fermeture du milieu (colonisation par des ligneux) réduisant ainsi les habitats favorables mais aussi en réduisant les zones de recherches pour l'observateur.

Pour généraliser sur les secteurs, nous pouvons noter la présence anecdotique mais régulière d'arbustes fournissant des zones ombragées appréciées de certains papillons liés aux zones d'ourlets à l'instar du Myrtil ou du Grand nègre des bois.

Tableau 27 : Récapitulatif des espèces selon les secteurs pour les trois années d'inventaires

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	A	B	C	D	E
Paon du jour	<i>Aglais io</i>		X			X
Petit mars changeant	<i>Apaturia ilia</i>	X				
Tristan	<i>Aphantopus hyperantus</i>				X	
Gazé	<i>Aporia crataegi</i>	X	X	X	X	
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>		X			X
Collier de corail	<i>Aricia agestis</i>	X	X	X	X	X
Petite Violette	<i>Boloria dia</i>	X	X	X	X	X
Petit Collier argenté	<i>Boloria selene</i>	X	X	X	X	X
Nacré de la ronce	<i>Brenthis daphne</i>		X			
Silène	<i>Brintesia circe</i>	X	X	X	X	X
Azuré des nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>		X	X	X	X
Céphale	<i>Coenonympha arcania</i>	X	X	X	X	X
Fadet des laïches	<i>Coenonympha oedippus</i>		X	X		X
Procris (Fadet commun)	<i>Coenonympha pamphilus</i>	X	X	X	X	X
Souci	<i>Colias crocea</i>	X	X	X	X	X
Azuré de la faucille	<i>Cupido alcetas</i>	X	X	X	X	X

Azuré du trèfle	<i>Cupido argiades</i>	X	X	X	X	X
Demi-Argus	<i>Cyaniris semiargus</i>	X				
Point-de-Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	X	X	X	X	
Damier de la succise	<i>Euphydryas aurinia</i>	X				X
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	X	X	X	X	X
Miroir	<i>Heteropterus morpheus</i>	X	X	X	X	X
Faune	<i>Hipparchia statilinus</i>	X				
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>	X	X	X	X	X
Petit Nacré	<i>Issoria lathonia</i>		X			
Azuré porte-queue	<i>Lampides boeticus</i>		X	X	X	X
Mégère (Satyre)	<i>Lasiommata megera</i>		X	X	X	X
Piérade de la moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>	X	X	X	X	X
Sylvain azuré	<i>Limenitis reducta</i>		X	X	X	X
Azuré de la luzerne	<i>Leptodes pirithous</i>		X	X		
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	X	X	X	X	X
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	X	X	X	X	X
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	X	X	X	X	X
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	X	X	X	X	X
Mélitée des mélampyres	<i>Melitaea athalia</i>	X			X	X
Mélitée du plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	X	X	X	X	
Mélitée orangée	<i>Melitaea didyma</i>	X		X		
Mélitée des scabieuses	<i>Melitaea parthenoides</i>	X	X	X	X	X
Mélitée des centaurees	<i>Melitaea phoebe</i>	X	X			
Grand Nègre des bois	<i>Minois dryas</i>	X	X	X	X	X
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>	X	X	X	X	X
Machaon	<i>Papilio machaon</i>	X				
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>		X	X	X	X
Piérade du chou	<i>Pieris brassicae</i>	X		X		
Piérade du navet	<i>Pieris napi</i>	X	X		X	X
Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i>	X	X	X		X
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	X	X	X	X	X
Hespérie des potentilles	<i>Pyrgus armoricanus</i>	X				
Hespérie de la mauve / faux-tacheté	<i>Pyrgus malvae / malvoides</i>			X		X
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	X	X	X	X	X
Thècle (Thécla) du chêne	<i>Quercusia quercus</i>		X			
Grand Nacré	<i>Speyeria aglaja</i>	X	X	X	X	X
Hespérie du dactyle	<i>Thymelicus lineola</i>	X		X	X	
Hespérie de la houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	X		X	X	
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	X	X			
Belle Dame	<i>Vanessa cardui</i>			X		
Total	56	40	42	40	36	36

5.1.2.3.3 Le Fadet des laïches, espèce compensée

Le site de Bel-Air est soumis à un enjeu concernant les landes humides via la préservation de certaines espèces liées à cet habitat, à l'instar du Fadet des laïches.

Le Fadet des laïches est bien présent sur la partie sud du site, même s'il est impossible d'estimer la population à partir du protocole utilisé. La population semble connectée via différents noyaux de lande humide.

En France, les populations sont dispersées (Lhonoré 1998). Elles sont localisées dans le Sud-Ouest (ex-Aquitaine), dans les pays de la Loire (Sarthe) et en Rhône-Alpes (Isère) avec bien souvent un effectif très restreint (Lhonoré 1998; Bensettiti et Gaudillat 2002). La Nouvelle-Aquitaine, bastion de l'espèce, présente l'avantage d'avoir des populations connectées (métapopulations) garantissant ainsi la viabilité de l'espèce. Compte tenu de ces informations, l'espèce représente évidemment un grand enjeu de conservation en France.

L'habitat typique du Fadet des Laïches dans le Sud-Ouest est la lande humide à *Molinia caerulea* (Molinie bleue) (Bertolini et al. 2013), plante-hôte de la chenille du fadet des laïches (Bertolini et al. 2013; Dierks 2006; Lhonoré 1998; Celik et al. 2014).

L'habitat utilisé peut varier légèrement du fait de l'exigence de la Molinie Bleue. La présence de cette dernière dépend de l'humidité du sol ainsi que de son caractère oligotrophe, mais elle peut tout de même supporter des assecs et inondations.

Roques 2014, à travers son étude sur les mesures de gestion favorables au Fadet des Laïches indique que les densités les plus hautes sont sur des secteurs avec une couverture herbacée homogène où la hauteur moyenne de végétation dépasse les 40 cm, et où les ligneux ne sont présents que ponctuellement. Pour la conservation et le renforcement de la population de Fadet des Laïches sur l'ensemble du site, il convient donc de maintenir sur des secteurs, une couverture herbacée homogène mais aussi un degré hygrométrique suffisant pour la croissance de la Molinie bleue. La création de corridors de vol par broyage des zones fermées aux alentours est aussi utile pour encourager la dispersion des imagos (mâle en patrouille).

Globalement, depuis 2017 (diagnostic écologique), la proportion de landes humides sur le site a augmenté grâce aux travaux de gestion qui consistaient à broyer les zones envahies par les fougères aigles (*Pteridium aquilinum*), par les genêts à balais (*Cytisus scoparius*) ou autres ligneux. En effet, la lande-humide est un habitat qui est condamné à évoluer vers un stade dominé par les ligneux (Bensettiti et al. 2005). Globalement elle se maintient donc grâce aux activités humaines principalement, via le broyage, le fauchage ou le pâturage (Carboni et al. 2015) .

Pour répondre à ces exigences en matière d'habitat, des travaux de gestion ont été définis. Sur le site, des nouvelles zones de landes humides se sont implantées grâce aux travaux d'ouverture de certains secteurs après l'année de diagnostic écologique, dans l'optique d'accroître les zones propices au Fadet. Ensuite, pour préserver durablement ces zones, des opérations de broyage et de pâturage sont prévues entre décembre et février (Caubet, Gourvil, et Soulet 2018), et sont planifiées tous les trois ans (Lafranchis 2004) afin d'enrayer la dynamique de végétation qui tend vers le Climax et la fermeture du milieu (de la Lande humide) qui serait donc non favorable au Fadet des laïches.

De plus, l'espèce est peu observée en présence de la Fougère qui gêne la progression des imagos (mâle patrouilleur), il est pertinent de poursuivre l'utilisation du brise-fougère chaque année pour garder le milieu ouvert et limiter l'expansion de la fougère.

En conclusion, pour la conservation et le renforcement de la population de Fadet des laïches sur l'ensemble du site, il convient de maintenir une couverture herbacée homogène ainsi qu'un degré hygrométrique suffisant pour la croissance de la Molinie bleue et de réaliser un broyage des secteurs de lande mature pour encourager la dispersion des imagos. A ce titre, Roques 2014 précise que les densités estimées les plus importantes dans des parcelles étudiées ont une couverture herbacée homogène, une hauteur moyenne de végétation dépassant les 40 cm, avec un développement anecdotique d'essences ligneuses et une absence de strate arborée. Le référentiel technique de Caubet, Gourvil, et Soulet 2018 insiste sur la hauteur de végétation et la présence de litière qui constituent des éléments essentiels conditionnant le maintien de l'espèce, reprenant les caractéristiques de Roques 2014, la hauteur moyenne de végétation étant entre 20 et 80 cm, avec une diversité floristique comprenant des éricacées basses.

En outre, une fauche des zones herbacées peut être prévue entre décembre et février (Caubet, Gourvil, et Soulet 2018), planifiée tous les trois ans (Lafranchis 2004).

L'espèce étant peu référencée en présence de Fougère aigle qui entrave la progression des imagos, il est nécessaire de poursuivre l'utilisation du brise-fougère pour maintenir l'ouverture du milieu et affaiblir la croissance de cette plante.

6. Synthèse générale

L'inventaire des **coléoptères saproxyliques** à l'aide de pièges PolytrapTM en 2022 a permis de détecter 53 espèces, contre 54 en 2021 et 41 en 2020, portant le nombre total d'espèces à 96 sur les trois années de suivi. Parmi ces 96 espèces, trois sont à forte valeur patrimoniale, trois autres sont inscrite sur la liste IUCN européenne en « presque menacé » et une autre espèce est considérée comme relictuelle des forêts primaires en Europe centrale.

L'inventaire des **chiroptères forestiers** en 2022 a permis de détecter 12 espèces, contre 4 espèces en 2021, et 7 en 2020, portant le nombre total d'espèces à 13 sur les 3 années de suivi. Parmi ces 13 espèces, **9 espèces faisant**

L'objet de compensation ont été contactées : la Barbastelle d'Europe, le Murin de Natterer, la Noctule de Leisler, l'Oreillard gris, l'Oreillard roux, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, le Petit rhinolophe et la Sérotine commune.

Les points d'écoute réalisés pour **l'avifaune forestière nicheuse** ont permis de recenser 44 espèces en 2022, contre 30 en 2021 et 16 en 2020, portant le nombre total d'espèces à 48 sur les trois années de suivi. Sur ces 48 espèces, **15 espèces compensées par mutualisation ont été contactées** : la Bouscarle de Cetti, le Bruant zizi, la Buse variable, le Coucou gris, le Grimpereau des jardins, l'Hirondelle rustique, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Pic épeiche, le Pouillot véloce, le Pouillot de Bonelli, le Roitelet à triple bandeau, la Sittelle torchepot, le Tarier pâle et le Troglodyte mignon.

L'inventaire des **mammifères semi-aquatiques** via le piégeage photographique a permis de recenser 11 espèces en 2022, tout comme en 2021, portant le nombre total d'espèces contactées sur ces deux années de suivi à 13. Parmi ces 13 espèces, **3 espèces faisant l'objet de compensation ont été contactées** : la Genette commune, la Loutre d'Europe et le Hérisson d'Europe.

L'inventaire des **rhopalocères** par Chronoventaire a permis de recenser 51 espèces en 2022, contre 48 en 2021 et 46 en 2020, portant le nombre total d'espèces à 56 sur les trois années de suivi. Parmi ces 53 espèces, **deux espèces faisant l'objet de compensation ont été contactées** : le Fadet des Laïches et le Damier de la succise.

Ce rapport marque la fin de trois années consécutives de suivi sur le site en conventionnement de Bel-Air. Cette troisième année d'inventaire vient consolider les connaissances sur le site, avec notamment la détection de nouvelles espèces, tout en appuyant les synthèses passées. Deux enjeux majoritaires se dégagent :

- suivre les mesures de gestion « Boisement mature » afin de favoriser la présence et l'activité des chiroptères et des coléoptères saproxyliques ;
- maintenir des zones de landes humides, notamment via des actions de pâturage et/ou broyage, en faveur du Fadet des laïches.

Bibliographie

- Barataud, M. 2015. *Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. 3e édition, Biotope, Mèze. Inventaires et biodiversité. Muséum National d'Histoire Naturelle.
- Barnouin, Thomas. 2020. « Les Stagetus de France : clé d'identification et signalement de trois espèces nouvelles pour la faune française (Coleoptera, Ptinidae, Dorcatominae) ». *Bulletin de la Société entomologique de France* 125 (2): 121-37. https://doi.org/10.32475/bsef_2117.
- Bensettiti, F., V. Boullet, C. Chavaudret-Laborie, et J. Deniaud. 2005. « *Cahiers d'habitats* » *Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*. La documentation française. Habitats agropastoraux, Tome 4. Paris: MEDD/MAAPAR/MNHN.
- Bensettiti, F., et V. Gaudillat. 2002. « *Cahier d'habitats* » *Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaires*. La Documentation Française. Espèces animales, Tome 7. Paris: MEDD/MAAPAR/MNHN.
- Bertolini, A., M. Leclerc, T. Le Moal, C. Robinet, et D. Soulet. 2013. « Programme régional « Amélioration des connaissances et conservation de 5 espèces de papillons diurnes menacés des zones humides en Aquitaine » - section B-1 Fadet des laïches. Bilan de la phase initiale du programme (octobre 2010 - mars 2013) ». Conservatoire d'Espaces Naturels.
- Bouget, C. 2006. *Méthodes d'échantillonnage des coléoptères saproxyliques. Analyse des performances de différents pièges-vitres*. Convention ONF-Cemagref.
- Bouget, C., et H. Brustel. 2009a. « Chapitre 2 : Les méthodes d'échantillonnages des insectes ». In *L'étude des insectes en forêt : méthodes et techniques, éléments essentiels pour une standardisation*, 144. Les dossiers forestiers 19. Paris: ONF-OPIE-RNF-CEMAGREF.
- . 2009b. « Chapitre 4 : Les coléoptères saproxyliques ». In *L'étude des insectes en forêt : méthodes et techniques, éléments essentiels pour une standardisation*, 144. Les dossiers forestiers 19. Paris: ONF-OPIE-RNF-CEMAGREF.
- . 2009c. « Chapitre 5 : Gestion des échantillons ». In *L'étude des insectes en forêt : méthodes et techniques, éléments essentiels pour une standardisation*, 144. Les dossiers forestiers 19. Paris: ONF-OPIE-RNF-CEMAGREF.
- Brustel, H. 2004. *Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises*. Les dossiers forestiers 13. Office National des Forêts.
- Brustel, H., C. Bouget, T. Noblecourt, et Zagatti P. 2019. *Les coléoptères saproxyliques de France*. Muséum National d'Histoire Naturelle. Catalogue écologique illustré. Paris.
- Calix, M., K.N.A. Alexander, A. Nieto, B. Dodelin, F. Soldati, D. Telnov, X. Vazquez-Albalade, et al. 2018. *European Red List of Saproxylic Beetles*. Brussels, Belgium: Brussels, Belgium : IUCN.
- Carboni, M., J. Dengler, J. Mantilla-Contreras, S. Venn, et P. Török. 2015. « Conservation value, management, and restoration of Europe's semi-natural open landscapes ». *Hacquetia* 14 (1): 5-17.
- Caubet, S., P.Y. Gourvil, et D. Soulet. 2018. « *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) – Fadet des Laïches, Oedippe. Référentiel technique du Plan Régional d'Actions en faveur des Lépidoptères d'Aquitaine ». Rapport d'études. C.E.N. Aquitaine.
- Celik, T., M. Bräü, S. Bonelli, C. Cerrato, B. Vreš, E. Balletto, C. Stettmer, et M. Dolek. 2014. « Winter-green host-plants, litter quantity and vegetation structure are key

- determinants of habitat quality for *Coenonympha oedippus* in Europe ». *Journal of Insect Conservation* 19: 359-75.
- Cocquempot, C. 2006. « Alien Longhorned beetles (Coleoptera, Cerambycidae): original interceptions and introductions in Europe, mainly in France, and notes about recently imported species ». *Redia* 89: 35-50.
- Cocquempot, Christian, Fanny Desbles, Raphaëlle Mouttet, et Lionel Valladares. 2019. « *Xylotrechus chinensis* (Chevrolat, 1852), nouvelle espèce invasive pour la France métropolitaine (Coleoptera, Cerambycidae, Clytini) ». *Bulletin de la Société entomologique de France* 124 (1): 27-32. https://doi.org/10.32475/bsef_2064.
- Dajoz, R. 1998. *Les insectes et la forêt*. Lavoisier. Tec & Doc. Paris.
- Dierks, K. 2006. « Beobachtungen zur Larvalbiologie von *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) im Südwesten Frankreichs (Lepidoptera : Satyridae) ». *Entomologische Zeitschrift* 116 (4): 186-88.
- Eckelt, Andreas, Jörg Müller, Ulrich Bense, Hervé Brustel, Heinz Bußler, Yannick Chittaro, Lukas Cizek, et al. 2018. « "Primeval Forest Relict Beetles" of Central Europe: A Set of 168 Umbrella Species for the Protection of Primeval Forest Remnants ». *Journal of Insect Conservation* 22 (1): 15-28. <https://doi.org/10.1007/s10841-017-0028-6>.
- Kaila, Lauri. 1993. « A new method for collecting quantitative samples of insects associated with decaying wood or wood fungi ». *Entomologica Fennica* 4 (1): 21-23. <https://doi.org/10.33338/ef.83745>.
- Kenis, Marc, et Manuela Branco. 2010. « Impact of alien terrestrial arthropods in Europe. Chapter 5 ». *BioRisk* 4 (juillet): 51-71. <https://doi.org/10.3897/biorisk.4.42>.
- Lafranchis, J. 2004. *Fiche insectes protégés - Le Faddet des Laïches*. Insectes, n°133, pp 21-22.
- Lhonoré, J. 1998. « Biologie, écologie et répartition de quatre espèces de Lépidoptères Rhopalocères protégés (Lycaenidae, Satyridae) dans l'ouest de la France ». Rapport d'études Volume 2. Office pour la Protection des Insectes et de leur Environnement.
- Lumaret, J.P., J.M. Lobo, et P. Jay-Robert. 1996. *Catalogue et atlas des Scarabéides Laparosticti endémiques de France*. Muséum National d'Histoire Naturelle. Patrimoines Naturels, série Patrimoines génétiques 26. Paris.
- Martikainen, P, et L. Kaila. 2004. « Sampling saproxylic beetles: lessons from a 10-years monitoring study ». *Biological Conservation* 120: 175-85.
- Nieto, A., et K.N.A. Alexander. 2004. « European RED List of Saproxylic Beetles ». Luxembourg: Publication Office of European Union.
- Parmain, G. 2010. « Durée d'attractivité de l'éthanol dans les pièges Polytrap. Cas des Coléoptères saproxyliques. » Mémoire de D.U. Université d'Angers.
- Pimentel, David, Rodolfo Zuniga, et Doug Morrison. 2005. « Update on the Environmental and Economic Costs Associated with Alien-Invasive Species in the United States ». *Ecological Economics* 52 (3): 273-88. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.10.002>.
- Poitou-Charentes Nature. 2017. « Diagnostic environnemental et programme de gestion Conventionnement (Partie 1/2). Zones humides – Milieux ouverts – Boisement matures. Mme Bois et M. Nebout ». Diagnostic environnemental. Sauvignac (16): Charente-Nature.
- Rameau, J.C., D. Mansion, et G. Dumé. 2008. *Région méditerranéenne. Guide écologique illustré*. Flore Forestière Française, Tome 3. Paris: Institut pour le développement forestier.
- . 2013. *Montagne. Guide écologique illustré*. Flore Forestière Française, Tome 2. Paris: Institut pour le développement forestier.

- Roques, O. 2014. « Etude pour la définition de mesures de gestion favorables au Fadet des Laïches *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) dans les landes de Montendre ». Rapport d'études. Charente Maritime - Poitou-Charentes: Nature Environnement 17.
- Soldati, F., T. Noblecourt, et Thomas Barnouin. 2018. « First record in France of *Bitoma sicca* (Pascoe, 1863) (Coleoptera Zopheridae) ». *L'Entomologiste* 74 (1): 31-32.
- Speight, M.C.D. 1989. *Les invertébrés saproxyliques et leur protection*. Sauvegarde de la nature. Strasbourg: Conseil de l'Europe.
- Stockland, J., S. Tomter, et U. Söderberg. 2004. « Development of dead wood indicators for biodiversity monitoring: experiences from Scandinavia ». In *Monitoring and indicators of forest biodiversity in Europe, from ideas to operationally*, Marchetti M. Vol. 51. EFI Workshop. Firenze, Italy.
- Tronquet, M. 2014. *Catalogue des Coléoptères de France*. Association Roussillonnaise d'Entomologie, Perpignan.

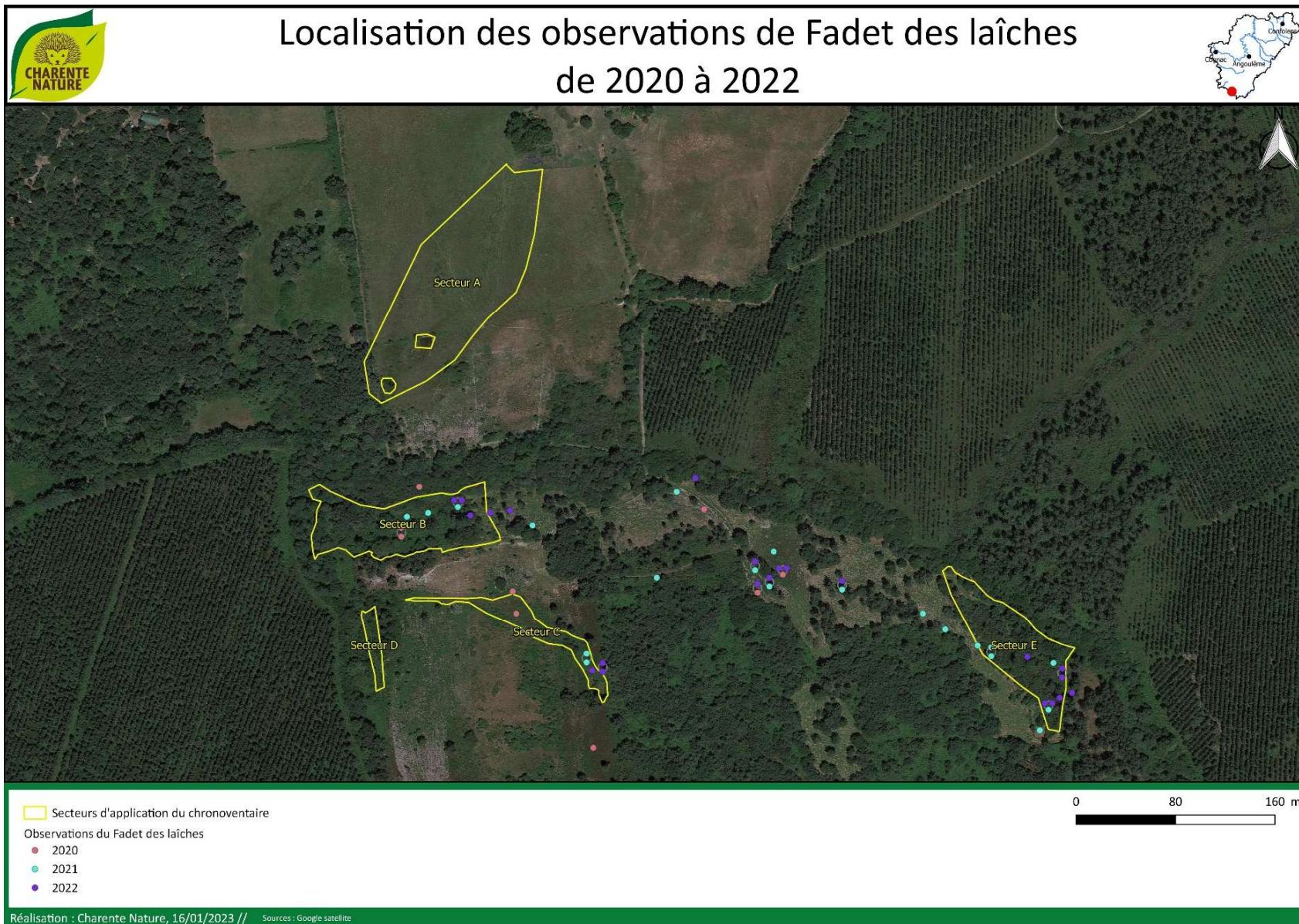
Annexe 1 - Liste des 96 espèces de Coléoptères signalées sur le site de « Bel Air », commune de Sauvignac (16).

¹Indice Patrimonial (Bouget *et al.*, 2019). ²Espèces de la liste rouge U.I.C.N. des Coléoptères saproxyliques menacés en Europe (Nieto & Alexander, 2010 ; Cáliz *et al.*, 2018). ³Espèces relictées des forêts primaires en Europe centrale (Eckelt *et al.*, 2017). ⁴Espèces appartenant au groupe cible.

Annexe 1, section 1	2020	2021	2022	IP ¹	UICN ²	UR ³	GC ⁴
Anthribidae							
<i>Platystomos albinus</i> (Linnaeus, 1758)	X			IP2			O
<i>Tropideres albirostris</i> (Schaller, 1783)	X	X	X	IP2			O
Biphylidae							
<i>Diplocoelus fagi</i> Guérin-Ménéville, 1844	X			IP1			O
Bostrichidae							
<i>Rhyzopertha dominica</i> (Fabricius, 1792)	X			Nat			O
<i>Scobicia chevrieri</i> (A. Villa & G.B. Villa, 1835)	X	X	X	IP2	LC		O
<i>Xylopertha retusa</i> (Olivier, 1790)		X	X	IP2	LC		O
Cantharidae							
<i>Rhagonycha fulva</i> (Scopoli, 1763)			X				
Carabidae							
<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)	X						
<i>Carabus violaceus purpurascens</i> Fabricius, 1787			X				
<i>Lebia marginata</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)		X					
Cerambycidae							
<i>Alosterna tabacicolor</i> (De Geer, 1775)			X	IP1	LC		O
<i>Mesosa nebulosa</i> (Fabricius, 1781)			X	IP1			O
<i>Phymatodes testaceus</i> (Linnaeus, 1758)	X		X	IP1	LC		O
<i>Pseudosphegesthes cinerea</i> (Laporte de Castelnau & Gory, 1835)	X			IP3	DD		O
<i>Rhagium sycophanta</i> (Schränk, 1781)			X	IP2	LC		O
<i>Xylotrechus antilope</i> (Schönherr, 1817)		X		IP2	LC		O
<i>Xylotrechus arvicola</i> (Olivier, 1795)			X	IP2	LC		O
Ciidae							
<i>Cis fagi</i> Waltl, 1839	X			IP1			O
<i>Cis fusciclavus</i> Nyholm, 1853		X		IP2			O
<i>Cis striatulus</i> Mellié, 1848	X	X		IP1			O
<i>Ennearthron cornutum</i> (Gyllenhal, 1827)	X	X		IP1			O
<i>Orthocis coluber</i> (Abeille de Perrin, 1874)		X		IP1			O
Cleridae							
<i>Clerus mutillarius</i> Fabricius, 1775	X			IP1			O
<i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus, 1758)		X	X	IP1			O
<i>Tilloidea unifasciata</i> (Fabricius, 1787)	X			IP2			O
Curculionidae							
<i>Anisandrus dispar</i> (Fabricius, 1792)	X	X	X	IP1			O
<i>Cyclorhipidion bodoanum</i> (Reitter, 1913)	X	X	X	Nat			O
<i>Hylastes attenuatus</i> Erichson, 1836		X	X	IP1			O
<i>Hylastinus obscurus</i> (Marsham, 1802)		X		IP1			O
<i>Taphrorychus bicolor</i> (Herbst, 1794)	X			IP1			O
<i>Xyleborinus saxesenii</i> (Ratzeburg, 1837)	X	X	X	IP1			O

Annexe 1, section 2	2020	2021	2022	IP ¹	UICN ²	UR ³	GC ⁴
<i>Xyleborus dryographus</i> (Ratzeburg, 1837)			X	IP1			O
<i>Xyleborus monographus</i> (Fabricius, 1792)	X	X	X	IP1			O
<i>Xylosandrus germanus</i> (Blandford, 1894)	X	X	X	Nat			O
Dermestidae							
<i>Ctesias serra</i> (Fabricius, 1792)			X	IP2			O
<i>Dermestes mustelinus</i> Erichson, 1846		X		IP1			O
Elateridae							
<i>Agriotes pilosellus</i> (Schönherr, 1817)	X						
<i>Agrypnus murinus</i> (Linnaeus, 1758)			X				
<i>Ampedus elongatulus</i> (Fabricius, 1787)		X		IP1	NT		O
<i>Ampedus nigerrimus</i> (Lacordaire, 1835)	X		X	IP1	NT		O
<i>Athous haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1801)			X				
<i>Cidnopus pilosus</i> (Leske, 1785)		X					
<i>Hemicrepidius hirtus</i> (Herbst, 1784)			X	IP1			O
<i>Melanotus punctolineatus</i> (Pelerin, 1829)			X				
<i>Melanotus villosus</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)			X	IP1	LC		O
<i>Nothodes parvulus</i> (Panzer, 1799)	X	X	X				
<i>Procræus tibialis</i> (Lacordaire, 1835)		X		IP3	LC		O
Erotylidae							
<i>Dacne bipustulata</i> (Thunberg, 1781)			X	IP1	LC		O
<i>Triplax lepida</i> (Faldermann, 1835)	X	X	X	IP2	LC		O
<i>Triplax russica</i> (Linnaeus, 1758)		X		IP1	LC		O
Eucnemidae							
<i>Hylis cariniceps</i> (Reitter, 1902)			X	IP2	LC		O
<i>Hylis simonae</i> (Olexa, 1970)	X			IP2	NT		O
<i>Melasis buprestoides</i> (Linnaeus, 1761)		X	X	IP1	LC		O
<i>Microrhagus pygmaeus</i> (Fabricius, 1792)	X	X	X	IP1	LC		O
Histeridae							
<i>Margarinotus neglectus</i> (Germar, 1813)	X						
Laemophloeidae							
<i>Cryptolestes duplicatus</i> (Waltl, 1839)			X	IP1			O
<i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Stephens, 1831)			X	Nat			O
<i>Notolaemus castaneus</i> (Erichson, 1846)	X			IP2			O
<i>Placonotus testaceus</i> (Fabricius, 1787)			X	IP1			O
Lampyridae							
<i>Lampyris noctiluca</i> (Linnaeus, 1767)	X		X				
Lucanidae							
<i>Platycerus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)		X		IP2	LC		O
Melandryidae							
<i>Abdera biflexuosa</i> (Curtis, 1829)	X	X	X	IP1			O
<i>Orchesia undulata</i> Kraatz, 1853		X		IP2			O
Monotomidae							
<i>Rhizophagus bipustulatus</i> (Fabricius, 1792)			X	IP1			O
<i>Rhizophagus ferrugineus</i> Paykull, 1800			X	IP1			O
Mycetophagidae							
<i>Eulagius filicornis</i> (Reitter, 1887)	X	X	X	IP2	DD		O
<i>Litargus balteatus</i> Lecomte, 1856			X	Nat			O

<i>Litargus connexus</i> (Fourcroy, 1785)			X	IP1	LC		O
Annexe 1, section 3	2020	2021	2022	IP ¹	UICN ²	UR ³	GC ⁴
Nitidulidae							
<i>Cryptarcha strigata</i> (Fabricius, 1787)	X	X	X	IP1			O
Oedemeridae							
<i>Oedemera flavipes</i> (Fabricius, 1792)		X		IP1	LC		O
Ptinidae							
<i>Caenocara affine</i> (Sturm, 1837)	X						
<i>Dorcatoma setosella</i> Mulsant & Rey, 1864	X			IP2			O
<i>Gastrallus laevigatus</i> (Olivier, 1790)		X		IP1			O
<i>Hadrobregmus denticollis</i> (Creutzer in Panzer, 1796)			X	IP1			O
<i>Hemicoelus fulvicornis</i> (Sturm, 1837)		X		IP1			O
<i>Ptinus bidens</i> Olivier, 1790		X	X	IP1			O
<i>Ptinus rufipes</i> Olivier, 1790		X		IP2			O
<i>Stagetus italicus</i> (Reitter, 1885)		X		IP3			O
<i>Stagetus pilula</i> (Aubé, 1861)	X			IP2			O
Salpingidae							
<i>Salpingus planirostris</i> (Fabricius, 1787)	X	X	X	IP1			O
Scarabaeidae							
<i>Netocia morio</i> (Fabricius, 1781)		X		IP2			O
<i>Onthophagus coenobita</i> (Herbst, 1783)			X				
<i>Onthophagus ovatus</i> (Linnaeus, 1767)		X					
<i>Pleurophorus caesus</i> (Creutzer, 1796)		X					
<i>Potosia cuprea</i> (Fabricius, 1775)	X	X		IP1			O
<i>Serica brunnea</i> (Linnaeus, 1758)	X		X				
Silvanidae							
<i>Ahasverus advena</i> (Waltl, 1834)			X	IP1			O
Sphindidae							
<i>Aspidiphorus lareyniei</i> Jacquelin du Val, 1859	X	X	X	IP2			O
<i>Aspidiphorus orbiculatus</i> (Gyllenhal, 1808)		X		IP2			O
Tenebrionidae							
<i>Mycetochara maura</i> (Fabricius, 1792)			X	IP1	LC		O
<i>Nalassus laevioctostriatus</i> (Goeze, 1777)		X	X	IP1			O
Throscidae							
<i>Aulonothroscus brevicollis</i> (De Bonvouloir, 1859)			X	IP1			O
<i>Trixagus carinifrons</i> (Bonvouloir, 1859)	X						
<i>Trixagus leseigneuri</i> Muona, 2002	X	X	X				
<i>Trixagus meybohmi</i> Leseigneur, 2005	X						
Zopheridae							
<i>Pycnomerus terebrans</i> (Olivier, 1790)		X		IP2		UR2	O
Nombre total d'espèces (96 spp.)	41	47	53				
Nombre d'espèces saproxyliques (76 spp.)	31	41	43				
Nombre d'espèces du groupe cible (76 spp.)	31	41	43				
Nombre d'espèces patrimoniales (3 spp.)	1	2	0				



Annexe 3 : Localisation du Fadet des Laïches de 2020 à 2022